

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**CATEGORÍA I**

**SILICIO SOLAR**

**CORREGIMIENTO CANTO DEL LLANO, DISTRITO DE  
SANTIAGO, PROVINCIA DE VERAGUAS**



**PROMOTOR**

**ARGENTUM SOLAR, S.A.**

**CONSULTORES**

**FRANKLIN GUERRA IRC-061-2009**

**GIOVANKA DE LEÓN IAR-036-2000**

**2025**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b>ÍNDICE</b>	Págs.
<b>2</b>	<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	7
<b>2.1</b>	Datos generales del promotor, que incluya: a) Nombre del Promotor, b) En caso de ser persona jurídica el nombre del representante legal c) Persona a contactar; d) Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales, con la indicación del número de casa o de apartamento, nombre del edificio, urbanización, calle o avenida, corregimiento, distrito y provincia; e) Números de teléfonos; f) Correo electrónico; g) Página Web; h) Nombre y registro del Consultor.	7
<b>2.2</b>	Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión.	8
<b>2.3</b>	Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto.	9
<b>2.4</b>	Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto, con las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control.	10
<b>3</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	11
<b>3.1</b>	Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto que se proponga realizar, máximo 1 página.	12
<b>4</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</b>	12
<b>4.1</b>	Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación.	13
<b>4.2</b>	Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto, y su polígono, según requisitos exigido por el Ministerio de Ambiente.	14
<b>4.2.1</b>	Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y de todos sus componentes. Estos datos deben ser presentados según lo exigido por el Ministerio de Ambiente.	15
<b>4.3</b>	Descripción de las fases de la actividad, obra o proyecto.	15
<b>4.3.1</b>	Planificación.	16
<b>4.3.2</b>	Ejecución.	16
<b>4.3.2.1</b>	Construcción, detallando las actividades que se darán en esta fase, incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros).	16
<b>4.3.2.2</b>	Operación, detallando las actividades que se darán en esta fase, incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, sistema de tratamiento de aguas residuales, transporte público, otros).	25
<b>4.3.3</b>	Cierre de la actividad, obra o proyecto.	26
<b>4.3.4</b>	Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases	27

<b>4.4</b>	Identificación de fuentes de emisiones de gases de efectos invernadero (GEI)	27
<b>4.5</b>	Manejo y Disposición de desechos y residuos en todas las fases.	27
<b>4.5.1</b>	Sólidos.	28
<b>4.5.2</b>	Líquidos.	29
<b>4.5.3</b>	Gaseosos.	29
<b>4.5.4</b>	Peligrosos.	30
<b>4.6</b>	Uso de suelo asignado o esquema de ordenamiento territorial (EOT) y plano de anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área propuesta a desarrollar. De no contar con el uso de suelo o EOT ver artículo 8 que modifica el artículo 31.	30
<b>4.7</b>	Monto global de la inversión.	31
<b>4.8</b>	Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con la actividad, obra o proyecto	31
<b>5</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.</b>	35
<b>5.1</b>	Formaciones Geológicas Regionales	35
<b>5.1.1</b>	Unidades geológicas locales	35
<b>5.1.2</b>	Caracterización geotécnica	35
<b>5.2</b>	Geomorfología	35
<b>5.3</b>	Caracterización del suelo del sitio de la actividad, obra o proyecto.	35
<b>5.3.1</b>	Caracterización del área costera marina.	37
<b>5.3.2</b>	La descripción de uso de suelo.	37
<b>5.3.3</b>	Capacidad de Uso y Aptitud	39
<b>5.3.4</b>	Uso actual de la tierra en sitios colindantes al área de la actividad, obra o proyecto.	39
<b>5.4</b>	Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento.	40
<b>5.5</b>	Descripción de la topografía actual versus la topografía esperada, y perfiles de corte y relleno.	41
<b>5.5.1</b>	Plano topográfico del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización.	41
<b>5.6</b>	Hidrología.	42
<b>5.6.1</b>	Calidad de aguas superficiales.	43
<b>5.6.2</b>	Estudio Hidrológico.	44
<b>5.6.2.1</b>	Caudales (máximo, mínimo y promedio anual).	44
<b>5.6.2.2</b>	Caudal ecológico, cuando se varié el régimen de una fuente hídrica.	44
<b>5.6.2.3</b>	Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) y establecer de acuerdo al ancho del cauce, el margen de protección conforme a la legislación correspondiente.	44
<b>5.6.3</b>	Estudio Hidráulico.	45
<b>5.6.4</b>	Estudio oceanográfico	45
<b>5.6.4.1</b>	Corrientes, mareas, oleajes.	45
<b>5.6.5</b>	Estudio de Batimetría.	46
<b>5.6.6</b>	Identificación y Caracterización de Aguas subterráneas	46
<b>5.6.6.1</b>	Identificación de acuíferos	46

<b>5.7</b>	Calidad de aire.	46
<b>5.7.1</b>	Ruido.	46
<b>5.7.2</b>	Vibraciones	46
<b>5.7.3</b>	Olores.	47
<b>5.8</b>	Aspectos Climáticos.	47
<b>5.8.1</b>	Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica.	47
<b>5.8.2</b>	Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambios climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia.	49
<b>5.8.2.1</b>	Ánálisis de Exposición.	49
<b>5.8.2.2</b>	Ánálisis de capacidad adaptativa.	49
<b>5.8.2.3</b>	Ánálisis de identificación de Peligro o Amenazas.	50
<b>5.8.3</b>	Ánálisis e identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia.	50
<b>6</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.</b>	50
<b>6.1</b>	Características de la Flora.	50
<b>6.1.1</b>	Identificación y Caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción.	52
<b>6.1.2</b>	Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Ministerio de Ambiente e incluir información de las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción) que se ubiquen en el sitio.	53
<b>6.1.3</b>	Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización, según requisito exigido por el Ministerio de Ambiente.	55
<b>6.2</b>	Características de la fauna.	56
<b>6.2.1</b>	Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía.	56
<b>6.2.2</b>	Inventario de especies del área de influencia, e identificación de aquellas que se encuentren enlistadas a causa de su estado de conservación.	57
<b>6.2.2.1</b>	Ánálisis del comportamiento y/o patrones migratorios.	58
<b>6.3</b>	Ánálisis de ecosistemas frágiles en el área de influencia.	58
<b>7</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.</b>	58
<b>7.1</b>	Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.	59
<b>7.1.1</b>	Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones, entre otros.	59
<b>7.1.2</b>	Índice de mortalidad y morbilidad.	63
<b>7.1.3</b>	Indicadores Económicos: Población económicamente activa, condición de actividad, categoría de actividad, principales actividades económicas, tasas de desempleo y subempleo, equipamiento urbano, infraestructura, servicios sociales, entre otros.	63
<b>7.1.4</b>	Indicadores sociales: Educación, cultura, salud, vivienda, índice de desarrollo humano, índice de satisfacción de necesidades básicas, seguridad, entornos sociales difíciles, entre otros.	63

<b>7.2</b>	Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto a través del Plan de participación ciudadana).	63
<b>7.3</b>	Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto, de acuerdo a los parámetros establecidos en la normativa del Ministerio de Cultura.	85
<b>7.4</b>	Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.	85
<b>8</b>	<b>IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.</b>	85
<b>8.1</b>	Análisis de la línea base actual (físico, biológico y socioeconómico) en comparación con las transformaciones que generara la actividad, obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva en cada una de sus fases.	86
<b>8.2</b>	Analizar los criterios de protección ambiental e identificar los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia.	93
<b>8.3</b>	Identificación y descripción de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental.	98
<b>8.4</b>	Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cuantitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, intensidad, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinaran la significancia de los impactos.	104
<b>8.5</b>	Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4.	115
<b>8.6</b>	Identificar y valorizar los posibles riesgos al ambiente, que puede generar la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases.	116
<b>9</b>	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).</b>	117
<b>9.1</b>	Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto.	118
<b>9.1.1</b>	Cronograma de ejecución.	131
<b>9.1.2</b>	Programa de Monitoreo Ambiental.	140
<b>9.2</b>	Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto.	142
<b>9.3</b>	Plan de prevención de Riesgos Ambientales.	142
<b>9.4</b>	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora.	143
<b>9.5</b>	Plan de Educación Ambiental (personal de la actividad, obra o proyecto y población existente dentro del área de influencia de la actividad, obra o proyecto).	144
<b>9.6</b>	Plan de Contingencia.	144
<b>9.7</b>	Plan de Cierre.	145

<b>9.8</b>	Plan para reducción de los efectos del cambio climático.	145
<b>9.8.1</b>	Plan de adaptación al cambio climático.	145
<b>9.8.2</b>	Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI)	145
<b>9.9</b>	Costos de la Gestión Ambiental	145
<b>10</b>	<b>AJUSTE ECONÓMICO POR IMPACTOS AMBIENTALES Y EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DEL PROYECTO</b>	146
<b>10.1</b>	Valoración monetaria de los impactos ambientales (beneficios y costos ambientales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados.	146
<b>10.2</b>	Valoración monetaria de los impactos sociales (beneficios y costos sociales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados.	146
<b>10.3</b>	Incorporación de los costos y beneficios financieros, sociales y ambientales directos e indirectos en el flujo de fondos de actividad, obra o proyecto.	146
<b>10.4</b>	Estimación de los indicadores de viabilidad económica, social y ambiental directos e indirectos de la actividad, obra o proyecto	146
<b>11</b>	<b>LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.</b>	147
<b>11.1</b>	Lista de nombres, número de cédula, firmas originales y registro de los Consultores debidamente notariadas identificando el componente que elaboró como especialista.	148
<b>11.2</b>	Lista de nombres, número de cédula y firmas originales de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista e incluir copia simple de cédula.	149
<b>12</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	150
<b>13</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	150
<b>14</b>	<b>ANEXOS</b>	151
<b>14.1</b>	Copia de la solicitud de evaluación de impacto ambiental. Copia de cédula del promotor.	152
<b>14.2</b>	Copia de paz y salvo, y copia de recibo de pago para los trámites de evaluación emitido por el Ministerio de Ambiente.	154
<b>14.3</b>	Copia del certificado de existencia de persona jurídica.	156
<b>14.4</b>	Copia del certificado de propiedad (es) donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto, con una vigencia no mayor de seis (6) meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) que valide la tenencia del predio.	157
<b>14.4.1</b>	En caso que el promotor no sea propietario de la finca presentar copia de contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, copia de cédula del propietario, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto.	158

## 2. RESUMEN EJECUTIVO (MÁXIMO 5 PÁGINAS)

Este documento tiene la finalidad de recopilar toda la información de importancia elaborada por un equipo multidisciplinario de consultores ambientales debidamente inscritos en el Ministerio de Ambiente, para el desarrollo del presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría I, denominado “**SILICIO SOLAR**”, cuyo Promotor es **ARGENTUM SOLAR, S.A.**, y quien ejerce como Representante Legal, el señor Daniel Hernández con cédula de identidad personal No. E-8-134-304.

El proyecto consiste en una planta solar fotovoltaica con capacidad nominal de 2 MW y una potencia instalada de módulo será de 2.63 MWp.

La finalidad del estudio es ser presentado ante el Ministerio de Ambiente, para la debida evaluación de esta herramienta de gestión ambiental, el cual es liderizado por el consultor ambiental Franklin Guerra, con número de registro IRC-061-2009 y habilitado ante el Ministerio de Ambiente. Este proyecto se ubicará dentro de los límites políticos administrativos en el corregimiento de Canto Del Llano, distrito de Santiago, provincia de Veraguas.

Este estudio sigue los lineamientos establecidos en el Decreto Ejecutivo N°1 del 1 de marzo de 2023, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 2 de 27 de marzo de 2024, el cual forma parte del sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado.

El presente estudio de impacto ambiental tiene las siguientes funciones:

1. Describir las características de la acción humana de este proyecto.
2. Predecir, identificar e interpretar los impactos ambientales, ya sean positivos o negativos que puedan resultar del proyecto.
3. Describir las medidas para evitar, corregir, compensar o controlar cualquier impacto que pudiera presentarse en cualquier etapa del proyecto.

### 2.1 DATOS GENERALES DEL PROMOTOR, QUE INCLUYA: A) NOMBRE DEL

**PROMOTOR, B) EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA EL NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL C) PERSONA A CONTACTAR; D) DOMICILIO O SITIO EN DONDE SE RECIBEN NOTIFICACIONES PROFESIONALES O PERSONALES CON LA INDICACIÓN DEL NÚMERO DE CASA O DE APARTAMENTO, NOMBRE DEL EDIFICIO, URBANIZACIÓN, CALLE O AVENIDA, CORREGIMIENTO, DISTRITO Y PROVINCIA; E) NÚMEROS DE TELÉFONOS; F) CORREO ELECTRÓNICO; G) PÁGINA WEB; H) NOMBRE Y REGISTRO DEL CONSULTOR.**

**Cuadro 1. Datos generales del promotor**

<b>Promotor</b>	<b>ARGENTUM SOLAR, S.A.</b>
<b>Representante legal / persona a contactar</b>	Daniel Hernandez Moisés Bazán
<b>Teléfono a contactar</b>	6849-7731
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:mbazan@istmo-energy.com">mbazan@istmo-energy.com</a>
<b>Ubicación</b>	Edificio F&F Tower, Calle 50 piso 35, oficina A Ciudad de Panamá.
<b>Números de teléfonos</b>	269-2461 / 263-8079
<b>Consultores ambientales</b>	Franklin Guerra IRC-061-2009 Giovanka De León IAR-036-2000

## **2.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO; UBICACIÓN, PROPIEDAD (ES) DONDE SE DESARROLLARÁ Y MONTO DE INVERSIÓN.**

El proyecto, categoría I, denominado **SILICIO SOLAR**, consiste en una planta solar fotovoltaica que convertirá la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica aprovechable a través de módulos solares fotovoltaicos, estos módulos solares serán instalados sobre estructuras fijas con un ángulo de inclinación de 10°, ubicados sobre el terreno, para mejorar la captación de radiación solar.

La planta solar fotovoltaica tendrá una capacidad nominal de 2 MW y una potencia instalada de

módulo será de 2.63 MWp. El campo generador estará formado por 3960 módulos solares fotovoltaicos de 665 Wp (vatos pico), distribuidos en 180 filas en paralelo de 22 módulos en serie cada una. Los módulos serán colocados superpuestos a la marquesina, con una inclinación de 8° y acimut 100° Suroeste.

Este proyecto se desarrollará sobre la Finca con Folio Real No.17883 (F), código de ubicación 9907, con una superficie de 71 ha + 413 m<sup>2</sup> 92dm<sup>2</sup>, perteneciente al señor JUAN ANTONIO GONZALES TEJEDOR, quien mantiene una anuencia de alquiler con la sociedad promotora de este estudio, de la cual se utilizará una superficie de **3 hectáreas + 3, 016 m<sup>2</sup>**, para el desarrollo de la actividad.

El proyecto se desarrollará en el corregimiento de Canto Del Llano, distrito de Santiago, provincia de Veraguas.

El desarrollo del proyecto contempla una inversión total de B/. 2,189,000.00 (Dos millones ciento ochenta y nueve mil con cero balboas con 00/100).

## **2.3 SÍNTESIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, BIOLÓGICAS Y SOCIALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.**

En cuanto a la descripción del entorno físico del área de proyecto, los suelos son ultisoles con tendencia ácida y de baja fertilidad. La calidad del aire, considerando la concentración de PM 10 arrojaron un valor de 10.05 µg/m<sup>3</sup> y los niveles de ruido ambiental diurno reportan valores Lmax 80.6 y Lmin 55.7.

La caracterización de la flora del área de estudio no es compleja, es bien sencilla ya que el área en la cual se va a desarrollar el proyecto carece casi completamente de vegetación arbórea. Como se estableció previamente, la característica principal es que la mayor parte de las especies corresponden básicamente de un grupo reducido de especies arbóreas que forman parte o son los remantes de cercas vivas que delimitaban o seccionaban el área en diferentes mangas. Siendo la mayor parte especies consideradas como pioneras o colonizadoras; las cuales son principalmente de hábito arbóreo o especies arbóreas en estado

juvenil, aunque se pueden observar también arbustos, subarbustos y hierbas.

Sin embargo, la característica más relevante de la flora del área de estudio es que su composición florística se basa en una vegetación de herbazal (que comprende hierbas como tal y sub arbustos), cuyas altura no sobrepasa los 2 metros. El alto grado de intervención ambiental que presenta el área donde se pretende realizar el futuro proyecto ha generado que el entorno natural se encuentra alterado. En el sitio del proyecto solo prevalece fauna insectívora y aviar que se ha adaptado a este tipo de zonas alteradas. Como parte de la participación ciudadana se aplicaron 15 encuestas a la población relacionada con el área de proyecto, lo que incluye a la población que vive y trabaja en la zona. De la consulta ciudadana se puede resaltar, que los resultados obtenidos fueron en un 67% de carácter positivo, destacando que la actividad generará plazas de empleo y brindará un desarrollo para la comunidad, el 13% expresó que la influencia sería tanto positiva como negativa considerando como aspecto negativo la perdida de cobertura vegetal.

## **2.4 SÍNTESIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES MÁS RELEVANTES, GENERADOS POR LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL.**

En cuanto a los impactos ambientales y sociales potenciales del proyecto en la etapa de construcción y operación, los más relevantes son:

- ▲ Generación de partículas de polvo por manejo de materiales y gases de combustión de hidrocarburos por el equipo vehicular.
- ▲ Pérdida de la cobertura vegetal.
- ▲ Erosión y compactación del suelo.
- ▲ Contaminación al suelo por derrame de hidrocarburos
- ▲ Incremento de los niveles de ruido durante la etapa de instalación y montaje de equipo

- Generación desechos sólidos y líquidos.
- Alteración del paisaje
- Alteración de la fauna
- Efecto de Isla Calor
- Generación de empleo
- Impulso a la economía local
- Producción de energía limpia

### 3. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como fin, brindar de manera objetiva y clara toda la información relacionada al proyecto de interés, denominado **SILICIO SOLAR**, en el cual se realizará una evaluación del área a desarrollar, haciendo un levantamiento de la línea base incluyendo las características del proyecto como son: la descripción física, biológica y social y áreas de influencias; para obtener un análisis objetivo de los impactos ambientales y sociales que causarán a su entorno, se determinará su categorización y se establecerán medidas de mitigación y prevención, para que el mismo se desarrolle de manera sustentable. Este estudio describirá todos los aspectos importantes para lograr llevar a cabo su ejecución con éxito.

De esta manera, la sociedad ARGENTUM SOLAR S.A., debido al alto consumo energético que presenta el área, ha querido invertir en este tipo de proyectos con energía renovable para así contribuir con la producción nacional en cuanto a temas energéticos.

Este estudio ha sido elaborado bajo la responsabilidad de un grupo multidisciplinario de consultores, donde lo lideriza Franklin Guerra, registrado en el Ministerio de Ambiente, mediante resolución IRC-061-2009.

El referido EsIA, fue clasificado como de Categoría I, debido a que el proyecto no generará impactos ambientales negativos medios o altos y que el mismo, tampoco conlleva riesgos

ambientales.

### **3.1 IMPORTANCIA Y ALCANCE DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO QUE SE PROPONE REALIZAR, MÁXIMO 1 PÁGINA**

La importancia y alcance de la actividad, instalación de una Planta Solar, en el corregimiento de Canto Del Llano, distrito de Santiago, provincia de Veraguas, representa una dinamización de la economía local del área, generando impuestos y mano de obra., como también una generación de energía de producción más limpia. Tomando en cuenta que el alcance de este proyecto no solo es local, ya que la misma ayudará con la demanda de producción energética en el país, logrando alcanzar un desarrollo sostenible.

### **4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD**

El proyecto denominado **SILICIO SOLAR**, consiste en la construcción de una planta solar fotovoltaica que convertirá la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica aprovechable a través de módulos solares fotovoltaicos, estos módulos solares serán instalados sobre estructuras fijas con un ángulo de inclinación de 10°, ubicados sobre el terreno, para mejorar la captación de radiación solar.

La planta solar fotovoltaica tendrá una capacidad nominal de inversor será de 2.0 MW y la potencia instalada de módulo será de 2.63 MWp. El campo generador estará formado por 3960 módulos solares fotovoltaicos de 665 Wp (vátios pico), distribuidos en 180 filas en paralelo de 2 módulos en serie cada una. Los módulos serán colocados superpuestos a la marquesina, con una inclinación de 8° y acimut 100° Suroeste. El acoplamiento de la energía producida a la red de distribución se realizará mediante 20 inversores de 100kW de potencia nominal.

Este proyecto se desarrollará sobre la Finca con Folio Real No.17883 (F), código de ubicación 9907, con una superficie de 71 ha + 413 m<sup>2</sup> 92dm<sup>2</sup>, perteneciente al señor JUAN ANTONIO GONZALES TEJEDOR, quien mantiene una anuencia de alquiler con la sociedad promotora de

este estudio, de la cual se utilizará una superficie de **3 hectáreas + 3, 016 m<sup>2</sup>**, para el desarrollo de la actividad.

El proyecto se desarrollará en el corregimiento de Canto Del Llano, distrito de Santiago, provincia de Veraguas.

#### **4.1 OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO Y SU JUSTIFICACIÓN**

El futuro proyecto tiene como objetivo principal la producción de energía limpia y sostenible a través del aprovechamiento del potencial de radiación solar en el área del corregimiento de Canto Del Llano, minimizando los impactos ambientales negativos sobre el medio ambiente en comparación con las fuentes de energía convencionales.

El objetivo principal del presente estudio es demostrar la viabilidad ambiental del proyecto.

Para lo cual se consideran también como objetivos:

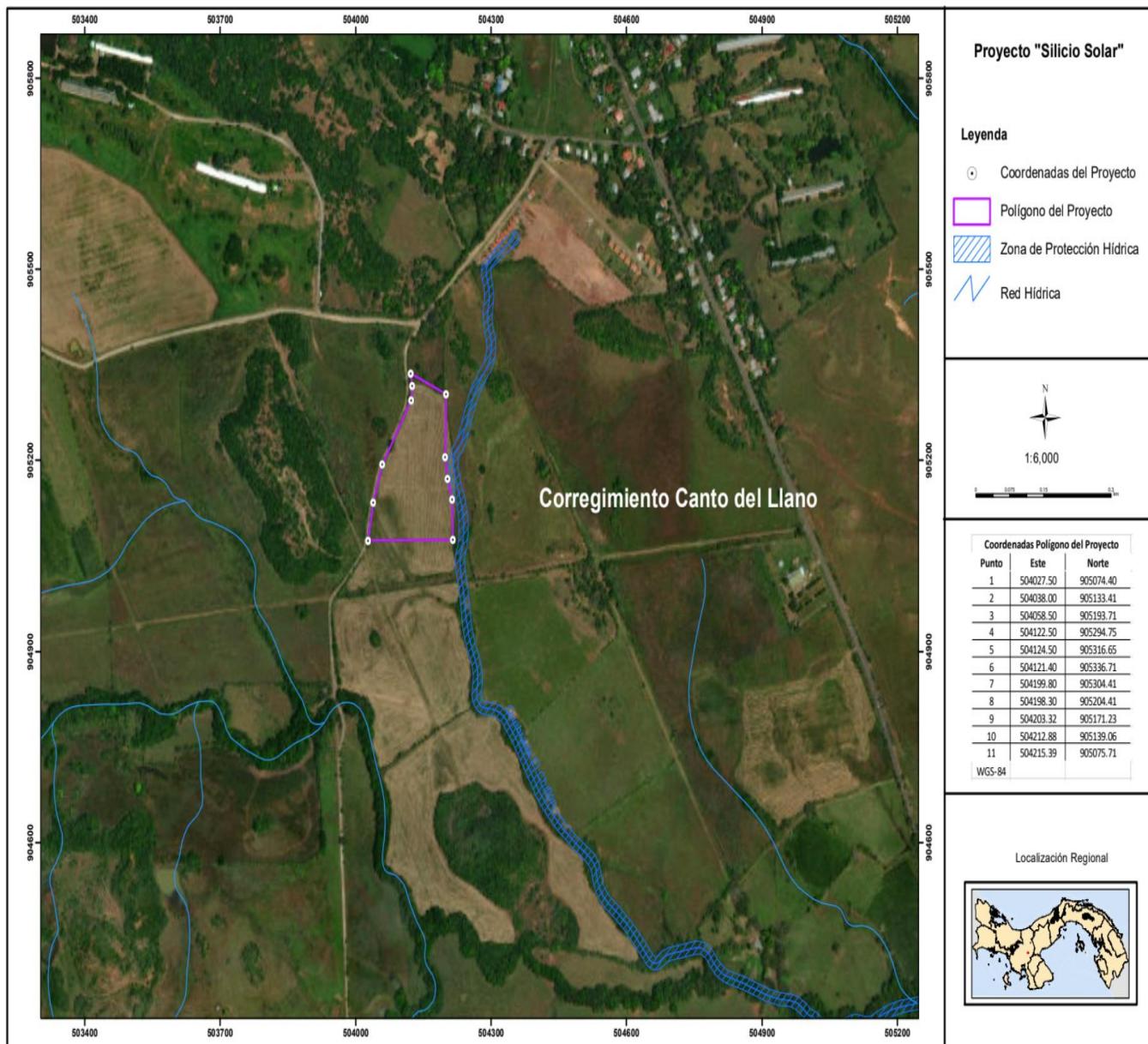
- Evaluar las condiciones ambientales del entorno donde se desarrollará el proyecto
- Identificar las normas técnicas y ambientales aplicables a este tipo de proyectos.
- Identificar los aspectos e impactos ambientales que se puedan generar y sus correspondientes medidas de prevención, control o mitigación

#### **JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:**

El área de la provincia de Veraguas, debido a su rápido crecimiento, ha incrementado la demanda energética; la empresa promotora de este proyecto, ha decidido invertir en estos tipos de proyecto, ya que son fuentes renovables de energía. Ya que el área tiene un potencial de radiación solar alto y esta puede ser utilizada como fuente renovable de energía y así contribuir con la demanda energética que exige el país y así generar actividad económica en el área, al menos por un período temporal de empleos para la construcción del proyecto.

**4.2 MAPA A ESCALA QUE PERMITA VISUALIZAR LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, Y SU POLÍGONO, SEGÚN REQUISITOS EXIGIDOS POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE.**

El proyecto se encuentra ubicado en la provincia de Veraguas, distrito de Santiago, Corregimiento de Canto Del Llano. Se presenta mapa 1:10.000



**4.2.1 COORDENADAS UTM DEL POLÍGONO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO Y DE TODOS SUS COMPONENTES. ESTOS DATOS DEBEN SER PRESENTADOS SEGÚN LO EXIGIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE.**

**Cuadro 2. COORDENADAS UTM WGS-84 DEL POLÍGONO DEL PROYECTO**

Punto	Este	Norte
1	504027,50	905074,40
2	504038,00	905133,41
3	504058,50	905193,71
4	504122,50	905294,75
5	504124,50	905316,65
6	504121,40	905336,71
7	504199,80	905304,41
8	504198,30	905204,41
9	504203,32	905171,23
10	504212,88	905139,06
11	504215,39	905075,71

**Coordenadas de la zona de protección de la quebrada Chiflón**

Puntos	Este	Norte
1	504228,00	905073,79
2	504215,60	905152,06
3	504206,69	905191,19
4	504222,96	905229,55
5	504247,76	905294,65

**4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.**

El proyecto se divide en cuatro fases: planificación, construcción, operación y abandono. El promotor deberá garantizar su correcta gestión para que este no conlleve a pasivos ambientales que perjudiquen el área de la población y ambiente.

Cada una de estas fases, describe las actividades a realizar permitiendo estimar la importancia de cada una y así identificar los impactos que podrían ser generados.

#### **4.3.1 PLANIFICACIÓN**

La fase de planificación de los proyectos por lo general involucra un ordenamiento de ideas y acciones a ejecutar, tales como: consideración de aspectos financieros, de diseño, normativas técnicas, legales y ambientales a cumplir, aprobación de planos, etc.

Los estudios de diseño de la obra contemplarán:

- 1) Elaboración del Anteproyecto.
- 2) Elaboración de estudios complementarios, estudio de factibilidad, capacidad técnica (generación de energía), suelo, entre otros.
- 3) Diseño del proyecto (fundaciones, instalación de módulo fotovoltaico y estructuras)
- 4) Elaboración y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental (levantamiento de la línea base, física, biológica y social del sector)
- 5) Tramitación de licencia y obtención de permisos con las entidades correspondientes al sector eléctrico.

#### **4.3.2 EJECUCIÓN**

Esta etapa consiste en realizar las acciones civiles necesarias para el desarrollo del proyecto. Se aprovechará al máximo las condiciones del área existente, adecuándola a las especificaciones del diseño aprobado.

##### **4.3.2.1 CONSTRUCCIÓN, DETALLANDO LAS ACTIVIDADES QUE SE DARÁN EN ESTA FASE, INCLUYENDO INFRAESTRUCTURAS A**

**DESARROLLAR, EQUIPOS A UTILIZAR, MANO DE OBRA (EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS), INSUMOS, SERVICIOS BÁSICOS REQUERIDOS (AGUA, ENERGÍA, VÍAS DE ACCESO, TRANSPORTE PÚBLICO, OTROS).**

❖ **PREPARACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO:**

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 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.

Dichos trabajos se enfocarán en la limpieza y perfilado de la capa superficial del terreno, sin afectar la consistencia y topografía del suelo existente ya que el área del proyecto mantiene una topografía plana, ya que ha sido intervenido para la siembra de pastos y arroz.

La tierra vegetal que se requiera retirar, se amontonará en el resto del terreno, para su posterior extendido en zonas verdes o a revegetar, una vez acabados los trabajos, incluso para la nivelación del mismo, por lo que no quedará ningún excedente de material.

❖ **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 0.50 m y 1.00 m, y una anchura máxima de 0.60 m. El lecho de zanja deberá ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. 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 63 mm.

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.

❖ **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.

La estructura irá hincada directamente al terreno, los Postes serán embebidos un mínimo de 500 mm en la cimentación, conformada con el fin de que el terreno colabore a la estabilidad de la cimentación. Se hinca mediante una hincadora hidráulica. Esta máquina utiliza un molde especial con la forma del perfil del poste y golpea repetidas veces la cabeza del mismo, introduciéndolo progresivamente en el terreno hasta llegar a la profundidad requerida.

❖ **DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE PERFILARÍA**

La disposición de los módulos sobre los soportes se ha diseñado para una colocación vertical de 1 módulo respecto al eje de seguimiento, con el fin de optimizar la cantidad de acero a emplear en la fabricación de la estructura y la superficie útil disponible. No existen elementos que deban soldarse o cortarse en campo, por lo que el 100% de las uniones a ejecutar se realizan mediante juntas atornilladas.

❖ **Paneles solares o módulos fotovoltaicos**

Se instalarán aproximadamente 3,960 módulos solares fotovoltaicos de células policristalinas. Los módulos serán elaborados con células de silicio monocristalino de elevado rendimiento. Sus principales características aproximadas se exponen a continuación:

**Cuadro 3. Características de los módulos**

<b>CARACTERÍSTICAS DE LOS MÓDULOS</b>	
<b>Potencia</b>	<b>370 W</b>
<b>Tipo de placa</b>	<b>Silicio Monocristalino</b>
<b>Número de células</b>	<b>72</b>
<b>Tolerancia</b>	<b>0/+ 5W</b>
<b>Tensión a Potencia máxima</b>	<b>39.6 V</b>
<b>Corriente a Potencia máxima</b>	<b>9.35 A</b>
<b>Tensión a circuito abierto</b>	<b>47.4 V</b>
<b>Corriente cortocircuito</b>	<b>9.85 A</b>
<b>Eficiencia del módulo</b>	<b>18.65 %</b>
<b>Altura x Anchura x Profundidad</b>	<b>2000 x 922 x 35 mm</b>
<b>Peso Neto</b>	<b>22.5 kg</b>

#### ❖ **CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LOS MÓDULOS**

Las células estarán completamente protegidas frente al polvo, humedad y golpes y se asegurará su total estanqueidad. Estarán preparados para soportar condiciones meteorológicas adversas, funcionando de manera eficiente sin interrupción durante toda su vida útil.

Según la garantía del fabricante de los módulos, la garantía de potencia durante 25 años será de al menos del 80.7 % de la potencia máxima obtenida mediante pruebas ejecutadas en condiciones estándar de medida (STC).

Para la interconexión de los paneles se utilizará cable solar de 10 mm<sup>2</sup> de sección; así mismo se utilizará un conductor hasta la caja de conexionado maestro, que recogerá la energía de todos los módulos de la agrupación. Los mismos módulos, cada uno de ellos, constan de una caja de conexión que disponen de diodos de by-pass para evitar un sobrecalentamiento de las células solares. Los paneles fotovoltaicos de silicio policristalino son enmarcados en

aluminio, y con cubierta de vidrio anti-reflectante, y auto limpieza que reduce la pérdida de energía por acumulación de polvo y suciedad, y también disminuye la necesidad de limpiar los paneles por otros medios.

Al mismo tiempo cuentan con excelente resistencia mecánica, que reduce los riesgos ante algún evento extremo, ya que estos pueden soportar altas cargas de viento de (2400Pa), e incluso de nieve (5400Pa), también cuentan con certificados de resistencia a la niebla salina y al amoníaco, por lo que su garantía de producto es de 10 años y 25 años de garantía de potencia de salida lineal.

Estos módulos fotovoltaicos están diseñados y fabricados justamente para absorber la mayor parte posible del espectro solar, con el fin de convertir dicha luz solar en electricidad. Los niveles de reflectividad de los paneles solares son claramente más bajos que en el vidrio estándar o en el acero galvanizado, del orden del 10-15% de la radiación incidente tan sólo, actuando de forma contraria a la de un espejo, reflejando la menor luz posible y reteniendo la mayor cantidad.

#### ❖ **DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE PANELES**

La fijación de los paneles se realizará mediante grapas inferiores de acero inoxidable atornilladas al marco de aluminio del panel. En todos los casos se utilizará una junta aislante para evitar el par galvánico entre los materiales aluminio o acero galvanizado.

#### ❖ **CABLEADO**

El cableado cumplirá con la normativa nacional e internacional correspondiente y se diseñará para minimizar pérdidas. Los cables no contendrán sustancias halógenas y reaccionarán al fuego de acuerdo a las normativas.

Si el cableado de Baja Tensión (BT) está a la intemperie deberá funcionar correctamente bajo radiación solar directa, operando de manera continua a 90 °C y su vida útil deberá estar garantizada durante toda la vida útil de la planta. El cableado deberá llevar protección externa de fibra de vidrio y termoplástico reforzado y una capa anti roedores, no propagadora de llama y libre de sustancias halógenas.

Las protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema fotovoltaico y la red de distribución eléctrica aseguran una operación segura, tanto para las personas como para los equipos que participan en todo el sistema. Además, se considerarán las especificaciones recomendadas por la propietaria de las líneas de distribución y subestación, a la que conectará la central solar fotovoltaica.

Asimismo, los diferentes equipos de la planta estarán provistos con una serie de elementos de protección que se exponen a continuación:

- Se instalarán varistores entre los terminales positivos y negativos de los módulos fotovoltaicos y entre cada uno de ellos y tierra para proteger contra posibles sobretensiones inducidas por descargas atmosféricas.
- Los conductores del campo fotovoltaico estarán dimensionados para soportar, como mínimo el 125 % de la intensidad de cortocircuito sin necesidad de protección. Dichos conductores estarán dotados de fusibles seccionadores, fusibles rápidos, dimensionado al 150 % de la intensidad de cortocircuito en cada una de las líneas que van al inversor.
- Se instalarán fusibles seccionadores a la salida del campo de paneles.
- Los conductores de corriente alterna estarán protegidos mediante fusibles y magnetotérmicos contra sobreintensidades.
- Los inversores evitarán que se puedan poner en contacto los conductores de corriente continua (CC) con los conductores de corriente alterna (CA) (aislamiento galvánico o equivalente). Asimismo, los inversores incorporarán protecciones frente a cortocircuitos a la salida, tensión y frecuencia de red fuera de rango, sobretensiones e inversión de polaridad en la etapa de continua.
- Todas las partes metálicas de la instalación estarán puestas a tierra. De la misma manera, los equipos accionados eléctricamente estarán provistos de protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.

- La conexión a tierra ofrece una buena protección contra sobrecargas atmosféricas, una superficie equipotencial que previene ante contactos indirectos, así en el caso de que uno de los polos activos del campo fotovoltaico presente un contacto de defecto con alguna parte metálica, se evitarán daños por contacto de una persona con la parte metálica derivada.

❖ **CONEXIONADO DE CABLES**

Una vez finalizadas las obras de cimentación de las estaciones y ubicados los equipos de acondicionamiento de potencia, se procederá al cableado de la instalación en corriente alterna, comprendiendo la instalación de protecciones de corriente alterna, cableado de inversores a transformadores. Así mismo a medida que se avance con la colocación de los módulos fotovoltaicos, se irán conexionando entre ellos formando series que se cablearán hasta las cajas de conexión dispuestas en la misma estructura del seguidor solar. Desde dichas cajas se tenderá el cable bajo tubo hasta las casetas de inversores, se procederá en ese momento a ejecutar también la puesta a tierra de las estaciones, al conexionado de las diferentes protecciones y a tender el cableado necesario para alimentación y comunicaciones de los diferentes equipos.

❖ **PUESTA EN MARCHA Y COMISIONAMIENTO**

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.

Durante la construcción de la planta 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 de la central. Una vez finalizada la construcción se procederá a la ubicación de las cámaras de seguridad, al montaje 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.

❖ **INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR**

El proyecto está constituido por la siguiente infraestructura:

- Hincado de los pilares con un martillo hidráulico especial para este tipo de estructuras, se colocan todos los pilares sobre los puntos marcados por el topógrafo.
- Luego se procede al armado del resto de la estructura.

❖ **EQUIPO A UTILIZAR**

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.

Los equipos previstos son:

- ▲ Camiones.
- ▲ Cargador frontal sobre neumáticos.
- ▲ Retroexcavadora sobre esteras, con martillo neumático desmontable.
- ▲ Motoniveladora.
- ▲ Martillo hidráulico.
- ▲ Grúa.
- ▲ Instrumentos y accesorios de albañilería.
- ▲ Instrumentos y accesorios de plomería.
- ▲ Instrumentos y accesorios de electricistas.
- ▲ Andamios y escaleras.
- ▲ Equipamiento personal de seguridad.
- ▲ Planta eléctrica móvil.

- ▲ Iluminación auxiliar sobre trípodes.
- ▲ Vehículos ligeros de 4x4.

❖ **MANO DE OBRA (DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN),  
EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS.**

La mano de obra a contratar se estima en 30 empleos directos y 15 indirectos eventuales, con la siguiente calificación: supervisor, instaladores y ayudantes generales. 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 que se controla desde un centro de operaciones ubicado en Panamá.

❖ **INSUMOS**

Se utilizarán perfiles metálicos, varillas de cobre, cables de diferentes calibres, bloques, cemento arena, zinc, pvc de diferentes calibres, herramientas de mano, llaves de ajuste, llaves inglesas, taladros inalámbricos palas y otras herramientas manuales para estos tipos de trabajo.

❖ **NECESIDADES DE SERVICIOS BÁSICOS (AGUA, ENERGÍA, AGUAS  
SERVIDAS, VÍAS DE ACCESO, TRANSPORTE PÚBLICO, OTROS)**

A continuación, se describen los servicios básicos en el área del proyecto.

**Agua**

En esta etapa solo se requiere agua para consumo humano, la cual será suministrada a través de compras de aguas en presentación de garrafones obtenidas en comercios locales, con la periodicidad que sea requerida.

**Energía**

La electricidad es suministrada por la empresa EDEMET.

### **Aguas servidas**

Los efluentes líquidos que se generarán serán de tipo domésticos, ya que provendrán únicamente de las instalaciones sanitarias (baños portátiles). Estas aguas serán retiradas por una empresa autorizada que brindará el servicio.

### **Vías de acceso**

Para acceder al sitio del proyecto desde la carretera panamericana, se toma por la carretera 33 en dirección hacia la comunidad de El Anón, pasando este se llega a la comunidad de El Espino, al encontrar la escuela de El Espino, se entra por la calle que está al frente de la escuela y se conduce 200 metros y se toma la calle que está a mano izquierda. Al entrar por esta se maneja 700 metros y se encuentra el terreno a mano izquierda.

### **Trasporte público**

En el área aledaña circula el servicio de transporte selectivo.

#### **4.3.2.2 OPERACIÓN, DETALLANDO LAS ACTIVIDADES QUE SE DARÁN EN ESTA FASE (INCLUYENDO INFRAESTRUCTURAS A DESARROLLAR, EQUIPOS A UTILIZAR, MANO DE OBRA, EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS), INSUMOS, SERVICIOS BÁSICOS REQUERIDOS (AGUA, ENERGÍA, VÍAS DE ACCESO, TRANSPORTE PÚBLICO, OTROS).**

La etapa de operación inicia una vez que hayan terminado los trabajos de construcción y se hayan dado los permisos correspondientes emitidos por las autoridades competentes.

Durante esta etapa, se ejecutan todas las actividades para lo cual fue concebido el proyecto, y se da inicio a la producción de energía.

##### **❖ INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR**

Durante esta fase no se desarrollará ninguna infraestructura, se utilizarán las siguientes infraestructuras:

- Las plataformas con sus respectivos paneles solares instalados.

Durante esta fase se les dará mantenimiento a las infraestructuras a utilizar (corte de la gramínea con machete y limpieza de los paneles con trapo y agua).

❖ **EQUIPO A UTILIZAR**

Durante la fase de operación del proyecto, no se contempla el uso de equipos para el mantenimiento, se utilizarán herramientas manuales como: machete, rastrillo, bolsas plásticas y trapos.

❖ **MANO DE OBRA**

La mano de obra se estima de dos personas uno que trabajara horario diurno y uno nocturno con el puesto de seguridad ya que los equipos son manejados desde las oficinas en Panamá. En cuanto a mantenimiento un machetero visitara el área cada 15 días. Los desechos que serán producidos en el momento serán retirados inmediatamente y dispuestos en lugares autorizados por el estado.

❖ **INSUMOS DURANTE LA ETAPA DE LA OPERACIÓN**

Durante la operación, los insumos utilizados son: machete, rastrillo, bolsas plásticas y trapos.

❖ **SERVICIOS BÁSICOS REQUERIDOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN**

No se requerirá de servicios básicos durante la operación ya que la energía será provista por ellos mismos; así como tampoco se tendrá personal en sitio ya que la Planta Solar será manejada de manera automatizada desde la sede central de Panamá. El personal a requerirse durante esta fase, se establecerá de manera puntual para el mantenimiento del sistema.

#### **4.3.3 CIERRE DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.**

La vida útil del proyecto se puede estimar de por vida, ya que cada 20 años se cambian los paneles solares. De darse en un momento alguna etapa de cierre se procederá con el desmonte de los paneles solares y la perfilaría que lo sostiene cumpliendo con las normas vigentes del momento.

#### 4.3.4 CRONOGRAMA Y TIEMPO DE DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES EN CADA UNA DE LAS FASES.

Se señala los periodos estimados por cada fase de proyecto:

##### CRONOGRAMA DEL DESARROLLO DE LAS FASES DEL PROYECTO

	1 mes	2 mes	3 mes	4 mes	5 mes	6 mes	7 mes	1 año	5 años	10 años	15 años	20 años
<b>Planificación</b>	■											
<b>Instalación</b>		■	■	■	■	■	■					
<b>Operación</b>								■	■	■	■	■

En el cronograma se señala el tiempo en meses y años que tomará cada una de las fases del proyecto, en ese contexto, basado en lo siguiente:

- **Planificación:** Se estima que la etapa de planificación tomará 1 mes.
- **Construcción:** El periodo para la instalación o construcción del proyecto será de 6 meses.
- **Operación:** La operación será infinita, ya que cada 20 años se pueden remplazar los paneles solares.

#### 4.4 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)

No aplica a EsIA CAT. I

#### 4.5 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS Y RESIDUOS EN TODAS LAS FASES.

El proyecto generará desechos sólidos, líquidos y gaseosos en sus diversas etapas, los cuales se detallan a continuación, incluyendo el manejo previsto de los mismos:

**4.5.1. Sólidos**

<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>ABANDONO</b>
En el periodo de instalación solo habrá restos de varillas de cobre, cables, material de envoltura y perfiles metálicos. También desechos de tipo común como latas de pintura envoltorios de útiles de uso personal (cajetillas, papeles, cartuchos, platos y vasos desechables.	Durante la operación se hará directamente de las oficinas en Panamá. En los mantenimientos preventivo solo se utilizará agua y trapos para limpiar los paneles, los cuales al terminar la jornada de limpieza estos artículos serán recolectados en bolsas plásticas y sacados del lugar. También una corta grama para mantener el área limpia.	No se prevé esta etapa, pero se retira el material excedente que quede de las instalaciones.
<b>MANEJO Y DISPOSICIÓN</b>		
Serán recolectados y se colocarán en el área de disposición temporal para posteriormente ser retirados por el subcontratista encargado de la obra quien los deberá disponer finalmente en sitios autorizados para este tipo de desechos, deberá entregar manifiesto para control y seguimiento.	El proyecto no producirá desecho en esta etapa, solo cuando se den mantenimientos preventivos (cada 2 meses) solo se utilizará agua y trapos para limpiar los paneles, los cuales al terminar la jornada de limpieza estos artículos serán recolectados en bolsas plásticas y sacados del lugar.	Serán recolectados y retirados del área por el contratista.

#### **4.5.2 Líquidos**

<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>ABANDONO</b>
Aguas residuales de las letrinas portátiles, las cuales serán manejadas por una empresa autorizada.	No se darán aguas residuales	No se prevé la generación de este tipo de desecho.
<b>MANEJO Y DISPOSICIÓN</b>		
Sanitarios portátiles los cuales serán suministrados por una empresa idónea la cual recolectará las aguas y dará sus respectivos mantenimientos.	No se darán aguas residuales	

#### **4.5.3. Gaseosos**

<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>ABANDONO</b>
No habrá fuente fija de emisión. Las móviles (gases de combustión interna) se generarán por los vehículos que traerá los insumos o por elementos temporales de construcción tales como el martillo hidráulico o el generador auxiliar.	No se dará generación de fuentes móviles en esta etapa.	No se prevé la generación de esta índole.

MANEJO Y DISPOSICIÓN		
Mantenimiento por parte de los contratistas, lo cual garantizará que las emisiones cumplan con la normativa aplicable.	No se dará generación de fuentes móviles en esta etapa	

#### 4.5.4 Peligrosos

CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	ABANDONO
Durante esta fase no se tendrá materiales peligrosos ya que todo el material viene pintado y listo para instalar.	No se dará generación de materiales peligrosos.	
MANEJO Y DISPOSICIÓN		
No se dará el uso de estos materiales	No se dará generación de materiales peligrosos.	

#### 4.6 USO DE SUELO O ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (EOT) Y PLANO DE ANTEPROYECTO VIGENTE, APROBADO POR LA AUTORIDAD COMPETENTE PARA EL ÁREA PROPUESTA A DESARROLLAR. DE NO CONTAR CON EL USO DE SUELO O EOT VER ARTÍCULO 9 QUE MODIFICA EL ARTÍCULO 31.

La finca actualmente no cuenta con una zonificación definida, la cual se ha utilizado por años para actividades agropecuarias, tomando en cuenta el requerimiento del proyecto se presentó solicitud al MIVIOT de asignación de uso de suelo. Ver en anexo.

#### **4.7 MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN**

El Monto de Total de la inversión del proyecto es de B/.2,189,000.00 (Dos millones ciento ochenta y nueve mil con cero balboas con 00/100).

#### **4.8 LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.**

La legislación existente y normas técnicas aplicables a este proyecto de construcción se listan a continuación:

- La Constitución de la República de Panamá establece en el Capítulo Séptimo del Título Tercero, en los artículos del 114 al 117, la definición del Régimen Ecológico, en el cual se enuncia lo siguiente:
  - Artículo 114: “Es deber fundamental del Estado garantizar que la población panameña viva en un ambiente sano y libre contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana”.
  - Artículo 119: “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 y evite la destrucción de los ecosistemas”.
  - En ese mismo sentido los Artículos 120 y 121 determinan que es responsabilidad del gobierno panameño reglamentar, fiscalizar, y aplicar las medidas necesarias para la implementación de las mismas.
- Ley 41 General de Ambiente del 1 de julio de 1998, que enmarca la Gestión Ambiental en Panamá y regula todo el proceso de evaluación ambiental en nuestro país.

- Ley 6 de 1 de febrero de 2006, “Que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones”.
- Ley 14 del 18 de mayo del 2007 “Delitos contra el Ambiente y Ordenamiento Territorial”.
- Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023 “Que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones”, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 2 de 27 de marzo de 2024.
- Ley 6 de 11 de enero de 2007, del MICI “Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional”.
- Resolución N° 505 del 6 de octubre de 1999, MICI reglamento Técnico N° DGNTICOPANIT 45-200. Higiene y Seguridad industrial en Ambientes de Trabajo en donde se generen Vibraciones.
- Decreto Ejecutivo No. 34 de 3 de septiembre de 1993, “Por el cual se crea y reglamenta el funcionamiento de la ventanilla única para la aprobación de ante proyectos, planos y expedición del permiso de construcción y otros servicios”.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, “Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen ruidos”.
- Decreto No. 456 de 23 de septiembre de 1998, “Por el cual se adoptan medidas para expedir permisos de construcción, demolición, mejoras, adición de estructuras, movimiento de tierra, conforme el Acuerdo N.º 116 de 9 de julio de 1996”.
- Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002 – MINSA “Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación; así como en ambientes laborales”.

- Reglamento Técnico No. DGNTI-COPANIT-43-2001 “Sobre higiene y seguridad industrial para la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo”.
- Decreto de Gabinete 252 del 30 de diciembre de 1971 de legislación laboral que reglamenta los aspectos de Seguridad Industrial e Higiene del Trabajo.
- Decreto Ejecutivo N° 1 de 15 de enero de 2004, por el cual se determinan los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.
- Ley 66 de 10 de enero de 1947, Código Sanitario, el cual regula todo lo relativo a salud humana y condiciones de salubridad ambiental. En su artículo 205 se prohíbe la descarga directa e indirecta de agua servida a los desagües de ríos, o cualquier curso de agua.
- Ley 1 del 3 febrero de 1994, que establece la Legislación Forestal de la República. Estableció por primera vez la obligatoriedad de presentar estudios de impacto ambiental para aquellos proyectos que puedan tener impactos significativos para el medio ambiente. Además, regula todo lo concerniente al aprovechamiento forestal.
- Ley No. 24 de 7 de junio de 1995. Por la cual se establece la Legislación de la Vida Silvestre en la República de Panamá.
- Decreto Ejecutivo N° 38 de 3 de junio de 2009 "Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores
- Ley 33 de 2018, que establece la política Basura Cero y su marco de acción para la gestión integral de residuos y dicta otras disposiciones.
- Ley 276 de 2021, que regula la gestión integral de residuos sólidos en la República de Panamá.
- Ley N° 67 de 9 de diciembre de 2016, que modifica y adiciona artículos a la Ley 6 de 1997, sobre el marco regulatorio e institucional para la prestación del servicio público de electricidad, para impulsar la equidad en el suministro de energía eléctrica en las áreas rurales.

- Plan Energético Nacional de Panamá 2015-2050; Gaceta Oficial Digital, martes 05 de abril de 2016.
- Ley N°. 45 de 4 de agosto de 2004. (Gaceta Oficial N° 25112 de martes 10 de agosto de 2004). "Que establece un régimen de incentivos para el fomento de sistemas de generación hidroeléctrica y de otras fuentes nuevas, renovables y limpias, y se dictan otras disposiciones".
- Ley 37 de 10 de junio de 2013. (Gaceta Oficial Digital, N° 27308 de jueves 13 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.
- Resolución 1647 de 28 de agosto de 2013. (Gaceta Oficial Digital N°. 27364-B de lunes 2 de septiembre de 2013). "Por el cual se adopta el procedimiento para obtener certificación que reconoce el uso de los incentivos fiscales establecidos en la Ley 37 de 10 de junio de 2013, a centrales y/o instalaciones solares, que realicen actividades distintas a la prestación del servicio público de electricidad".
- Ley 38 de 9 de agosto de 2016. (Gaceta Oficial Digital N. °28093-A de miércoles 10 de agosto de 2016). "Que modifica y adiciona disposiciones a la Ley 37 de 2013, que establece el régimen de incentivos para el fomento de la construcción, operación y mantenimiento de centrales y/o instalaciones solares".
- Decreto Ejecutivo N° 22 de 19 de junio de 1998 “Por la cual se reglamenta La Ley N° 6 del 3 de febrero de 1997”.
- Ley 57 del 13 de octubre de 2009, que modifica artículos de la Ley 6 de 1997, que dicta el marco regulatorio para la prestación de servicios públicos de electricidad.
- Solicitud de asignación de uso de suelo o Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) de las Propiedades que Involucra el Proyecto “**SILICIO SOLAR**”, por experiencias en proyectos de esta Índole el MIVIOT emite para este tipo de Proyecto la Asignación de Uso de Suelo o Código de Zona: I (Industrial).

- Resolución AN N°. 1998-Elec del 28 de febrero de 2025, “Por la cual se modifica y prórroga de la Licencia Provisional otorgada mediante Resolución AN No. 18567-Elec del 21 de julio 2023, a la empresa ARGENTUM SOLAR S.A; para la construcción y explotación de un proyecto de generación fotovoltaica denominado “SILICIO SOLAR”. En este sentido, la ASEP la otorgó.

## **5 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO**

En esta sección del estudio, se presenta la descripción de los componentes físicos del área de influencia directa y área complementaria indirecta del proyecto, estableciendo un análisis a fin de conocer cuál es la condición previa del lugar que nos sirva para hacer el cotejo de como los impactos que acarrearán el desarrollo de la actividad, pudieran influir en dichos componentes.

### **5.1 FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES.**

No aplica a EsIA CAT. I

#### **5.1.1 UNIDADES GEOLÓGICAS LOCALES.**

No aplica a EsIA CAT. I

#### **5.1.2 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA.**

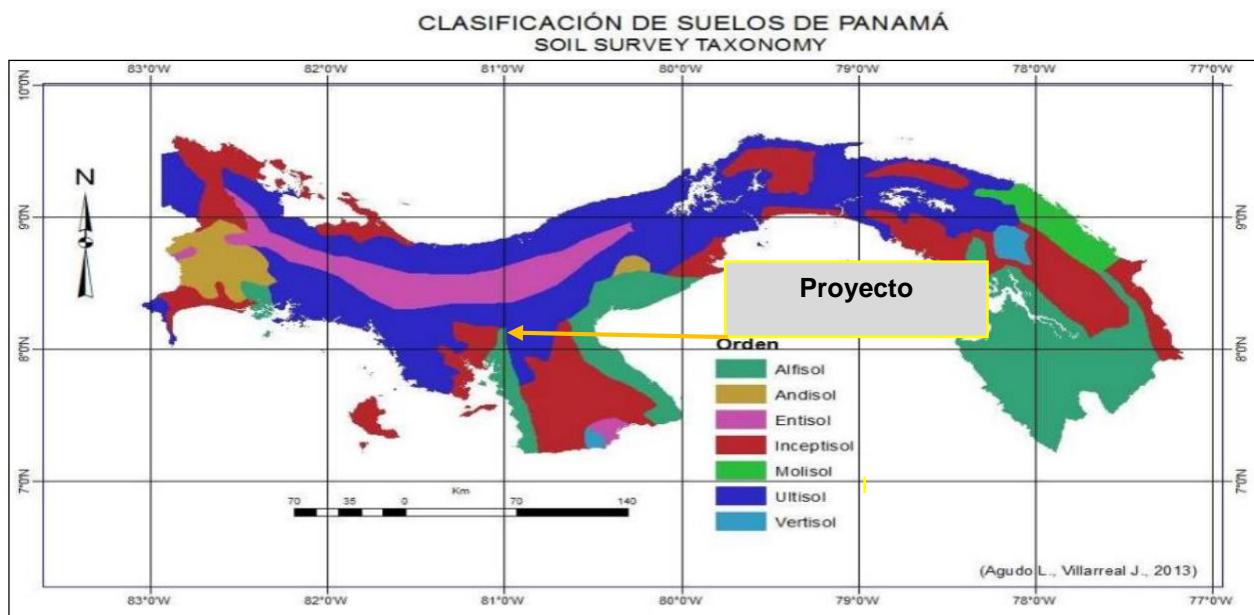
No aplica a EsIA CAT. I

### **5.2 GEOMORFOLOGÍA.**

No aplica a EsIA CAT. I

### **5.3 CARACTERIZACIÓN DEL SUELO DEL SITIO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.**

FIGURA 1. MAPA DE CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE SUELOS DE PANAMÁ



**Fuente:** Taller de Lanzamiento de la Alianza Mundial por el Suelo: hacia la Prevención y Restauración de Suelos degradados en Centroamérica y El Caribe/Global Soil Partnership/IDIAP/2013

A partir de información revisada y recabada de mapas y estudios levantados por el Catastro Rural de Tierras y Aguas los suelos de la zona se clasifican de la siguiente forma:

- a) Epípedo: Se clasifican como Ocricos (O).
- b) Endópedo: Se clasifica como Argílico (T)
- c) Drenaje: Drenaje Imperfecto (N).
- d). Textura:
  - d.1.) Franco Arenoso – Primer Horizonte (S).
  - d.2.) Textura Fina a Franca (Cf) – Horizontes Inferiores.
- e) Profundidad: Muy Profundo (Mayor a 0.92 m).
- f) Material de Origen: Terrazas Fluviales (Ft).

g) Pendiente: Entre 0% y 3% (terrenos planos).

h) Erosión: Moderada.

i) Pedregosidad: Sin piedra

j) Clase de Suelo: Clase IV.

### **5.3.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA COSTERA MARINA**

El área de proyecto no se encuentra ubicada en un área costera marina, por lo que no aplica la caracterización de este tipo de área.

### **5.3.2 LA DESCRIPCIÓN DEL USO DEL SUELO**

Los antecedentes de esta finca, los usos de suelos eran de tipo silvopastoril; con el crecimiento de esta zona tuvo una transformación con edificaciones, carreteras, áreas pobladas entre otros. El corregimiento de Canto Del Llano no cuenta con una asignación de uso de suelo en general, por parte del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT); por lo que se solicitó la misma.

Estos suelos son de textura fina y arenosa, con altos porcentajes de arenas en el primer horizonte, estructura moderadamente desarrollada, con horizontes eluviales e iluviales producto de la lixiviación; son altamente plásticos en los dos primeros horizontes, por su formación textural fina, que denotan su maleabilidad en húmedo con los dedos. El perfil presenta poca materia orgánica (Suelos Ocricos). La permeabilidad es baja (drenaje imperfecto).

Referente a las propiedades químicas de estos suelos se concluye que en términos generales son ácidos, por lo que está por debajo de un pH 6. Taxonomicamente los suelos de esta región del país están el Orden de los Alfisoles, con propiedades propios de este orden.

Algunas particularices químicas de estos suelos son descritos a través de pruebas, ensayos y análisis de laboratorio realizados por el Instituto de Investigación Agropecuario de Panamá

(IDIAP) en el Coco de Penonomé, Coclé (Estudio de Suelos Ultisoles y Alfisoles en las Estaciones Experimentales de Calabacito, Guarumal y Río Hato; Name Benjamín y Villarreal José- Año 2004), cuyos parámetros son los más válidos para la zona de estudio:

a) Orden de Suelo: Alfisol.

b) Elementos Químicos Mayores:

- Contenido de Fósforo (P): Promedio 17 mg/ Kg.
- Contenido de Potasio (K): Promedio 2.3 cmol / Kg.
- Contenido de Calcio (Ca): Promedio 0.6 cmol / Kg.
- Contenido de Aluminio (Al): Promedio de 0.5 cmol / Kg.
- Carbono orgánico (C org.): Promedio 1.3%

c) Elementos Químicos Menores:

- Contenido de Hierro (Fe): 84 mg/ Kg.
- Contenido de Cobre (Cu): 1.0 mg/ Kg.
- Contenido de Manganeso (Mn): 89 mg/ Kg.
- Contenido de Zinc (Zn): Tr

d) Reacción de Intercambio (pH): promedio 5.4 (ácidos).

El uso que se le da a los suelos en áreas aledañas al proyecto es variado. Donde se desarrollarán actividades agropecuarias, principalmente en diferentes cultivo y ganadería. El área donde se desarrollará el proyecto es de uso de agropecuario.

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias sobre las características del suelo en el área, no muestra un mapa donde se observa que el suelo es ácido y de un nivel medio de fertilidad.



### **5.3.3 CAPACIDAD DE USO Y APTITUD**

No aplica a EsIA CAT. I.

### **5.3.4 USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES AL ÁREA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.**

El proyecto se ubicará sobre finca No. 17883 (F), propiedad del señor JUAN ANTONIO GONZALES TEJEDOR, según los datos de las certificaciones de Registro Público los linderos de las fincas son los siguientes:

**Norte:** Terreno ocupado por Yaneth Quintero.

**Sur:** Terreno ocupado por Claudio Tejedor.

**Oeste:** Terreno ocupado por Virgilio Athanasiadis, carretera de asfalto a San Francisco y a Santiago y Víctor M Hernández.

**Este:** Terreno ocupado por Rogelio Medina y Camino al Espino y Paso de Piedra.

#### **5.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y DESLIZAMIENTO**

El área de proyecto en su totalidad es casi plana, no tiene lugares propuesto a erosión y deslizamiento ya que estos terrenos fueron trabajados años atrás.

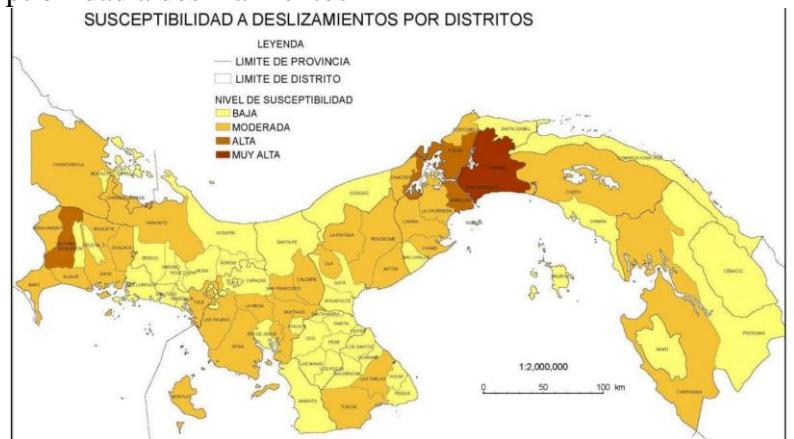
En cuanto a la ocurrencia de procesos erosivos, es necesario destacar que el uso que se le ha brindado al suelo en las tierras ubicadas en adyacentes es de carácter agrícola, por lo que la erosión es normal para este tipo de actividad. Siendo la pendiente media de los suelos de la zona no mayor de 2%, el proceso erosivo es leve y puede ser manejado con técnicas apropiadas. En consecuencia, se puede indicar que no existen suelos propensos a un alto o moderado nivel erosivo. En ese caso puede catalogarse como un riesgo de proceso erosivo bajo.

En referencia a deslizamientos o derrumbes, por la fisiografía de la región, estos son prácticamente nulos o poco probables en el sitio de estudio. En esta zona no existen taludes pronunciados, cortes de suelo que debiliten su estabilidad, pendientes fuertes o suelos altamente plásticos inundables que impliquen deslizamientos o derrumbes. Esto dado a que la topografía de la zona no excede el 2% de pendiente, lo que implica posibilidad de baja erosión y la poca probabilidad de derrumbes o deslizamientos.

Considerando que en el polígono en donde se propone construir, no se observan elevaciones o laderas abruptas, la posibilidad de que se produzcan deslizamientos es baja.

Figura N° 2

Mapa de susceptibilidad a deslizamientos



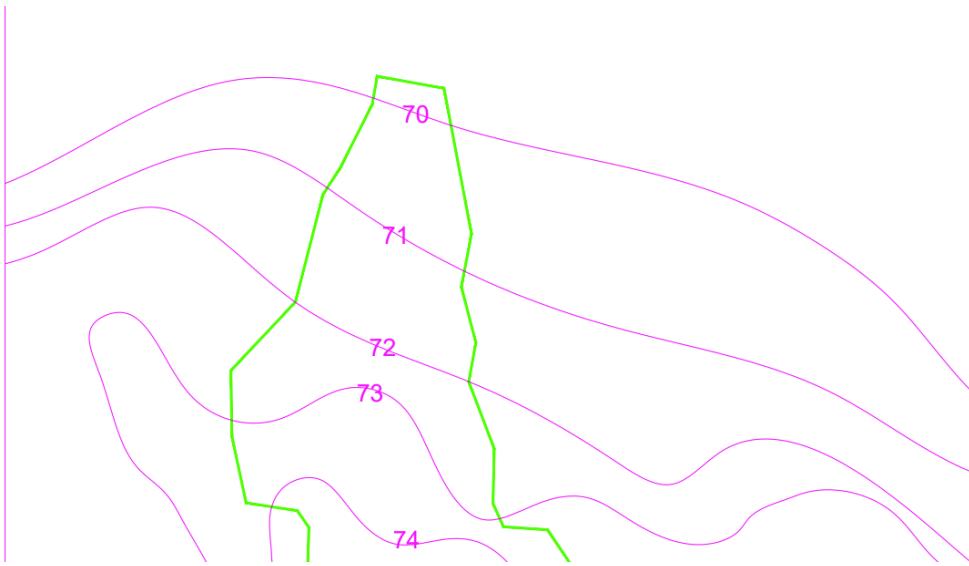
Fuente: *Informe de País sobre la Gestión Integral de Riesgo de Desastre 2015*. DG-SINAPROC, elaborado con datos de Desinventar 1996-2014.

## 5.5 DESCRIPCIÓN DE LA TOPOGRAFÍA ACTUAL VS LA TOPOGRAFÍA ESPERADA Y PERFILES DE CORTE Y RELLENO.

La topografía del terreno es de pendiente plana, con valores que van desde el 1% y 2%. No se espera cambio en la topografía ya que la conformación del terreno es adecuada para la instalación de los paneles solares. No se darán corte ni relleno en el área. Ver mapa topográfico siguiente.

### 5.5.1 PLANO TOPOGRÁFICO DEL ÁREA DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR Y SUS COMPONENTES, A UNA ESCALA QUE PERMITA SU VISUALIZACIÓN.

Se presentan el plano topográfico del proyecto en la que se puede observar las curvas de nivel en el polígono del proyecto.



## 5.6 HIDROLOGÍA

El proyecto, se encuentra dentro de la cuenca N° 132 corresponde a la del Río Santa María. Esta cuenca tiene una superficie de 3,326 kilómetros cuadrados. Se encuentra en las provincias de Veraguas, Coclé y Herrera, específicamente entre los distritos de Santa Fé, San Francisco, Calobre, Agua Dulce, Santiago y Antón. El río principal de esta cuenca es el Río Santa María.

El área de drenaje es hacia la Bahía de Parita, en el mar Pacífico. Esta cuenca abarca un área de 3,663.39 km<sup>2</sup> y se extiende desde la vertiente del Pacífico. La elevación media de la cuenca es de 428 msnm.

La cuenca registra una precipitación promedio de más de 3500 mm anuales en las zonas de mayor altura, y presenta una variación entre los 18% y 26% en comparación con la normal climática.

Es importante resaltar que dentro del polígono donde se pretende desarrollar el proyecto no es atravesado por ninguna fuente hídrica, solamente en la parte sureste colinda con la quebrada Chiflón, la cual presenta distanciamientos al proyecto con un mínimo de 12 metros; dicho cuerpo hídrico no será afectado por el desarrollo del proyecto y se respetará su distanciamiento

de protección, como lo establece la Ley Forestal. Además, se estableció un área de protección o buffer de la quebrada Chiflón de 3 ha + 3, 016 m<sup>2</sup> aproximadamente, de acuerdo a los rangos de protección de la citada ley forestal.

**Cuadro 4.**  
**Cuenca del proyecto**

Nº de Cuenca	Cuenca Hidrográfica	Río Principal	Drenaje hacia la vertiente	Extensión (Km)	Área (Km <sup>2</sup> )
132	Cuenca Hidrográfica Río Santa María	Santa María	Pacífico	168	3326

Fuente: II Informe de Monitoreo de Calidad de Agua 2004-2005

**FIGURA 3. CUENCA HIDROGRÁFICA 132 – Río Santa María**



Fuente: Dirección de Seguridad Hídrica del Ministerio de Ambiente.

### 5.6.1 CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES

El área del proyecto no cuenta con aguas superficiales, en sus áreas colindantes existe la quebrada Chiflón la cual no será afectada y tampoco tendrá intervención por el desarrollo del proyecto, por lo cual no se presenta análisis de la calidad de las aguas superficiales. El área de buffer de protección de esta fuente hídrica cuenta con un distanciamiento al proyecto como mínimo de 12 metros.

### **5.6.2 ESTUDIO HIDROLÓGICO**

En el área del proyecto no se encuentra cuerpo hídrico, en sus áreas colindantes al polígono del proyecto se encuentra la quebrada Chiflón la cual no será afectada e intervenida por el desarrollo del proyecto en donde se respetarán los distanciamientos establecidos por la legislación forestal.

#### **5.6.2.1 CAUDALES (MÁXIMO, MÍNIMO Y PROMEDIO ANUAL)**

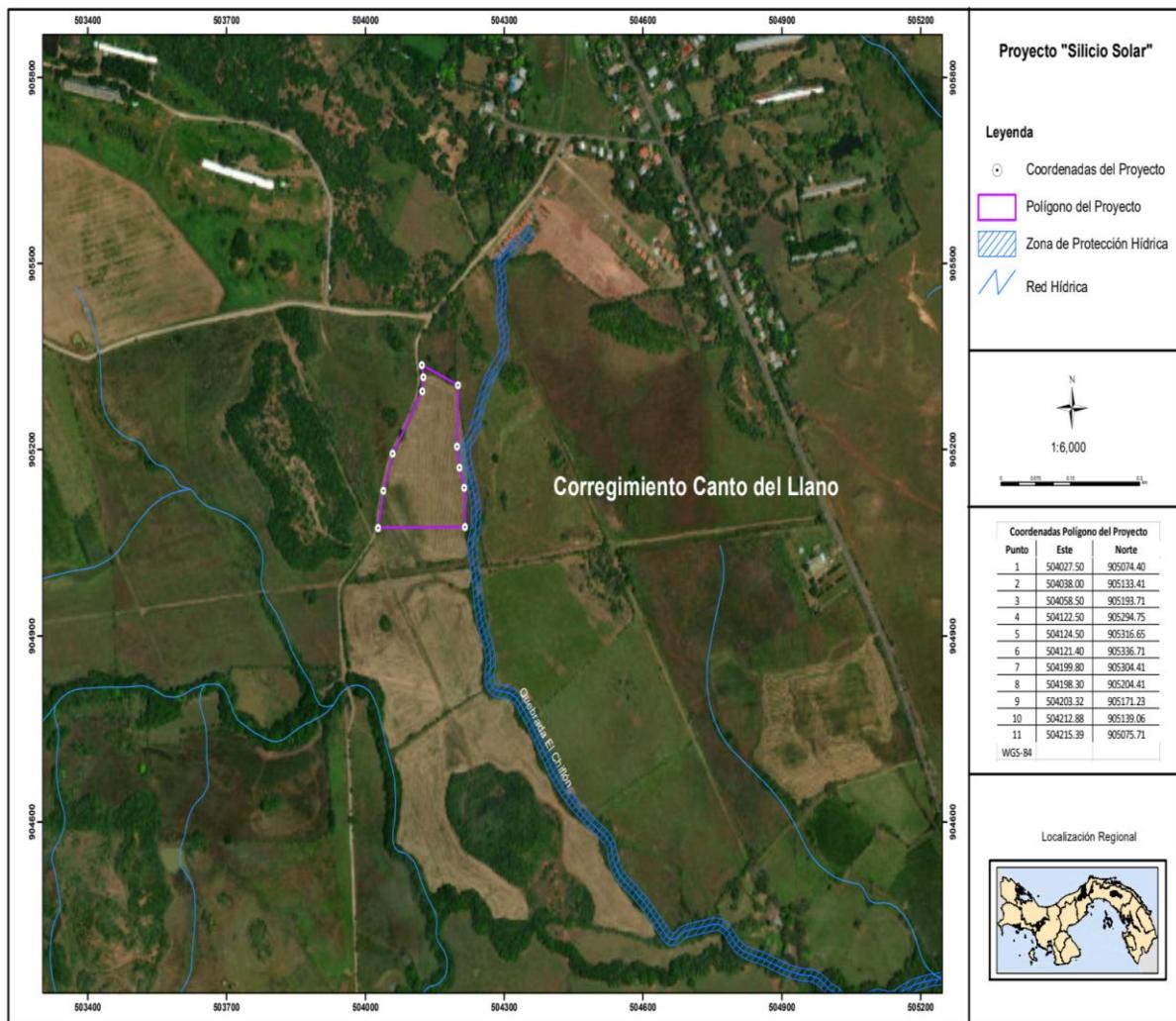
En el área del proyecto no se encuentra cuerpo hídrico.

#### **5.6.2.2 CAUDAL ECOLÓGICO CUANDO SE VARIE EL RÉGIMEN DE UNA FUENTE HÍDRICA.**

En el área del proyecto no se encuentra cuerpo hídrico; por lo que no aplica lo referente al cálculo del caudal ecológico y ambiental para la gestión del recurso hídrico.

#### **5.6.2.3 PLANO DEL POLÍGONO DEL PROYECTO, IDENTIFICANDO LOS CUERPOS HÍDRICOS EXISTENTES (LAGOS, RÍOS, QUEBRADAS Y OJOS DE AGUA) INDICANDO EL ANCHO DE PROTECCIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA DE ACUERDO A LEGISLACIÓN CORRESPONDIENTE.**

Se presenta plano de ubicación del proyecto, donde se evidencia la colindancia con el cuerpo hídrico (quebrada Chiflón).



### 5.6.3 ESTUDIO HIDRÁULICO

No aplica a EsIA CAT. I

### 5.6.4 ESTUDIO OCEANOGRÁFICO

No aplica a EsIA CAT. I

#### 5.6.4.1 CORRIENTES, MAREAS, OLEAJES

No aplica a EsIA CAT. I

### **5.6.5 ESTUDIO DE BATIMETRÍA**

No aplica a EsIA CAT. I

### **5.6.6 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS**

No aplica a EsIA CAT. I

#### **5.6.6.1 IDENTIFICACIÓN DE ACUÍFEROS**

No aplica a EsIA CAT. I

## **5.7 CALIDAD DE AIRE**

Para determinar la calidad del aire se determina la existencia o no de fuentes contaminantes, tipo de región y actividades desarrolladas en la misma, por lo cual se pudo determinar que la misma es aceptable al no encontrarse ninguna fuente fija, sin embargo, es necesario tomar en consideración la afectación de la calidad del aire, provocada por emisiones móviles originadas por la combustión interna de los motores.

Se realizó ensayo de Calidad de Aire Ambiental, donde los monitores realizados arrojaron que el de PM 10 arrojaron un valor de 10.05  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ver resultados en Anexo.

### **5.7.1 RUIDO**

Los niveles de ruido en el área están directamente proporcionales al punto anterior, es decir a mayor flujo vehicular y presencia humana, mayor serán los niveles de ruido en la atmósfera. Dentro de la zona del proyecto las fuentes generadoras de ruido se deben principalmente al trasiego de vehículos y el propio referente al medio urbano. Se realizó ensayo de Ruido Ambiental reportan valores L<sub>max</sub> 80.6 y L<sub>min</sub> 55.7. Ver resultados en Anexo.

### **5.7.2 VIBRACIONES**

Este análisis; no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

### 5.7.3 OLORES

Durante el levantamiento de los datos de campo, en los recorridos por el área de proyecto y la comunidad no se percibieron olores molestos.

Los posibles olores que se perciben en algún momento, provienen de los productos agroquímicos que utilizan algunos agricultores y ganaderos con propiedades / fincas ubicadas en el entorno del Proyecto; y como se ha mencionado en puntos anteriores los terrenos donde se ejecutara el proyecto han pasado por uso agrícola, en sus alrededores desde hace más de 50 años hasta la actualidad, ante lo cual se plantea con el proyecto una reconversión de uso o cambio de actividad por una de menor impacto al medio y a la salud humana.

El proyecto en ninguna de sus etapas de desarrollo estará generando olores que alteren la atmósfera local.

## 5.8 ASPECTOS CLIMÁTICOS

A manera introductoria podríamos establecer que el clima se define por la influencia atmosférica sobre un conjunto de condiciones meteorológicas o aspectos climáticos (temperatura, humedad, presión, vientos, precipitaciones, etc.) que caracterizan una determinada región durante un periodo de tiempo continuo, lo que determina una clasificación climática específica siendo para esta zona el Clima Tropical con Estación Seca Prolongada según la clasificación de McKay.

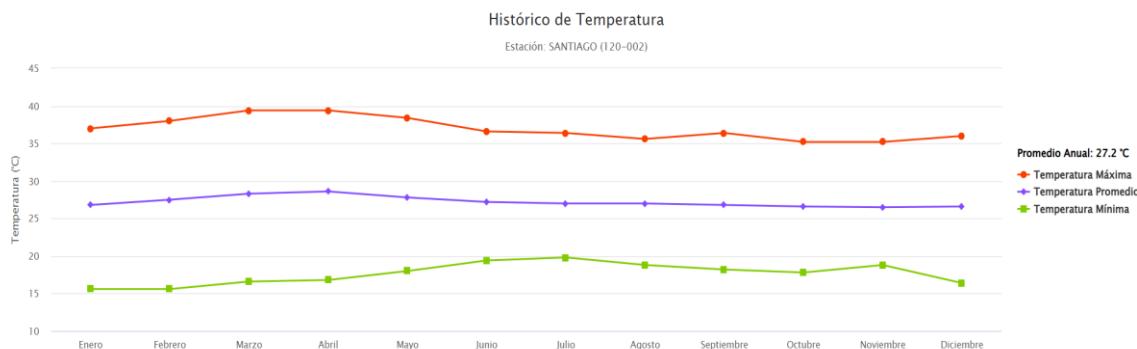
### 5.8.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE ASPECTOS CLIMÁTICOS: PRECIPITACIÓN, TEMPERATURA, HUMEDAD, PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Para la descripción general de aspectos climáticos, se tomó como referencia las estaciones de Santiago de hidrometeorología de ETESA el área presenta gráfico de los promedios mensuales registrados en esta zona, para parámetros climatológicos como: Temperatura

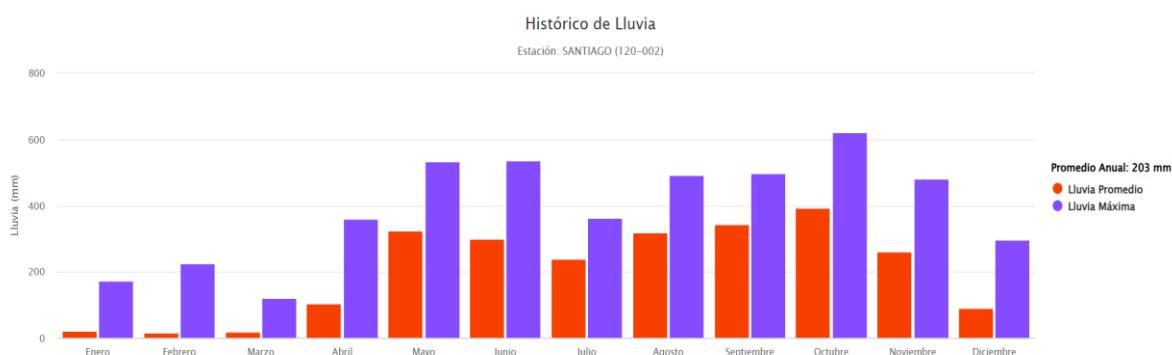
## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”

(°C), precipitación (mm), humedad relativa y (%), vientos a 2m (m/s) y presión atmosférica.

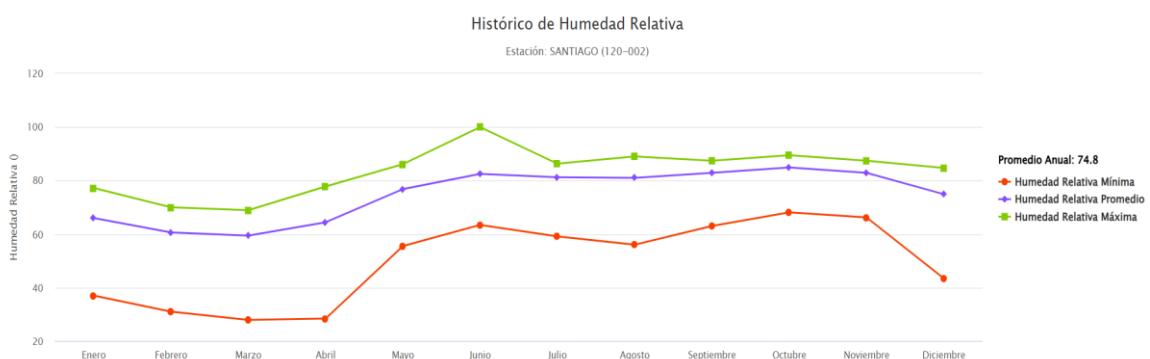
### GRÁFICA 1. TEMPERATURA- ESTACIÓN DE SANTIAGO



### GRÁFICA 2. PRECIPITACIÓN – ESTACIÓN SANTIAGO.



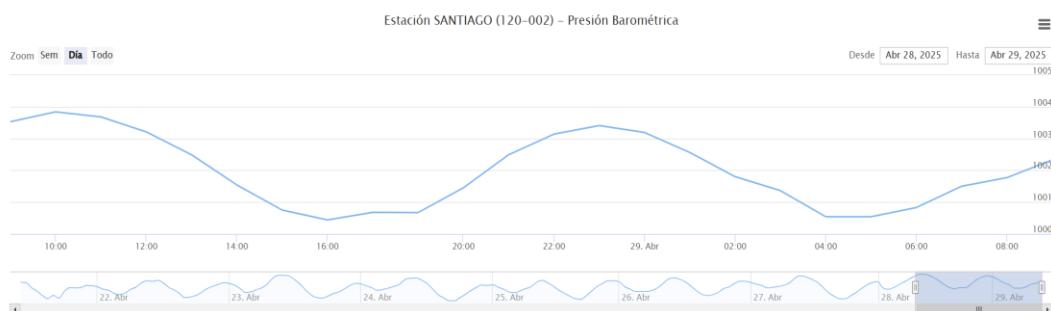
### GRÁFICA 3. HUMEDAD RELATIVA - ESTACIÓN SANTIAGO.



**GRÁFICA 4. VIENTO A 2M - ESTACIÓN SANTIAGO.**



**GRÁFICA 5. PRESIÓN BAROMÉTRICA – ESTACION SANTIAGO**



**5.8.2 RIESGO Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA Y POR CAMBIO CLIMÁTICO FUTURO, TOMANDO EN CUENTA LAS CONDICIONES ACTUALES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA**

No aplica a EsIA CAT. I

**5.8.2.1 ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN**

No aplica a EsIA CAT. I

**5.8.2.2 ANÁLISIS DE CAPACIDAD ADAPTATIVA**

No aplica a EsIA CAT. I

### **5.8.2.3 ANÁLISIS DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS O AMENAZAS**

No aplica a EsIA CAT. I

### **5.8.3 ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD FRENTE A AMENAZAS POR FACTORES NATURALES Y CLIMÁTICOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.**

No aplica a EsIA CAT. I

## **6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO**

### **6.1 CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA**

La caracterización de la flora del área de estudio no es compleja, es bien sencilla ya que el área en la cual se va a desarrollar el proyecto carece casi completamente de vegetación arbórea. Como se estableció previamente, la característica principal es que la mayor parte de las especies corresponden básicamente de un grupo reducido de especies arbóreas que forman parte o son los remantes de cercas vivas que delimitaban o seccionaban el área en diferentes mangas. Siendo la mayor parte especies consideradas como pioneras o colonizadoras; las cuales son principalmente de hábito arbóreo o especies arbóreas en estado juvenil, aunque se pueden observar también arbustos, subarbustos y hierbas.

Sin embargo, la característica más relevante de la flora del área de estudio es que su composición florística se basa en una vegetación de herbazal (que comprende hierbas como tal y sub arbustos), cuyas altura no sobrepasa los 2 metros.

La fisonomía que presenta el área está básicamente descrita en el párrafo anterior y se puede simplificar de la siguiente manera: si no fuera por los remanentes de las cercas vivas que aún se mantienen dentro del área de estudio, se podría ver toda el área desde el principio hasta el final. Desde el punto de vista florístico, y como se estableció previamente la flora está

conformada por una variada cantidad de especies herbáceas o sub arbustivas, las cuales cubren casi todo el terreno. Estas especies que se mencionan en esta caracterización presentan aspectos a resaltar o caracterizar como lo son su tamaño que no sobrepasa los 2,0 metros de altura, y los diámetros (de los arbustos presentes) oscilan entre los 1.5 y 2.0 centímetros.

Dentro de las especies arbóreas que se observan formando parte de las cercas vivas podemos mencionar: nance (*Byrsonima crassifolia*, Malpighiaceae), espavé (*Anancardium excelsum*, Anacardiaceae), guácimo (*Guazuma ulmifolia*, Malvaceae), cholo pela'ó (*Bursera simaruba*, Burseraceae), corotú (*Enterolobium cyclocarpum*, Fabaceae). Harino (*Andira inermis*, Fabaceae), chumico (*Curatella americana*, Dilleniaceae), matillo (*Matayba scrobiculata*, Sapindaceae), vaquero (*Didimopanax arboreus*, Araliaceae), jobo (*Spondias mombin*, Anacardiaceae), papelillo (*Miconia argentea*, Melastomataceae), poro-poro (*Cochleospermum vitifolium*, Cochleospermaceae), jagua (*Genipa americana*, Rubiaceae), zorro (*Astronium graveolens*, Anacardiaceae), y huesito (*Coccoloba manzanillensis*, Polygonaceae).

Entre las especies arbustivas más frecuentes que se observan formando parte de esta flora tenemos las siguientes: siete negritos (*Lantana camara*, Verbenaceae), *Pavonia paniculata* (Malvaceae), *Waltheria indica* (Malvaceae), guacimillo (*Helicteres guazumaeifolia*, Malvaceae). *Hyptis capitata* (Lamiaceae), guayabita sabanera (*Psidium guineense*, (Myrtaceae)

De manera general podemos establecer que el área está cubierta en su mayor parte por un herbazal que no supera los 2 metros, y el mismo está formado por especies principalmente de hábito herbáceo a sub arbustivo, de las cuales, de este último grupo, son la mayoría de las especies. Mientras que, de especies arbóreas solo se observan las que forman parte de las cercas vivas.

En la siguiente lista se anotan todas las especies de flora observadas dentro del área de estudio.

**Lista No.1**  
**Especies de Flora reportadas dentro del área de estudio**

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Importancia Económica
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	Maderable
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	Frutal
Araliaceae	<i>Didymopanax arboreus</i>	Vaquero	
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Cholo pela'ó	Poste de cerca viva
Dilleniaceae	<i>Curatela americana</i>	Chumico	Leña
Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Harino	
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Balo	Poste de cerca viva
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Corotú	Maderable
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	Frutal y Leña
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	Leña
Malvaceae	<i>Pavonia paniculata</i>		
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Escobilla	
Malvaceae	<i>Waltheria indica</i>		
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i>	Guayabita sabanera	Frutal
Polygonaceae	<i>Coccoloba manzanillensis</i>	Huesito	Leña
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Jagua	Frutal y tintura
Sapindaceae	<i>Matayba scrobiculata</i>	Matillo	Leña
Verbenaceae	<i>Hyptis capitata</i>		
Verbenaceae	<i>Lantana cámara</i>	Siete negritos	
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Verbena	Medicinal

De manera general para el área de estudio se reportan 20 elementos florísticos, los cuales fueron determinados hasta especies (Lista No. 1). Estos elementos florísticos aquí reportados se consideran como los más representativos y en ningún momento representan el total de las especies de flora para este sitio de estudio.

**6.1.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE FORMACIONES VEGETALES CON SUS ESTRATOS, E INCLUIR ESPECIES EXÓTICAS, AMENAZADAS, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.**

Como se estableció en el apartado anterior, el área de estudio no presenta vegetación arbórea salvo la que se observa en lo que corresponde a las cercas vivas que dividían el área en

diferentes mangas. La vegetación que predomina es la vegetación de herbazal (hierbas y sub arbustos), la cual no sobrepasa los dos metros de altura.

Esta vegetación no puede ser considerada como de un rastrojo incipiente ya que la mayor parte de las especies son de índole herbáceo a sub arbustivo, con pocos elementos arbustivos o arbóreos en estado juvenil de las especies arbóreas.

Con base en lo anteriormente expuesto, realizar una descripción fisonómica de la vegetación existente en el área de estudio, resulta sencillo ya que con la vegetación corresponde a un herbazal que no sobrepasa los 2 metros de altura.

Para el grupo de plantas consideradas como amenazadas, endémicas y en peligro de extinción no se reporta ningún elemento. Al igual que para el grupo de las especies introducidas, no se reporta ninguna especie.

#### **6.1.2 INVENTARIO FORESTAL (APLICAR TÉCNICAS FORESTALES RECONOCIDAS POR MINISTERIO DE AMBIENTE E INCLUIR LAS ESPECIES EXÓTICAS, AMENAZADAS, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN)**

Como en el área de estudio la presencia de vegetación arbórea es escasa, salvo la que se observa en las cercas vivas, situación que incide directamente en la presencia de especies arbóreas a las cuales se les pueda medir el diámetro y que este sea igual o mayor a los 20 centímetros. Por lo que, se midieron algunos individuos arbóreos de estas cercas vivas, con diámetros igual o mayor a los 20 centímetros, que indiquen que se realizó un inventario forestal.

Como indica la norma para ser tomadas en cuenta las especies debían tener un diámetro a la altura del pecho (dap), igual o mayor a los 20 centímetros, condición que cumplían algunas de las especies, por lo que esto dio como resultado el que al inventariar forestalmente el área resulte en la medición de pocas especies, pero con una cantidad aceptable de individuos.

Por lo tanto, solo a los árboles que se verán afectados por el desarrollo del proyecto se les midió el diámetro con cinta diamétrica a la altura del pecho (mejor conocido como DAP), el cual se realiza a una altura de 1.30 metros a partir del suelo. De igual forma, se tomaron

otros datos como la altura del fuste o tronco con cinta métrica y la altura total del árbol, las cuales se hicieron a través de estimaciones. Los árboles inventariados fueron identificados y, posteriormente esta información fue procesada para calcular el volumen, para lo cual se utilizó la fórmula  $\text{Vol.} = D^2 \times H \times 0.471$

En el inventario forestal se cuantificaron 14 individuos o especies de árboles que se observaron en las cercas vivas y el bosquecito en el centro del área de estudio (Lista No. 2), resultando según los cálculos un volumen cubico de madera de 11.3504 m<sup>3</sup>.



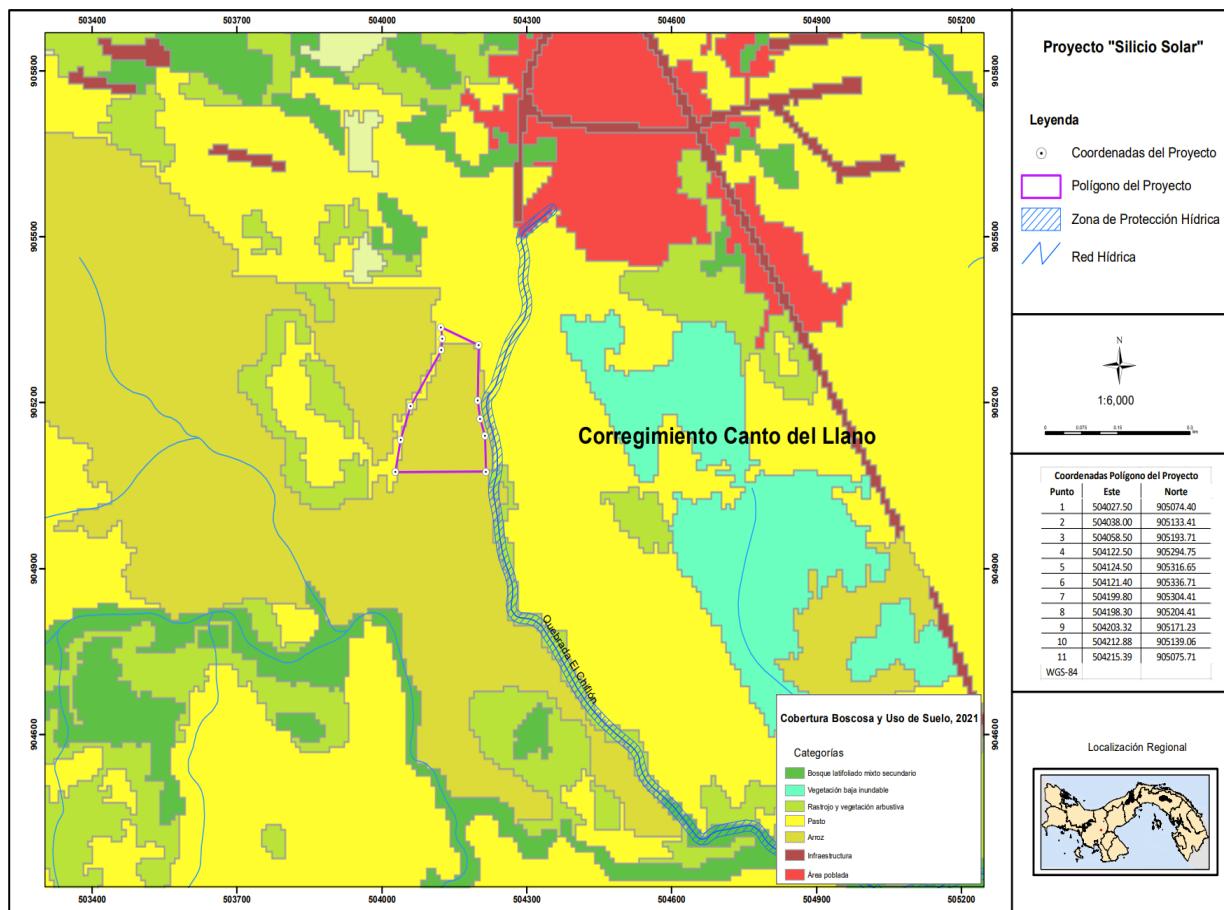
**Lista No. 2**  
**Inventario Forestal realizado en el Área de Estudio, Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas.**

No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura comercial	Volumen comercial	Altura total
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0.232	2.5	0.0634	8.0
2	Cholo pelao	<i>Bursera simaruba</i>	0.214	2.0	0.0432	6.0
3	Papelillo	<i>Miconia argéntea</i>	0.322	1.5	0.0611	7.0
4	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	0.375	3.5	0.2319	8.0
5	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0.309	4.5	0.2025	12.0
6	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0.332	3.0	0.1039	12.0

7	Harino	Andira inermis	0.289	3.0	0.0787	8.0
8	Espavé	Anacardium excelsum	0.447	3.0	0.1883	14.0
9	Nance	Byrsonima crassifolia	0.407	1.6	0.0833	7.0
10	Harino	Andira inermis	0.398	1.3	0.0647	12.0
11	Nance	Byrsonima crassifolia	0.342	1.8	0.0661	9.0
12	Papelillo	Miconia argéntea	0.313	1.8	0.0554	10.0
13	Chumico	Curatela americana	0.297	1.7	0.0471	8.0
14	Papelillo	Miconia argéntea	0.254	3.0	0.0608	10.0
				Total	<b>11.3504</b>	

Dada la baja presencia de especies en el área del proyecto, no se identificaron especies amenazadas, exóticas, endémicas o en peligro de extinción.

### 6.1.3 MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO A UNA ESCALA QUE PERMITA SU VISUALIZACIÓN.



El área no tiene uso de suelo definido se anexa solicitud de asignación de uso de suelo.

## **6.2 CARACTEÍSTICAS DE LA FAUNA.**

El alto grado de intervención ambiental que presenta el área donde se pretende realizar el futuro proyecto ha generado que el entorno natural se encuentra alterado. En el sitio del proyecto solo prevalece fauna insectívora y aviar que se ha adaptado a este tipo de zonas alteradas.

### **6.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA, PUNTOS Y ESFUERZO DE MUESTREO GEORREFERENCIADOS Y BIBLIOGRAFÍA.**

#### **Metodología**

Para realizar el inventario de las especies se implementaron diferentes técnicas de muestreo diurnos, dentro del área de influencia del proyecto. Para la observación de las especies presentes se realizó un recorrido total del área, para determinar las especies que se encontraban en el área del proyecto, también se conversó con personas que trabajan en el lugar que frecuentan estas área diariamente que en muchos casos, poseen información relevante sobre la fauna del lugar. Esta información servirá de base en la identificación y valorización de los posibles impactos que el Proyecto pueda generar.

Para la determinación de las especies de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) se efectuaron observaciones directas e indirectas (huellas, nidos, cantos, rastros, restos, trampeo, etc.) a través de recorridos a píe en el área de proyecto.

Los puntos de muestreos se dieron en las coordenadas:

**Cuadro 5.**

ESTE	NORTE
<b>504138</b>	<b>905279</b>
<b>504175</b>	<b>905202</b>
<b>5694084</b>	<b>905115</b>

**6.2.2 INVENTARIO DE ESPECIES DEL ÁREA DE INFLUENCIA, E IDENTIFICACIÓN DE AQUELLAS QUE SE ENCUENTREN ENLISTADAS A CAUSA DE SU ESTADO DE CONSERVACIÓN.**

En el muestreo de la fauna en el área del proyecto se pudo observar que debido a que el área se encuentra totalmente intervenida, debido a esta situación solo prevalece la fauna insectívora que utiliza esta área de paso. También se pudo observar especies como *Basiliscus basiliscus* (meracho) muy común de estas áreas. La especie más representada fue las aves ya que utilizan estas áreas de paso, entre estas tenemos:

Listado de especies identificadas indirectas al polígono del proyecto. AVES.

**Cuadro 6.**

Nombre Común	Nombre científico
Garza	<i>Ardeaa alba</i>
Azulejo	<i>Thraupis episcopus</i>
Choroteca	<i>Turdus grayi</i>
Pechi Amarillo	<i>Pitangus sulphuratus</i>
Talingo	<i>Quiscalus Mexicanus</i>

#### 6.2.2.1 ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO Y/O PATRONES MIGRATORIOS

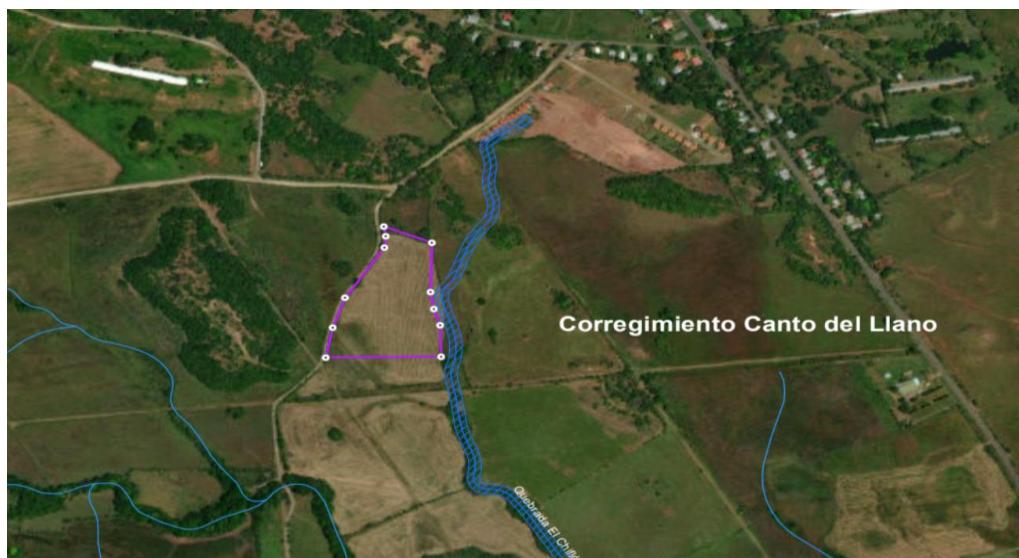
No aplica a EsIA CAT. I

#### 6.3 ANÁLISIS DE ECOSISTEMAS FRÁGILES DEL ÁREA DE INFLUENCIA

No aplica a EsIA CAT. I

### 7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.

La comprensión del entorno socioeconómico resulta fundamental para analizar el contexto en el que se realizan actividades humanas y económicas. Este entorno abarca una variedad de factores interrelacionados, tales como la composición demográfica, los niveles de ingresos, la educación, el acceso a servicios básicos y la calidad de vida de la población. Estudiar estos elementos ayuda a identificar tanto las oportunidades como los retos que enfrentan comunidades y empresas en su búsqueda de crecimiento y desarrollo. A continuación, se describen las características socioeconómicas pertinentes para el EsIA - 1, enfocándose en el área de actividad objeto de este estudio, ubicada en la provincia de Veraguas, distrito de Santiago, corregimiento de Canto del Llano.



Ubicación del proyecto. Fuente: Google Earth

## **7.1 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO GENERAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.**

Para llevar a cabo la descripción del ambiente socioeconómico, se delimitó la región bajo estudio de aspectos sociodemográficos, la cual abarca tanto el área de influencia directa como la indirecta, y se realizó el análisis socioeconómico, incluyendo datos de carácter general.

Según el Censo Nacional de 2023, el distrito de Santiago cuenta con una población de 109,605 habitantes. La ciudad de Santiago, cabecera del distrito, alberga a 88,997 personas. El distrito está compuesto por 16 corregimientos, incluyendo Santiago, Canto del Llano, San Martín de Porres, La Peña y Los Algarrobos. La agricultura es una actividad predominante, destacándose cultivos como caña de azúcar, banano, maíz, naranja, plátano y arroz. La ganadería, tanto vacuna como porcina, también es significativa, aprovechando las extensas llanuras del distrito. Santiago es un referente educativo en la región. Destaca la Escuela Normal Juan Demóstenes Arosemena, principal centro de formación de maestros de enseñanza primaria desde 1938. Otras instituciones notables incluyen el Instituto Urracá, el Instituto Profesional y Técnico de Veraguas (IPTV) y el Instituto Profesional Omar Torrijos Herrera (IPOTH). Otra característica es que más del 90% de las viviendas en el área urbana del distrito disponen de servicios básicos como agua potable, electricidad y recolección de basura.

**7.1.1 INDICADORES DEMOGRÁFICOS:** Para ilustrar sobre este contenido se recurre a la información del Instituto Nacional de Censo y Estadística. Se presenta los siguientes cuadros:

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

**Cuadro N° 7. Principales indicadores sociodemográficos y económicos de la población de los lugares urbanos de la República, por provincia, distrito, corregimiento y barrios que las integran: censo 2023.** Fuente: Instituto Nacional de Encuestas y Censos.

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO	PROMEDIO DE HABITANTES POR VIVIENDA	ÍNDICE DE MASCULINIDAD (HOMBRES POR CADA 100 MUJERES)	PORCENTAJE DE HOGARES CON JEFE HOMBRE	PORCENTAJE DE HOGARES CON JEFE MUJER	MEDIANA DE EDAD DE LA POBLACIÓN TOTAL	PORCENTAJE DE POBLACIÓN MENOR DE 15 AÑOS	PORCENTAJE DE POBLACIÓN DE 15 A 64 AÑOS	PORCENTAJE DE POBLACIÓN DE 65 Y MÁS AÑOS	PORCENTAJE DE POBLACIÓN CON EDAD NO DECLARADA
VERAGUAS	3.4	105.4	68.4	31.6	31.0	24.4	63.2	12.4	-
SANTIAGO	3.3	97.2	62.3	37.7	31.0	22.5	66.9	10.7	-
CANTO DEL LLANO	3.4	95.1	62.9	37.1	30.0	23.1	68.0	9.0	-
Resid. River Bann	3.6	88.2	77.8	22.2	24.0	28.1	71.9	-	-

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO	PORCENTAJE DE POBLACIÓN QUE NO TIENE SEGURO SOCIAL	PORCENTAJE DE POBLACIÓN INDÍGENA	PORCENTAJE DE POBLACIÓN NEGRA O AFRODESCENDIENTE	PORCENTAJE DE POBLACIÓN QUE ASISTE A LA ESCUELA ACTUALMENTE	PROMEDIO DE AÑOS APROBADOS (GRADO MÁS ALTO APROBADO)	PORCENTAJE DE ANALFABETAS (POBLACIÓN DE 10 Y MÁS AÑOS)	PORCENTAJE DE DESOCUPADOS (POBLACIÓN DE 10 Y MÁS AÑOS)	MEDIANA DE INGRESO MENSUAL DE LA POBLACIÓN OCUPADA DE 10 Y MÁS AÑOS	MEDIANA DE INGRESO MENSUAL DEL HOGAR
VERAGUAS	55.8	7.9	22.5	30.7	8.9	6.9	6.8	480.00	570.00
SANTIAGO	40.5	6.7	19.9	33.2	10.7	2.5	7.5	650.00	975.00
CANTO DEL LLANO	34.7	6.7	26.6	34.6	11.4	1.8	6.0	742.00	1,246.00
Resid. River Bann	25.0	-	9.4	46.9	10.9	-	7.7	1,106.00	1,292.00

Del cuadro anterior, se concluyen las características socioeconómicas particulares que distinguen el promedio de la provincia, el distrito y el corregimiento en varios aspectos clave:

#### **Características demográficas**

Al comparar las características demográficas de Canto del Llano y el lugar poblado Residencial River Bann, se observa que ambos presentan diferencias significativas. En cuanto al promedio de habitantes por vivienda, Residencial River Bann registra un valor ligeramente superior (3.6) en comparación con Canto del Llano (3.4), lo que podría indicar hogares más grandes o un mayor número de personas por familia en River Bann. En relación con el índice de masculinidad, que mide el número de hombres por cada 100 mujeres, Canto del Llano presenta un valor de 95.1, mientras que en Residencial River Bann el índice es más bajo, de 88.2, reflejando una mayor proporción de mujeres en este último. Respecto a la estructura de los hogares, en Canto del Llano el 62.9% de los hogares tienen como jefe a un hombre y el 37.1% a una mujer, mientras que en Residencial River Bann una mayor proporción de los hogares (77.8%) están encabezados por hombres y solo el 22.2% por mujeres. Esto sugiere que en River Bann los hogares siguen un patrón más tradicional en términos de jefatura masculina. Además, la mediana de edad en Canto del Llano es de 30 años, mientras que en Residencial River Bann es considerablemente más baja, de 24 años, lo que revela una población más joven. Este hecho se refuerza al observar que el porcentaje de población menor de 15 años en River Bann (28.1%) es superior al de Canto del Llano (23.1%). Asimismo, el porcentaje de personas en edad laboral (15 a 64 años) también es más alto en River Bann (71.9% frente a 68.0%). Cabe destacar que el porcentaje de adultos mayores (65 años o más) no se reportó para River Bann, pero en Canto del Llano representa el 9.0% de la población.

#### **Condiciones socioeconómicas**

En cuanto a las condiciones socioeconómicas, se aprecia que en Residencial River Bann únicamente el 25% de la población carece de seguro social, cifra inferior a la de Canto del Llano, donde el 34.7% no cuenta con esta cobertura, lo cual podría indicar mejores condiciones

laborales o de formalidad en River Bann. Sobre la composición étnica, Canto del Llano muestra un porcentaje de población negra o afrodescendiente de 26.6%, significativamente mayor al 9.4% registrado en Residencial River Bann; no se reportan datos de población indígena en este último.

Desde el punto de vista educativo, el porcentaje de población que actualmente asiste a la escuela es mayor en Residencial River Banns (46.9%) en comparación con Canto del Llano (34.6%), lo que coincide con su población más joven. En cuanto al promedio de años aprobados, ambos corregimientos presentan niveles similares (11.4 años en Canto del Llano y 10.9 en River Banns), indicando un acceso relativamente alto a la educación. En relación con el analfabetismo, aunque no se cuenta con datos específicos para Residencial River Bann, en Canto del Llano el porcentaje de analfabetas es muy bajo (1.8%).

En cuanto a empleo e ingresos, el porcentaje de desocupados en River Bann es ligeramente superior (7.7%) al de Canto del Llano (6.0%). Sin embargo, los ingresos medianos mensuales reflejan una diferencia notable: en Residencial River Bann, la mediana de ingreso mensual de la población ocupada es de 1,106.00 balboas, mientras que en Canto del Llano es de 742.00 balboas. Asimismo, la mediana de ingreso mensual de los hogares es superior en River Bann (1,292.00 balboas frente a 1,246.00 balboas en Canto del Llano).

#### **Distribución por sexo y edad**

Según censo realizado en el 2023, la población del corregimiento de Canto del Llano tiene una población de 6,948 habitantes; el lugar poblado en el entorno en el cual el proyecto pretende desarrollarse se denomina Residencial River Bann y tiene una población de aproximadamente 50 habitantes. (*Fuente: INEC- Cuadro 3 Viviendas particulares ocupadas y población de la república con algunas características importantes, según provincia, distrito, corregimiento y lugar poblado: censos 2023*)

### **7.1.2 ÍNDICE DE MORTALIDAD Y MORBILIDAD**

No aplica este criterio para EsIA Categoría I.

### **7.1.3. INDICADORES ECONÓMICOS: POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA, CONDICIÓN DE ACTIVIDAD, CATEGORÍA DE ACTIVIDAD, PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS, TASAS DE DESEMPLEO Y SUBEMPLEO, EQUIPAMIENTO URBANO, INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS SOCIALES, ENTRE OTROS.**

No aplica este criterio para EsIA Categoría I.

### **7.1.4. INDICADORES SOCIALES: EDUCACIÓN, CULTURA, SALUD, VIVIENDA, ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO, ÍNDICE DE SATISFACCIÓN DE NECESIDADES BÁSICAS, SEGURIDAD, ENTORNOS SOCIALES DIFÍCILES, ENTRE OTROS.**

No aplica este criterio para EsIA Categoría I.

## **7.2 PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

El promotor de una actividad, obra o proyecto ya sea de carácter público o privado, tiene la responsabilidad de incluir a la comunidad desde las etapas iniciales de su desarrollo, específicamente en el proceso de evaluación del correspondiente Estudio de Impacto Ambiental. Este enfoque busca asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Decreto 2 de marzo del 2024.

El plan de participación ciudadana forma parte integral del EsIA y tiene como objetivo principal conocer la percepción de la comunidad; su propósito es escuchar y considerar las preocupaciones de los ciudadanos, además de proporcionar información detallada sobre las características del proyecto en cuestión.

Este plan se ha diseñado específicamente para el proyecto que comprende la instalación de paneles solares, ubicado en el corregimiento de Canto del Llano, distrito de Santiago, provincia de Veraguas.

Objetivos de la Participación Ciudadana:

- Facilitar información clara y detallada de las características del proyecto a la población cercana al desarrollo del proyecto.
- Conocer la percepción ciudadana con respecto al proyecto.
- Orientar sobre los impactos positivos y/o negativos de carácter socioeconómico que pueda generar el proyecto.
- Identificar las preocupaciones que se generen con respecto al proyecto.

Técnica utilizada para la Participación Ciudadana:

Para la participación ciudadana se utilizó la aplicación de encuestas además de una explicación que describe de forma clara y detallada la información del proyecto a desarrollar.

La encuesta diseñada permitió identificar los actores claves; su género, donde labora, rango de edad y su percepción con respecto al desarrollo del proyecto. (*Ver documento informativo en Anexos, que se explicaba al momento de poner la encuesta.*)

El proyecto por desarrollar estará ubicado en el corregimiento de Canto del Llano, distrito de Santiago, provincia de Veraguas.

Para calcular la muestra representativa se usa la siguiente fórmula estadística basada en el muestreo aleatorio:

$$n = \frac{Z^2 pq}{(\varepsilon)^2}$$

Si el tamaño de la población es pequeño, se usa la corrección de población finita:

$$n' = \frac{N * n}{N + n - 1}$$

Donde,

**n** = Tamaño de la muestra (cuando la población es grande).

**n'** = Tamaño de la muestra corregido (cuando la población es pequeña).

**N** = Tamaño total de la población.

**Z** = Valor crítico de la distribución normal según el nivel de confianza deseado:

- 75% → **Z = 1.15**

**p** = Proporción esperada de la población con la característica estudiada (si no se conoce, se usa **0.5** para maximizar la variabilidad).

**q** = 1 - p (complemento de la proporción).

**ε** = Margen de error permitido.

Para este estudio, se toman en consideración los siguientes valores:

Población: 50 habitantes (lugar poblado cercano); Z=75%; p=0.5 y el porcentaje de error del 15%.

$$n' = 14.7$$

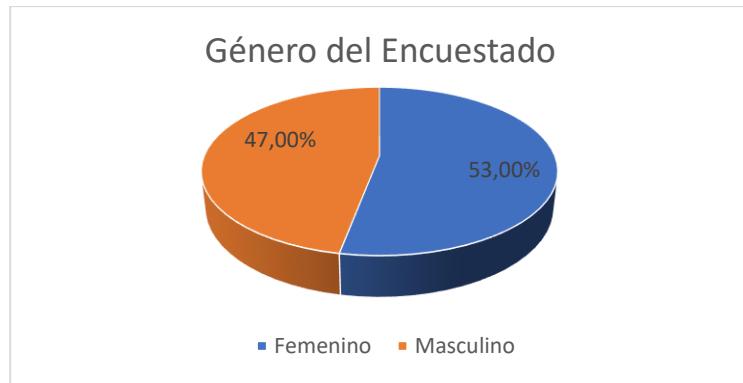
De manera que se decide en campo la aplicación de **15 encuestas**.

#### **Resultados y Análisis de las Encuestas:**

Se aplicaron 15 encuestas el día 19 de abril de 2025.

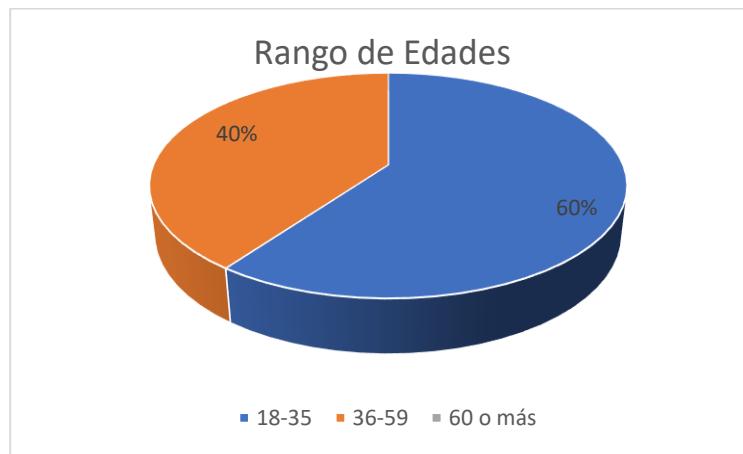
- Género de los encuestados

De las encuestas aplicadas, el 47% eran hombres mientras que el 53% eran mujeres.

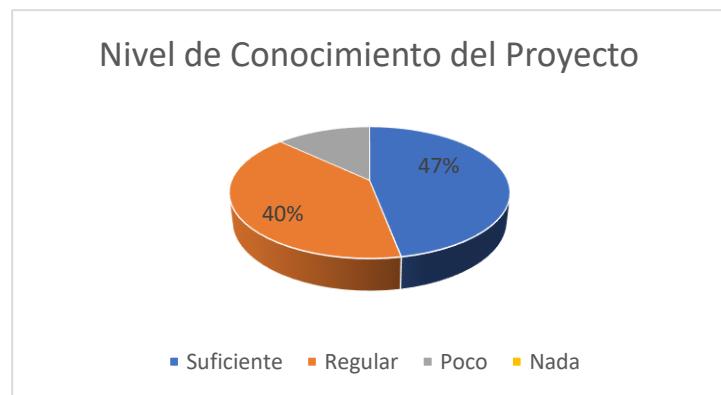


- Rango de edades

En las encuestas aplicadas, se dividen los rangos de edades de 18-35 años, de 36-59 años y el tercer rango de 60 o más. De los resultados obtenidos luego de analizar las encuestas se concluye que el 40% de los encuestados están dentro del rango de edad de 36 a 59 años, mientras que otro 60% están dentro del rango de 18 a 35 años; y del rango de edad de 60 o más se obtuvo un 0%; cabe destacar que todos los encuestados son miembros de las comunidades aledañas al desarrollo del proyecto.



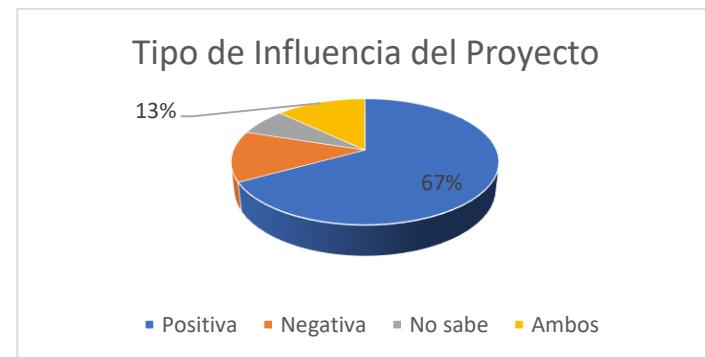
- Nivel de conocimiento del proyecto



Después de haberle brindado la información sobre el desarrollo del proyecto, el 47% de los encuestados expresó que tiene “suficiente” conocimiento sobre cómo se desarrollará el mismo, el 40% de forma regular, el 13% expresó que poco, refiriéndose específicamente a interrogantes de ¿qué tipo de beneficio traerá para la comunidad?

- Tipo de influencia que tendría el proyecto en el área

Se consideró para el tipo de influencia del proyecto en el área una influencia positiva, negativa, no sabe y ambos. Los resultados obtenidos fueron en un 67% de carácter “positivo”, destacando que la actividad podrá generar empleos en su desarrollo, pero a su vez, existe una pérdida de flora y fauna para la instalación de los paneles solares; se le explicó a los encuestados que expresaron que el área donde se desarrollará el proyecto es un área de potrero por la cual no existe más que vegetación de pastos bajos.



- Problemas ambientales o sociales del entorno

Según los encuestados los problemas ambientales más significativos del entorno es la quema de basura y que a su vez esto genera malos olores.

- Relación o armonía entre el proyecto y el entorno

El 73% de los encuestados considera que la armonía entre el proyecto y el entorno es buena por el aporte al desarrollo de la comunidad y la generación de empleos, el 13% expresó que “mala” por la deforestación que requiere la instalación de los paneles, pero se le explicó que el área destinada es un área de potrero que ya se encuentra intervenida.



- Recomendaciones al promotor

Las recomendaciones expuestas por los encuestados al promotor es que cumpla con todas las normativas vigentes aplicables y ofrecer empleo a miembros de la comunidad aportando a su desarrollo.

A continuación, se anexan las encuestas aplicadas:

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"

Proyecto: **SILICIO SOLAR**

Promotor: **ARGENTUM SOLAR, S.A.**

Localización: Provincia de Veraguas, Distrito de Santiago, Corregimiento de Canto del Llano.

Objetivo: Conocer la percepción del entorno comunitario inmediato sobre el proyecto, como parte del proceso de Consulta Ciudadana correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental categoría I que será presentado a MiAmbiente. Este proyecto consiste en la instalación de paneles solares para la producción de energía renovable.

1. Generalidades del encuestado: Nombre Yohanna Hernández

2. Sexo: M  F

3. ¿Vive, Labora o Frecuenta el área? Res. River Bann

Dirección (si vive o labora en el área) \_\_\_\_\_

4. Edad De 18-35 años  De 36-59  De 60 o más

5. Despues de haber recibido la explicación sobre el proyecto. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre la misma?

Suficiente  Regular  Poco  Nada

7. Si su respuesta en la pregunta anterior fue "poco" ó "nada", ¿Qué temas de la actividad le gustaría conocer mejor?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. ¿Según usted, que tipo de influencia tendría la actividad sobre la vida comunitaria, comercial, institucional o del país?

Positiva  Negativa  No sabe  Ambos

9. Enumere o indique según su opinión, las influencias positivas y negativas que puede generar la actividad:

Positivas	Negativas
<u>trabajo a la comunidad</u>	

10. ¿A su juicio existen problemas ambientales del entorno? ¿Cuáles?

desechos quema

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. ¿Como calificaría la relación o armonía entre el proyecto y el entorno?

Buena  Regular  Mala  No sabe

12. ¿Qué le recomienda al promotor del proyecto?

cumple con todas las leyes

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Encuestador Ros

Fecha 19/04/25

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"

**Proyecto: SILICIO SOLAR****Promotor: ARGENTUM SOLAR, S.A.****Localización:** Provincia de Veraguas, Distrito de Santiago, Corregimiento de Canto del Llano.**Objetivo:** Conocer la percepción del entorno comunitario inmediato sobre el proyecto, como parte del proceso de Consulta Ciudadana correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental categoría I que será presentado a MiAmbiente. Este proyecto consiste en la instalación de paneles solares para la producción de energía renovable.1. Generalidades del encuestado: Nombre Griselda Bonilla2. Sexo: M  F 3. ¿Vive, Labora o Frecuenta el área? casa de familia

Dirección (si vive o labora en el área) \_\_\_\_\_

4. Edad De 18-35 años  De 36-59  De 60 o más 

5. Después de haber recibido la explicación sobre el proyecto. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre la misma?

Suficiente  Regular  Poco  Nada 

7. Si su respuesta en la pregunta anterior fue "poco" ó "nada", ¿Qué temas de la actividad le gustaría conocer mejor?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. ¿Según usted, que tipo de influencia tendría la actividad sobre la vida comunitaria, comercial, institucional o del país?

Positiva  Negativa  No sabe  Ambos 

9. Enumere o indique según su opinión, las influencias positivas y negativas que puede generar la actividad:

Positivas	Negativas
<u>trabajo</u>	<u>deforestación</u>

10. ¿A su juicio existen problemas ambientales del entorno?, ¿Cuáles?

quema constante  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

11. ¿Como calificaría la relación o armonía entre el proyecto y el entorno?

Buena  Regular  Mala  No sabe 

12. ¿Qué le recomienda al promotor del proyecto?

dile trabajo a la comunidad  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_Encuestador RBSFecha 19/04/25

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"

Proyecto: **SILICIO SOLAR**

Promotor: **ARGENTUM SOLAR, S.A.**

Localización: Provincia de Veraguas, Distrito de Santiago, Corregimiento de Canto del Llano.

Objetivo: Conocer la percepción del entorno comunitario inmediato sobre el proyecto, como parte del proceso de Consulta Ciudadana correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental categoría I que será presentado a MiAmbiente. Este proyecto consiste en la instalación de paneles solares para la producción de energía renovable.

1. Generalidades del encuestado: Nombre Jairo Arepa

2. Sexo: M  F

3. ¿Vive, Labora o Frecuenta el área? \_\_\_\_\_

Dirección (si vive o labora en el área) San Isidro

4. Edad De 18-35 años  De 36-59  De 60 o más

5. Después de haber recibido la explicación sobre el proyecto. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre la misma?

Suficiente  Regular  Poco  Nada

7. Si su respuesta en la pregunta anterior fue "poco" ó "nada", ¿Qué temas de la actividad le gustaría conocer mejor?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. ¿Según usted, que tipo de influencia tendría la actividad sobre la vida comunitaria, comercial, institucional o del país?

Positiva  Negativa  No sabe  Ambos

9. Enumere o indique según su opinión, las influencias positivas y negativas que puede generar la actividad:

Positivas	Negativas
trabajo	
energía limpia	

10. ¿A su juicio existen problemas ambientales del entorno?, ¿Cuáles?

quema de basura

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. ¿Como calificaría la relación o armonía entre el proyecto y el entorno?

Buena  Regular  Mala  No sabe

12. ¿Qué le recomienda al promotor del proyecto?

cumplir con todas las leyes

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Encuestador Gols

Fecha 19/04/25

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"

**Proyecto: SILICIO SOLAR****Promotor: ARGENTUM SOLAR, S.A.****Localización:** Provincia de Veraguas, Distrito de Santiago, Corregimiento de Canto del Llano.**Objetivo:** Conocer la percepción del entorno comunitario inmediato sobre el proyecto, como parte del proceso de Consulta Ciudadana correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental categoría I que será presentado a MiAmbiente. Este proyecto consiste en la instalación de paneles solares para la producción de energía renovable.1. Generalidades del encuestado: Nombre Alberto Patiño2. Sexo: M  F 

3. ¿Vive, Labora o Frecuenta el área? \_\_\_\_\_

Dirección (si vive o labora en el área) San Martín4. Edad De 18-35 años  De 36-59  De 60 o más 

5. Después de haber recibido la explicación sobre el proyecto. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre la misma?

Suficiente  Regular  Poco  Nada 

7. Si su respuesta en la pregunta anterior fue "poco" ó "nada", ¿Qué temas de la actividad le gustaría conocer mejor?

---

---

8. ¿Según usted, que tipo de influencia tendría la actividad sobre la vida comunitaria, comercial, institucional o del país?

Positiva  Negativa  No sabe  Ambos 

9. Enumere o indique según su opinión, las influencias positivas y negativas que puede generar la actividad:

Positivas	Negativas
<u>empleo a la comunidad</u>	

10. ¿A su juicio existen problemas ambientales del entorno?, ¿Cuáles?

muchas basura

---

---

11. ¿Como calificaría la relación o armonía entre el proyecto y el entorno?

Buena  Regular  Mala  No sabe 

12. ¿Qué le recomienda al promotor del proyecto?

apoye a la comunidad

---

---

Encuestador APBFecha 19/04/25

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"

**Proyecto: SILICIO SOLAR**

**Promotor: ARGENTUM SOLAR, S.A.**

**Localización:** Provincia de Veraguas, Distrito de Santiago, Corregimiento de Canto del Llano.

**Objetivo:** Conocer la percepción del entorno comunitario inmediato sobre el proyecto, como parte del proceso de Consulta Ciudadana correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental categoría I que será presentado a MiAmbiente. Este proyecto consiste en la instalación de paneles solares para la producción de energía renovable.

1. Generalidades del encuestado: Nombre Daniel Cabré  
2. Sexo: M  F

3. ¿Vive, Labora o Frecuenta el área? \_\_\_\_\_

Dirección (si vive o labora en el área) Canto del Llano

4. Edad De 18-35 años  De 36-59  De 60 o más

5. Después de haber recibido la explicación sobre el proyecto. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre la misma?

Suficiente  Regular  Poco  Nada

7. Si su respuesta en la pregunta anterior fue "poco" ó "nada", ¿Qué temas de la actividad le gustaría conocer mejor?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. ¿Según usted, que tipo de influencia tendría la actividad sobre la vida comunitaria, comercial, institucional o del país?

Positiva  Negativa  No sabe  Ambos

9. Enumere o indique según su opinión, las influencias positivas y negativas que puede generar la actividad:

Positivas	Negativas
<u>empleo a la comunidad</u>	

10. ¿A su juicio existen problemas ambientales del entorno?, ¿Cuáles?

basura, malos olores

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. ¿Como calificaría la relación o armonía entre el proyecto y el entorno?

Buena  Regular  Mala  No sabe

12. ¿Qué le recomienda al promotor del proyecto?

cumple con las leyes ambientales

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Encuestador AS

Fecha 19/04/25

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"

Proyecto: **SILICIO SOLAR**

Promotor: **ARGENTUM SOLAR, S.A.**

Localización: Provincia de Veraguas, Distrito de Santiago, Corregimiento de Canto del Llano.

Objetivo: Conocer la percepción del entorno comunitario inmediato sobre el proyecto, como parte del proceso de Consulta Ciudadana correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental categoría I que será presentado a MiAmbiente. Este proyecto consiste en la instalación de paneles solares para la producción de energía renovable.

1. Generalidades del encuestado: Nombre Albín Rodríguez

2. Sexo: M  F

3. ¿Vive, Labora o Frecuenta el área? \_\_\_\_\_

Dirección (si vive o labora en el área) Garcita de SACOSA

4. Edad De 18-35 años  De 36-59  De 60 o más

5. Después de haber recibido la explicación sobre el proyecto, ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre la misma?

Suficiente  Regular  Poco  Nada

7. Si su respuesta en la pregunta anterior fue "poco" ó "nada", ¿Qué temas de la actividad le gustaría conocer mejor?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. ¿Según usted, que tipo de influencia tendría la actividad sobre la vida comunitaria, comercial, institucional o del país?

Positiva  Negativa  No sabe  Ambos

9. Enumere o indique según su opinión, las influencias positivas y negativas que puede generar la actividad:

Positivas	Negativas
<u>genera empleos</u>	

10. ¿A su juicio existen problemas ambientales del entorno?, ¿Cuáles?

quema de basura en vertedero

\_\_\_\_\_

11. ¿Como calificaría la relación o armonía entre el proyecto y el entorno?

Buena  Regular  Mala  No sabe

12. ¿Qué le recomienda al promotor del proyecto?

Seguir las normas ambientales

\_\_\_\_\_

Encuestador Rob

Fecha 11/04/25

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"

Proyecto: **SILICIO SOLAR**

Promotor: **ARGENTUM SOLAR, S.A.**

Localización: Provincia de Veraguas, Distrito de Santiago, Corregimiento de Canto del Llano.

Objetivo: Conocer la percepción del entorno comunitario inmediato sobre el proyecto, como parte del proceso de Consulta Ciudadana correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental categoría I que será presentado a MiAmbiente. Este proyecto consiste en la instalación de paneles solares para la producción de energía renovable.

1. Generalidades del encuestado: Nombre Depsy Quiel

2. Sexo: M  F

3. ¿Vive, Labora o Frecuenta el área? \_\_\_\_\_

Dirección (si vive o labora en el área) Res. River Bann

4. Edad De 18-35 años  De 36-59  De 60 o más

5. Despues de haber recibido la explicación sobre el proyecto. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre la misma?

Suficiente  Regular  Poco  Nada

7. Si su respuesta en la pregunta anterior fue "poco" ó "nada", ¿Qué temas de la actividad le gustaría conocer mejor?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. ¿Según usted, que tipo de influencia tendría la actividad sobre la vida comunitaria, comercial, institucional o del país?

Positiva  Negativa  No sabe  Ambos

9. Enumere o indique según su opinión, las influencias positivas y negativas que puede generar la actividad:

Positivas	Negativas
<u>da trabajo a la comunidad</u>	

10. ¿A su juicio existen problemas ambientales del entorno? ¿Cuáles?

basura, quema

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. ¿Como calificaría la relación o armonía entre el proyecto y el entorno?

Buena  Regular  Mala  No sabe

12. ¿Qué le recomienda al promotor del proyecto?

emplear a la comunidad

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Encuestador ABD

Fecha 19/04/25

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"

Proyecto: **SILICIO SOLAR**

Promotor: **ARGENTUM SOLAR, S.A.**

Localización: Provincia de Veraguas, Distrito de Santiago, Corregimiento de Canto del Llano.

Objetivo: Conocer la percepción del entorno comunitario inmediato sobre el proyecto, como parte del proceso de Consulta Ciudadana correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental categoría I que será presentado a MiAmbiente. Este proyecto consiste en la instalación de paneles solares para la producción de energía renovable.

1. Generalidades del encuestado: Nombre Lepia Salas

2. Sexo: M  F

3. ¿Vive, Labora o Frecuenta el área? \_\_\_\_\_

Dirección (si vive o labora en el área) \_\_\_\_\_

4. Edad De 18-35 años  De 36-59  De 60 o más

5. Después de haber recibido la explicación sobre el proyecto. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre la misma?

Suficiente  Regular  Poco  Nada

7. Si su respuesta en la pregunta anterior fue "poco" ó "nada", ¿Qué temas de la actividad le gustaría conocer mejor?

¿Qué beneficios traerá?

8. ¿Según usted, que tipo de influencia tendría la actividad sobre la vida comunitaria, comercial, institucional o del país?

Positiva  Negativa  No sabe  Ambos

9. Enumere o indique según su opinión, las influencias positivas y negativas que puede generar la actividad:

Positivas	Negativas

10. ¿A su juicio existen problemas ambientales del entorno?, ¿Cuáles?

malos olores

11. ¿Como calificaría la relación o armonía entre el proyecto y el entorno?

Buena  Regular  Mala  No sabe

12. ¿Qué le recomienda al promotor del proyecto?

Cumplir las leyes

Encuestador

R/S

Fecha 19/04/25

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"

Proyecto: **SILICIO SOLAR**

Promotor: **ARGENTUM SOLAR, S.A.**

Localización: Provincia de Veraguas, Distrito de Santiago, Corregimiento de Canto del Llano.

Objetivo: Conocer la percepción del entorno comunitario inmediato sobre el proyecto, como parte del proceso de Consulta Ciudadana correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental categoría I que será presentado a MiAmbiente. Este proyecto consiste en la instalación de paneles solares para la producción de energía renovable.

1. Generalidades del encuestado: Nombre Eber Barrios

2. Sexo: M  F

3. ¿Vive, Labora o Frecuenta el área? \_\_\_\_\_

Dirección (si vive o labora en el área) \_\_\_\_\_

4. Edad De 18-35 años  De 36-59  De 60 o más

5. Después de haber recibido la explicación sobre el proyecto. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre la misma?

Suficiente  Regular  Poco  Nada

7. Si su respuesta en la pregunta anterior fue "poco" ó "nada", ¿Qué temas de la actividad le gustaría conocer mejor?

---

---

8. ¿Según usted, que tipo de influencia tendría la actividad sobre la vida comunitaria, comercial, institucional o del país?

Positiva  Negativa  No sabe  Ambos

9. Enumere o indique según su opinión, las influencias positivas y negativas que puede generar la actividad:

Positivas	Negativas
genera energía limpia	

10. ¿A su juicio existen problemas ambientales del entorno?, ¿Cuáles?

basura

---

---

11. ¿Como calificaría la relación o armonía entre el proyecto y el entorno?

Buena  Regular  Mala  No sabe

12. ¿Qué le recomienda al promotor del proyecto?

contáctate a la comunidad

---

---

Encuestador

Eber Barrios Fecha 19/04/25

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"

Proyecto: **SILICIO SOLAR**

Promotor: **ARGENTUM SOLAR, S.A.**

Localización: Provincia de Veraguas, Distrito de Santiago, Corregimiento de Canto del Llano.

Objetivo: Conocer la percepción del entorno comunitario inmediato sobre el proyecto, como parte del proceso de Consulta Ciudadana correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental categoría I que será presentado a MiAmbiente. Este proyecto consiste en la instalación de paneles solares para la producción de energía renovable.

1. Generalidades del encuestado: Nombre José Espinosa

2. Sexo: M  F

3. ¿Vive, Labora o Frecuenta el área? \_\_\_\_\_

Dirección (si vive o labora en el área) Canto del Llano

4. Edad De 18-35 años  De 36-59  De 60 o más

5. Después de haber recibido la explicación sobre el proyecto. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre la misma?

Suficiente  Regular  Poco  Nada

7. Si su respuesta en la pregunta anterior fue "poco" ó "nada", ¿Qué temas de la actividad le gustaría conocer mejor?

---

---

8. ¿Según usted, que tipo de influencia tendría la actividad sobre la vida comunitaria, comercial, institucional o del país?

Positiva  Negativa  No sabe  Ambos

9. Enumere o indique según su opinión, las influencias positivas y negativas que puede generar la actividad:

Positivas	Negativas
<u>trabajo a la comunidad</u>	

10. ¿A su juicio existen problemas ambientales del entorno?, ¿Cuáles?

quema de basura

---

---

11. ¿Como calificaría la relación o armonía entre el proyecto y el entorno?

Buena  Regular  Mala  No sabe

12. ¿Qué le recomienda al promotor del proyecto?

ayudar a la comunidad

---

---

Encuestador

RJS

Fecha

19/04/25

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"

Proyecto: **SILICIO SOLAR**

Promotor: **ARGENTUM SOLAR, S.A.**

Localización: Provincia de Veraguas, Distrito de Santiago, Corregimiento de Canto del Llano.

Objetivo: Conocer la percepción del entorno comunitario inmediato sobre el proyecto, como parte del proceso de Consulta Ciudadana correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental categoría I que será presentado a MiAmbiente. Este proyecto consiste en la instalación de paneles solares para la producción de energía renovable.

1. Generalidades del encuestado: Nombre Yenifer Rodríguez

2. Sexo: M  F

3. ¿Vive, Labora o Frecuenta el área? \_\_\_\_\_

Dirección (si vive o labora en el área) Residencial River Bann

4. Edad De 18-35 años  De 36-59  De 60 o más

5. Despues de haber recibido la explicación sobre el proyecto. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre la misma?

Suficiente  Regular  Poco  Nada

7. Si su respuesta en la pregunta anterior fue "poco" ó "nada", ¿Qué temas de la actividad le gustaría conocer mejor?

¿qué beneficios traerán?

8. ¿Según usted, que tipo de influencia tendría la actividad sobre la vida comunitaria, comercial, institucional o del país?

Positiva  Negativa  No sabe  Ambos

9. Enumere o indique según su opinión, las influencias positivas y negativas que puede generar la actividad:

Positivas	Negativas

10. ¿A su juicio existen problemas ambientales del entorno?, ¿Cuáles?

polvo

11. ¿Como calificaría la relación o armonía entre el proyecto y el entorno?

Buena  Regular  Mala  No sabe

12. ¿Qué le recomienda al promotor del proyecto?

cumplir con las leyes ambientales

Encuestador

Rodríguez

Fecha 19/04/25

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"

**Proyecto: SILICIO SOLAR****Promotor: ARGENTUM SOLAR, S.A.****Localización:** Provincia de Veraguas, Distrito de Santiago, Corregimiento de Canto del Llano.**Objetivo:** Conocer la percepción del entorno comunitario inmediato sobre el proyecto, como parte del proceso de Consulta Ciudadana correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental categoría I que será presentado a MiAmbiente. Este proyecto consiste en la instalación de paneles solares para la producción de energía renovable.1. Generalidades del encuestado: Nombre María Harknez2. Sexo: M  F 

3. ¿Vive, Labora o Frecuenta el área? \_\_\_\_\_

Dirección (si vive o labora en el área) Res. River Bann4. Edad De 18-35 años  De 36-59  De 60 o más 

5. Después de haber recibido la explicación sobre el proyecto. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre la misma?

Suficiente  Regular  Poco  Nada 

7. Si su respuesta en la pregunta anterior fue "poco" ó "nada", ¿Qué temas de la actividad le gustaría conocer mejor?

---

---

8. ¿Según usted, que tipo de influencia tendría la actividad sobre la vida comunitaria, comercial, institucional o del país?

Positiva  Negativa  No sabe  Ambos 

9. Enumere o indique según su opinión, las influencias positivas y negativas que puede generar la actividad:

Positivas	Negativas
<u>trabajo a la comunidad</u>	

10. ¿A su juicio existen problemas ambientales del entorno?, ¿Cuáles?

basura, quema

---

---

11. ¿Como calificaría la relación o armonía entre el proyecto y el entorno?

Buena  Regular  Mala  No sabe 

12. ¿Qué le recomienda al promotor del proyecto?

dar trabajo a la comunidad

---

---

Encuestador RHSFecha 19/04/25

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"

Proyecto: **SILICIO SOLAR**

Promotor: **ARGENTUM SOLAR, S.A.**

Localización: Provincia de Veraguas, Distrito de Santiago, Corregimiento de Canto del Llano.

Objetivo: Conocer la percepción del entorno comunitario inmediato sobre el proyecto, como parte del proceso de Consulta Ciudadana correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental categoría I que será presentado a MiAmbiente. Este proyecto consiste en la instalación de paneles solares para la producción de energía renovable.

1. Generalidades del encuestado: Nombre Delci López

2. Sexo: M  F

3. ¿Vive, Labora o Frecuenta el área? \_\_\_\_\_

Dirección (si vive o labora en el área) Res. Ríover Banni

4. Edad De 18-35 años  De 36-59  De 60 o más

5. Despues de haber recibido la explicación sobre el proyecto, ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre la misma?

Suficiente  Regular  Poco  Nada

7. Si su respuesta en la pregunta anterior fue "poco" ó "nada", ¿Qué temas de la actividad le gustaría conocer mejor?

---

---

8. ¿Según usted, que tipo de influencia tendría la actividad sobre la vida comunitaria, comercial, institucional o del país?

Positiva  Negativa  No sabe  Ambos

9. Enumere o indique según su opinión, las influencias positivas y negativas que puede generar la actividad:

Positivas	Negativas
	<u>no tiene conocimiento de las consecuencias</u>

10. ¿A su juicio existen problemas ambientales del entorno?, ¿Cuáles?

malos olores en galeras e eucenas

---

---

11. ¿Como calificaría la relación o armonía entre el proyecto y el entorno?

Buena  Regular  Mala  No sabe

12. ¿Qué le recomienda al promotor del proyecto?

---

---

Encuestador Rohs Fecha 19/04/25

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"

Proyecto: **SILICIO SOLAR**

Promotor: **ARGENTUM SOLAR, S.A.**

Localización: Provincia de Veraguas, Distrito de Santiago, Corregimiento de Canto del Llano.

Objetivo: Conocer la percepción del entorno comunitario inmediato sobre el proyecto, como parte del proceso de Consulta Ciudadana correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental categoría I que será presentado a MiAmbiente. Este proyecto consiste en la instalación de paneles solares para la producción de energía renovable.

1. Generalidades del encuestado: Nombre Agustín Mendoza

2. Sexo: M  F

3. ¿Vive, Labora o Frecuenta el área? \_\_\_\_\_

Dirección (si vive o labora en el área) Res. River Bann

4. Edad De 18-35 años  De 36-59  De 60 o más

5. Después de haber recibido la explicación sobre el proyecto. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre la misma?

Suficiente  Regular  Poco  Nada

7. Si su respuesta en la pregunta anterior fue "poco" ó "nada", ¿Qué temas de la actividad le gustaría conocer mejor?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. ¿Según usted, que tipo de influencia tendría la actividad sobre la vida comunitaria, comercial, institucional o del país?

Positiva  Negativa  No sabe  Ambos

9. Enumere o indique según su opinión, las influencias positivas y negativas que puede generar la actividad:

Positivas	Negativas
	<u>deforestación de la cobertura vegetal</u>

10. ¿A su juicio existen problemas ambientales del entorno?, ¿Cuáles?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. ¿Como calificaría la relación o armonía entre el proyecto y el entorno?

Buena  Regular  Mala  No sabe

12. ¿Qué le recomienda al promotor del proyecto?

buscar un área más alejada a la cuenca del Río

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Encuestador Rob S

Fecha 19/04/25

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"

**Proyecto: SILICIO SOLAR****Promotor: ARGENTUM SOLAR, S.A.****Localización: Provincia de Veraguas, Distrito de Santiago, Corregimiento de Canto del Llano.****Objetivo:** Conocer la percepción del entorno comunitario inmediato sobre el proyecto, como parte del proceso de Consulta Ciudadana correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental categoría I que será presentado a MiAmbiente. Este proyecto consiste en la instalación de paneles solares para la producción de energía renovable.1. Generalidades del encuestado: Nombre Migdalia Smith2. Sexo: M  F 

3. ¿Vive, Labora o Frecuenta el área?

Dirección (si vive o labora en el área) Ras. River Bann4. Edad De 18-35 años  De 36-59  De 60 o más 

5. Después de haber recibido la explicación sobre el proyecto. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre la misma?

Suficiente  Regular  Poco  Nada 

7. Si su respuesta en la pregunta anterior fue "poco" ó "nada", ¿Qué temas de la actividad le gustaría conocer mejor?

---

---

8. ¿Según usted, que tipo de influencia tendría la actividad sobre la vida comunitaria, comercial, institucional o del país?

Positiva  Negativa  No sabe  Ambos 

9. Enumere o indique según su opinión, las influencias positivas y negativas que puede generar la actividad:

Positivas	Negativas
<u>empleos</u>	<u>polvo</u>

10. ¿A su juicio existen problemas ambientales del entorno?, ¿Cuáles?

basura, humo

---

---

11. ¿Como calificaría la relación o armonía entre el proyecto y el entorno?

Buena  Regular  Mala  No sabe 

12. ¿Qué le recomienda al promotor del proyecto?

segure las normas ambientales

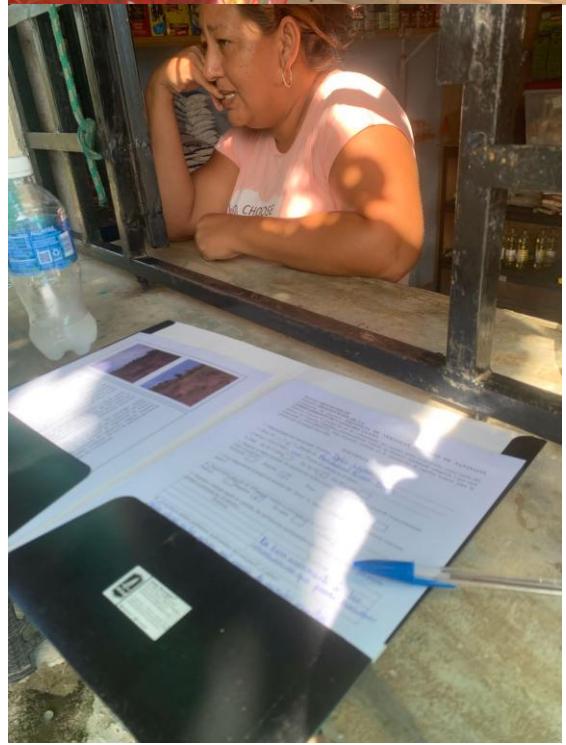
---

---

Encuestador RdSFecha 19/04/25

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

Evidencia fotográfica de aplicación de encuestas:



### **7.3 PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO DE ACUERDO A LOS PARÁMETROS ESTABLECIDOS EN LA NORMARTIVA DEL MINISTERIO DE CULTURA.**

La provincia de Veragua ha sido escenario de importantes excavaciones arqueológicas que han revelado asentamientos, tumbas y objetos asociados con la Gran Coclé, una cultura caracterizada por su elaborada cerámica policromada, objetos de oro y piedra, y complejas prácticas funerarias.

En nuestra área de desarrollo de la actividad no se evidenció la presencia de restos arqueológicos. Se anexa estudio arqueológico.

### **7.4 DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE PAISAJE EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.**

El paisaje mostrado corresponde a un área previamente utilizada como potrero, evidenciando signos claros de intervención antrópica. Actualmente, el terreno presenta una cobertura vegetal baja y dispersa, dominada por gramíneas secas, rastrojo, arbustos de escasa altura y algunas especies herbáceas. Dado su historial de uso como potrero y siembra de arroz, las características actuales de bajo impacto ecológico, el sitio resulta adecuado para la instalación de infraestructura como paneles solares, minimizando así efectos significativos sobre el ecosistema local.

## **8. IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

En esta sección se presentan los impactos ambientales positivos y negativos, potenciales y los riesgos ambientales, identificados por el equipo de Consultores Ambientales, su caracterización o valoración, de acuerdo a los criterios establecidos en la metodología seleccionada.

Para el proceso de identificación de impactos positivos y negativos y de los riesgos ambientales del proyecto, se consideraron:

- Las actividades de las fases constructivas, operativas y de cierre del proyecto.
- La línea base del entorno en la que se desarrollará el proyecto; es decir, los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos.
- Las comparaciones de escenarios con y sin proyecto del área de influencia del proyecto, enfocados en los componentes con los que se espera interactuarán las actividades del proyecto.

### **8.1 ANÁLISIS DE LA LÍNEA BASE ACTUAL (FÍSICO, BIOLÓGICO Y SOCIOECONÓMICO) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES QUE GENERARA LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA, DETALLANDO LAS ACCIONES QUE CONLLEVA EN CADA UNA DE SUS FASES.**

Actualmente, el área de estudio presenta perturbación anteriormente ya que fueron terrenos trabajados por actividades agropecuarias y considerando el desarrollo actual urbanístico del área, el cual se encuentra en proceso.

Una vez considerado el proyecto, establecido el marco de referencia (Línea base presentada en las secciones 5 y 6), se hace el análisis de la situación ambiental ante de proyecto, y las transformaciones esperadas por componente, que se puedan generarse por la actividad. A continuación, se presenta el cuadro del análisis de la línea base, las transformaciones esperadas y las actividades relacionadas a éstas por fase de proyecto.

#### **CUADRO 8. TRANSFORMACIONES ESPERADAS POR EL PROYECTO Y SU RELACIÓN CON LA LÍNEA BASE.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

<b>COMPONENTE</b>	<b>LÍNEA BASE (ESCENARIO SIN PROYECTO)</b>	<b>TRANSFORMACIONES ESPERADAS</b>	<b>FASE DE PROYECTO/ACTIVIDADES</b>
<b>Físico</b>			
Suelo	<p>La caracterización de suelo, según su capacidad de uso de la tierra, es de Clase VI, que se caracteriza por suelos no arables, que son de vocación forestal, frutales o pastos.</p> <p>En la actualidad el suelo en donde se pretende ubicar el proyecto se encuentra en un área en donde se observa alto grado de influencia antropogénica por trabajos realizados años atrás.</p>	<p>En cuanto a las propiedades del suelo, no se espera cambios, a nivel de estructura del suelo ni de su capacidad agrológica, al no considerar en el proyecto, movimiento de tierras.</p>	
Uso de suelo	<p>De acuerdo a los antecedentes de esta finca, los usos de suelos son de uso agropecuario; con el pasar de los años se han mantenido la siembra de arroz y pasto para la ganadería.</p> <p>Igualmente se ha dado un crecimiento en áreas adyacentes por el desarrollo</p>	<p>El proyecto está acorde con la clasificación de uso de suelo solicitada al MIVIOT, ya que el proyecto es producción de energía renovable..</p>	

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

	<p>urbano.</p> <p>Actualmente se está tramitando la asignación de uso de suelo del área del proyecto.</p>		
Topografía	<p>El área de proyecto, presenta elevaciones que van desde el 1 al 2 %. Recordando que estos terrenos fueron trabajados años atrás y en la actualidad están sembrados de arroz.</p>	<p>No se dará movimiento de tierra, ya que el área es totalmente plana</p>	
Clima	<p>Podríamos establecer que el clima se define por la influencia atmosférica sobre un conjunto de condiciones meteorológicas o aspectos climáticos (temperatura, humedad, presión, vientos, precipitaciones, etc.) que caracterizan una determinada región durante un periodo de tiempo continuo, lo que determina una clasificación climática específica siendo para esta zona el Clima Tropical con Estación Seca Prolongada según la</p>	<p>No se espera cambios o transformaciones en el clima, por el proyecto.</p>	

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

	clasificación de McKay.		
Agua	En el área de influencia directa del proyecto no hay cuerpos de agua. No obstante, en su colindancia existe la quebrada Chiflón, la cual no será afectada por el desarrollo del proyecto.	No se esperan cambios o transformaciones, debido a que dentro del polígono del proyecto no existen fuentes hídricas.	
Aire	La calidad del aire en el área de proyecto, se encuentra influenciada por las emisiones de gases y las partículas suspendidas, producto de la combustión de los motores de los vehículos que transitan por el área.	Se darán emisiones móviles de los vehículos que transportan los equipos y paneles al área. Lo cual será algo puntual y temporal.	Construcción
Ruido	Los niveles de ruido conforme a las mediciones realizadas de la línea base, se encuentran dentro de los límites máximos permisibles.	Solo cuando se transporten los equipos al área, se generará ruido de los vehículos del proyecto y por el enterramiento de pilotes de las mesas que soportaran los paneles. Sera un ruido puntual, y por corto tiempo, mientras se arman las estructuras. Lo cual no transformara el ruido de fondo de la zona.	Construcción
Vibraciones		Solo se darán por el enterramiento de pilotes	

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

		de las mesas que soportarán los paneles. Sera un efecto puntual, y por corto tiempo, mientras se arman las estructuras. Lo cual no transformara condiciones de la zona.	
Olores	No se perciben olores molestos en el área del proyecto ya que en la zona no se dan actividades industriales o de otra índole.	No se dará este efecto. El proyecto no genera olores.	
Desechos sólidos	En el área no se observan desechos sólidos, ya que es un área donde se realizan actividades agropecuarias en áreas abiertas.	La implantación del Proyecto generará algunos desechos sólidos, como restos de materiales como cableado, varillas etc, se reciclarán. Y algunos desechos sólidos sobre todo de índole común, Serán recolectados y se colocarán en el área de disposición temporal para posteriormente ser retirados por el subcontratista encargado de la obra quien los deberá disponer finalmente en sitios autorizados para este tipo de desechos, deberá entregar manifiesto para control y seguimiento.	Construcción, Cierre (al desinstalar el parque solar)

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

		Sera un efecto puntual, y por corto tiempo, mientras se arman las estructuras.	
Desechos líquidos	No hay presencia de conducción de aguas residuales en el área	<p>Aguas residuales domésticas generadas por los trabajadores y se manejaran a través de sanitarios portátiles proveídos por una empresa con los permisos correspondientes.</p> <p>Sera un efecto puntual, y por corto tiempo, mientras se arman las estructuras. Lo cual no transformara condiciones sanitarias de la zona.</p>	Construcción
<b>Biológico</b>			
Flora (pasto y arroz)	<p>En cuanto a la flora presente el área del proyecto actualmente se encuentra utilizada como zona de uso agropecuario, donde podemos encontrar áreas de pasto para ganadería y parcelas para el cultivo de arroz por temporada al momento de la visita de campo.</p> <p>Podemos señalar que el área de rastrojo mantiene un 98 % del</p>	<p>Se ocupará área de cobertura vegetal (pastos y arroz) en el área del proyecto, por la instalación de los módulos de paneles solares.</p>	Construcción y Operación

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

	área total del proyecto y algunos árboles aislados y cercas vivas.		
Fauna	El alto grado de intervención ambiental que presenta el área donde se pretende realizar el futuro proyecto ha generado que el entorno natural se encuentra alterado. En el sitio del proyecto solo prevalece fauna insectívora y aviar que se ha adaptado a este tipo de zonas alteradas.	Se generará ruido por el hincado de tubos de soporte de módulos, será algo puntual y a muy corto plazo (algunos días), para armar la estructura, Posiblemente este ruido de impacto ahuyentará aves temporalmente. No obstante, esta situación no generara transformaciones en el habitat de la fauna del área.	
<b>Socioeconómico</b>			
Uso de suelo	El uso de suelo en colindantes es de uso agropecuario, también se evidencia la solicitud de asignación de uso de suelo ante el MIVIOT.	No se espera incompatibilidades entre los usos de suelo colindante y el proyecto.	
Indicadores demográficos	En cuanto al promedio de habitantes por vivienda, en Canto	No se espera cambios en los indicadores demográficos debido al proyecto.	

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

	del Llano (3.4),		
Percepción local	Lo mayoría de los encuestados indicaron que el proyecto es positivo para el área.	No se esperan cambio en la percepción local por el proyecto, la cual resulto favorable.	
Arqueología	No se encontró evidencia de presencia de materiales culturales	No se esperan cambios o transformaciones sobre este componente	
Paisaje	La topografía es casi plana, el paisaje presenta elementos de que en el pasado el área fue utilizada para la ganadería y uso agrícola.	Se esperan modificaciones no significativas en el paisaje por el aporte de elementos nuevos, pero solo será en el área puntual de emplazamiento del proyecto. El entorno inmediato no se dará transformación	Construcción y Operación

Fuente: Consultores ambientales

**8.2 ANALIZAR LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL, DETERMINANDO LOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS QUE PRESENTARÁ O GENERARÁ LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO EN CADA UNA DE SUS FASES, SOBRE EL ÁREA DE INFLUENCIA.**

Para analizar los criterios de protección ambiental señalados en el artículo 22 del Decreto 1 de marzo 2023, modificado por el Decreto Ejecutivo 2 de 27 de marzo 2024, se presenta en el cuadro, en el que se presentan los aspectos técnicos y científicos considerados por el equipo de Consultores Ambientales, para determinar la aplicabilidad de éstos, basados en los efectos, características del proyecto y su entorno, durante sus fases.

**CUADRO 9. ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN**

<b>CRITERIO 1: Sobre la salud de la población, flora, fauna y ambiente en general:</b>	<b>¿Se genera o se presenta?</b>		<b>Observación</b>
	<b>Si</b>	<b>No</b>	
a) Producción y/o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración; así como la disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos;		✓	Se generarán desechos vegetales (hierba) y común, domésticos por la presencia de personal en el área y de índole reciclables (materiales de instalación), en cantidades no significativas.
b) Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales;	✓		Se generará niveles de ruido y vibraciones temporalmente y puntuales durante la construcción por las herramientas que se utilizaran e implantación de los soportes de los módulos.
c) Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta;		✓	Se generarán emisiones fugitivas o móviles de gases de combustión de los vehículos que transportarán los materiales y equipo a sitio, al igual que aguas residuales fisiológicas del personal que se empleara en todas las actividades de instalación del parque solar durante la construcción
d) Proliferación de patógenos y vectores sanitarios;		✓	Las actividades por desarrollar no representan acciones que puedan ocasionar la proliferación de patógenos y/o vectores sanitarios.
e) Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental.		✓	El proyecto no generará factores externos o cambios, como los impactos del cambio climático, desastres naturales o actividades humanas.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

<p><b>Análisis del Criterio 1:</b> El proyecto en su fase de construcción se verá afectado en el factor (b) de manera temporal y con una baja magnitud; no obstante, en la fase de operación y cierre no se afectarán los demás factores descritos en este criterio debido a la simplicidad del proyecto.</p>			
<p><b>CRITERIO 2: Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.</b></p>		<p>¿Se genera o se presenta?</p>	
		Si	No
a) La alteración del estado actual de los suelos.		√	
b) Generación o incremento de procesos erosivos			√
c) Pérdida de la fertilidad de los suelos		√	
d) La modificación de los usos actuales del suelo		√	
e) La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo		√	
f) La alteración de la geomorfología		√	
g) La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea;		√	
h) La modificación de los usos actuales del agua		√	
i) La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas.		√	
j) La alteración de régimen de corrientes, mareas y oleajes.		√	
k) La alteración del régimen hidrológico		√	
l) La afectación sobre la diversidad biológica;		√	

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

m. La alteración y/o afectación de los ecosistemas;		✓	
n. La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna;	✓		Possiblemente este ruido de impacto de hincado de tubos para armar los módulos, ahuyentará aves temporalmente.
o. La extracción, explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales;		✓	
p. La introducción de especies de flora y fauna exóticas		✓	

**Ánalisis Criterio 2:** Se considera que el efecto del acápite (a y b), se afectarán en áreas puntuales por la instalación de la planta solar produciendo impactos bajos. No se observan alteraciones sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.

<b>CRITERIO 3: Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico:</b>	¿Se genera o se presenta?		<b>Observación</b>
	Si	No	
a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento;		✓	
b. La afectación, intervención o explotación de áreas con valor paisajístico, estético y/o turístico;		✓	
c. La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas;		✓	
d. La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje;		✓	El proyecto modificará el paisaje solo en el área específica del mismo. Se retira la gramínea por la presencia de nuevos elementos (paneles solares). Sin embargo, el área <b>no</b> está categorizada o declarada como “de valor paisajístico”
e. Afectaciones al patrimonio natural y/o al potencial de investigación científica.		✓	

<p><b>Análisis Criterio 3:</b> La zona donde estará ubicado el proyecto <b>NO</b> está clasificada como área protegida, o de valor paisajístico o turístico. Además, los elementos constitutivos del paisaje y la belleza escénica del lugar y demás atributos, constituyen una ventaja comparativa y competitiva para el proyecto.</p>					
<p><b>CRITERIO 4: Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos:</b></p>		<p>¿Se genera o se presenta?</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Si</td> <td>No</td> </tr> </table>		Si	No
Si	No				
a. El reasentamiento o desplazamiento de comunidades humanas y/o individuos, de manera temporal o permanentemente;		√			
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales;		√			
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales;		√			
d. Afectación a los servicios públicos;		√			
e. Alteración al acceso de los recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica, de subsistencia, así como actividades sociales y culturales de seres humanos;		√			
<p><b>Análisis Criterio 4:</b> La naturaleza de este proyecto, tanto en su fase de construcción como de operación no aplica dentro de los efectos, características o circunstancias previstas enlistadas en este criterio.</p>					
<p><b>CRITERIO 5:</b> Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural:</p>		<p>¿Se genera o se presenta?</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Si</td> <td>No</td> </tr> </table>		Si	No
Si	No				
a. La afectación, modificación, y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos, monumentos históricos y sus componentes; y		√			
b. La afectación, modificación, y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes.		√			
<p><b>Análisis Criterio 4:</b> Podemos argumentar que las actividades del proyecto no afectarán recursos arqueológicos o históricos, siendo así este criterio no aplica, ya que no se promueve la afectación, modificación o deterioro de monumentos de este tipo.</p>					

*Fuente: Consultores ambientales para el presente EsIA.*

**8.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, EN CADA UNA DE SUS FASES; PARA LO CUAL DEBE UTILIZAR EL RESULTADO DEL ANÁLISIS REALIZADO A LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.**

**CUADRO 10.**

CRITERIO 1: Sobre la salud de la población, flora, fauna y ambiente en general:	Efecto, característica o circunstancia	Actividades de proyecto/Etapa
a) Producción y/o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración; así como la disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos;	Se generarán desechos vegetales (herba) y domésticos por la presencia de personal en el área y de índole reciclables (materiales de instalación), en cantidades no significativas.	<p>Etapa. Construcción</p> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza de terreno</li> <li>• Armado de estructura de soporte o módulos</li> <li>• Instalación de paneles solares y cableado</li> </ul>
b) Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales;	Se generará niveles de ruido y vibraciones temporalmente durante la construcción. Por las herramientas que se utilizaran e implantación de los soportes de los módulos.	<p>Etapa. Construcción</p> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hincado de tubos de soporte</li> </ul>

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

<p>c) Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta;</p>	<p>Se generarán emisiones fugitivas o móviles de gases de combustión de los vehículos que transportarán los materiales y equipo a sitio, al igual que aguas residuales fisiológicas del personal que se empleara en todas las actividades de instalación del parque solar durante la construcción.</p>	<p><b>Etapa. Construcción</b> Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte los materiales y equipo a sitio</li> <li>• Armado de estructura de paneles solares y cableado</li> </ul>
<p><b>CRITERIO 2: Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.</b></p>	<p><b>Observación</b></p>	<p><b>Actividades de proyecto/Etapa</b></p>
<p>a) La alteración del estado actual de los suelos.</p>	<p>La instalación del parque ocupara área con cobertura vegetal que es de escasa diversidad biológica. Solo es gramíneas y rastrojo que se cortara a nivel del suelo.</p>	<p><b>Etapa. Construcción</b> Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza del terreno</li> </ul>
<p>b) Generación o incremento de procesos erosivos</p>	<p>Se requerirá de una excavación simple con herramientas manuales para colocación de una tubería de 4” en donde se colocará el cableado de conexión entre módulos. Es una actividad rápida y puntual</p>	<p><b>Etapa. Construcción</b> Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apertura de zanjas para cableado</li> </ul>
<p>n. La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna;</p>	<p>Posiblemente este ruido de impacto de hincado de tubos para armar los módulos, ahuyentara aves y otro tipo de fauna temporalmente.</p>	<p><b>Etapa. Construcción</b> Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hincado de tubos de soporte</li> </ul>

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

CRITERIO 3: Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico:	Observación	Actividades de proyecto/Etapa
d. La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje;	El proyecto modificará el paisaje solo en el área específica del mismo. Se retira los pastos y cultivo de arroz por la presencia de nuevos elementos (paneles solares). Sin embargo, el área <b>no</b> está categorizada o declarada como “de valor paisajístico”	<p>Etapa. Construcción y Operación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parque solar instalado y funcionando</li> <li>• Mantenimiento (limpieza manual de paneles solares</li> </ul>

*Fuente: Consultores Ambientales para el presente EsIA*

**Las actividades del proyecto por fase, a utilizar en la identificación, caracterización y valoración de los impactos son las siguientes:**

**Etapa de Construcción**

- Presencia de personal en el área durante todo el periodo de construcción
- Limpieza del terreno
- Transporte los materiales y equipo a sitio
- Hincado de tubos de soporte
- Instalación de tuberías de cableado
  - Armado de estructura de soporte o módulos
  - Instalación de paneles solares y cableado

**Operación**

- Mantenimiento

**Cierre**

- Limpieza de cierre de etapa constructiva
- Desinstalación del parque solar a los 20 años

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

A continuación, se presentan la matriz de interacción actividad versus componente ambiental y sobre ésta se enlistan, los impactos ambientales y socioeconómicos identificados para el proyecto en sus etapas.

**CUADRO 11. MATRIZ DE INTERACCIÓN ACTIVIDAD VERSUS COMPONENTE AMBIENTAL.**

Componente y Aspecto Ambiental	ETAPAS DE PROYECTO – ACTIVIDADES							
	Construcción					Operación	Cierre	
	Presencia de personal en el área	Limpieza del terreno	Transporte los materiales y equipo a sitio	Hincado de tubos de soporte	Instalación de tuberías de cableado			
<b>Físico</b>								
Suelo		✓		✓	✓			✓
Topografía								
Clima							✓	
Agua								
Aire			✓					
Ruido				✓				
Vibraciones				✓				
Olores Molestos								
Desechos sólidos	✓	✓			✓	✓	✓	✓
Desechos líquidos	✓							
<b>Biológico</b>								
Flora			✓					
Fauna		✓		✓				
<b>Socioeconómico</b>								
Uso de suelo								
Demografía								
Percepción local								
Arqueología								

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

Paisaje		✓		✓	✓	✓	✓				
Empleomanía	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Economía local y regional	✓		✓	✓	✓	✓	✓				

**CUADRO 12. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS**

Componente y Aspecto Ambiental	IMPACTOS IDENTIFICADOS		
	CONSTRUCCION	OPERACION	CIERRE
<b>Físico</b> Suelo	<p><b>Erosión y compactación del suelo</b> por retiro de cobertura vegetal, excavación de zanja para colocación de tubería de cableado</p> <p><b>Contaminación al suelo</b> por derrame de hidrocarburos</p>		<p><b>Mejora en el aspecto del suelo</b> por retiro de las estructuras y desechos al cierre de construcción.</p>
Aire	<p><b>Alteración de la calidad del aire</b> por emisiones de vehículos y maquinarias (fuentes móviles) y la generación de partículas de polvo por manejo de materiales</p>		
Clima		<p><b>Efecto de isla de calor</b> Incremento de la temperatura por la acumulación de paneles solares en un mismo lugar, los cuales pueden modificar las corrientes de aire.</p>	
Ruido	<p><b>Incremento de los niveles de ruido</b> al ambiente por uso de</p>		

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

Componente y Aspecto Ambiental	IMPACTOS IDENTIFICADOS		
	CONSTRUCCION	OPERACION	CIERRE
	herramientas para hincado de tubos y otras actividades.		
Vibraciones	<b>Generación de vibraciones</b> por hincado de tubos y otras actividades.		
Desechos solidos	<b>Generación de desechos sólidos</b> por presencia de personal y restos de materiales utilizados durante todo el proceso de armado del parque solar	<b>Generación de desechos</b> por el mantenimiento y limpieza de los paneles (trapos, equipos por el cambio a otros de mejor eficiencia en la época)	<b>Generación de desechos por desinstalación paneles</b> (a los 20 años)
Desechos líquidos	<b>Generación de desechos líquidos</b> fisiológicos por la presencia de personal		
<b>Biológico</b> Flora	<b>Perdida de cobertura vegetal</b> por la limpieza del terreno (gramíneas, rastrojo y árboles de cerca viva).		
Fauna	<b>Alteración de la fauna por ruido</b> en la limpieza del terreno		
<b>Socioeconómico</b> Paisaje	<b>Modificación del paisaje</b> por presencia de elementos nuevos en el sitio (paneles solares)		
Empleomanía	<b>Generación de empleo</b> que mejorará la calidad de vida del personal contratado.	<b>Mejora en la calidad de vida</b> del personal contratado.	<b>Mejora en la calidad de vida</b> del personal contratado
Economía local y regional	<b>Impulso a la economía local</b> trayendo aportes a las arcas municipales y nacionales por el pago de impuestos y permisos necesarios		

Componente y Aspecto Ambiental	IMPACTOS IDENTIFICADOS		
	CONSTRUCCION	OPERACION	CIERRE
Energía renovable		Producción de energía limpia	

**8.4 VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS, A TRAVÉS DE METODOLOGÍAS RECONOCIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA), QUE INCLUYA SIN LIMITARSE A ELLO: CARÁCTER, GRADO DE PERTURBACIÓN, IMPORTANCIA AMBIENTAL, RIESGO DE OCURRENCIA, EXTENSIÓN DEL ÁREA, DURACIÓN, REVERSIBILIDAD, RECUPERABILIDAD, ACUMULACIÓN, SINERGIA, ENTRE OTROS. Y EN BASE A UN ANÁLISIS, JUSTIFICAR LOS VALORES ASIGNADOS A CADA UNO DE LOS PARÁMETROS ANTES MENCIONADOS, LOS CUALES DETERMINARAN LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS.**

Para evaluación y valoración del impacto ambiental se utilizó la metodología de Vicente Conesa Fernández Vitora (1997). Esta metodología se basa en una matriz de impactos ambientales por componente ambiental, en la que a través de 10 criterios que se valorizan el impacto y se hace el cálculo de la importancia.

**Cálculo de la importancia:**

$$I = +/- [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

**Donde,**

(+/-): El signo hace alusión al carácter (+) si es beneficioso o perjudicial (-) de las acciones que van a actuar sobre los distintos factores.

**I:** Intensidad o grado probable de destrucción o de incidencia de la acción sobre el factor, en donde 1 la afección es mínima y 12 una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto

**EX:** Extensión o área de influencia del proyecto. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto dividido el porcentaje del área, respecto al entorno.

**MO:** Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto. Plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que trascurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor.

**PE:** Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto. Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. (Duración).

**RV:** Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella de actuar sobre el medio.

**SI:** Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuándo las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

**AC:** Acumulación o efecto de incremento progresivo. Este atributo de idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuándo persiste de forma continuada o reiterada de una acción.

**EF:** Efecto (Tipo directo e indirecto). Este atributo se refiere a la relación causa – efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

**PR:** Periodicidad. La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (Efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (Efecto irregular), o constante en el tiempo (Efecto continuo).

**MC:** Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (Introducción de medidas correctoras).

**CUADRO 13. PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS DE VALORACIÓN.**

Parámetros de calificación	Nivel cualitativo	Valor
<b>Tipo de impacto: Naturaleza.</b>	(+1=Positivo	1
	(-1=Negativo	-1
<b>Intensidad (i):</b>	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
	Muy Alta	8
	Total	12
<b>Extensión (EX):</b>	Puntual: se presenta dentro de la unidad operativa	1
	Local: se presenta dentro de la localidad	5
	Regional: se presenta más allá del área de la localidad	10
<b>Momento (MO):</b>	Corto plazo: efecto del impacto por un lapso de tiempo (< 1 año)	1
	Mediano plazo: efecto del impacto por un lapso de tiempo $\geq 1$ años a $< 4$ años	2
	Largo plazo: efecto del impacto por un lapso de tiempo $\geq 4$ años o permanente	4
<b>Persistencia (PE):</b>	Fugaz: poco frecuente	1
	Temporal: frecuente	2

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

<b>Parámetros de calificación</b>	<b>Nivel cualitativo</b>	<b>Valor</b>
<b>Reversibilidad (RV):</b>	Permanente	4
	Reversible: condiciones originales o similares a las iniciales (< 1 año)	1
	Recuperable: disminución del efecto mediante medidas de control (1 a 7 años)	2
<b>Sinergia (SI)</b>	Irreversible: imposibilidad de retornar a sus condiciones iniciales o similares	4
	Sin sinergismo	1
	Sinérgico	2
<b>Acumulación (AC)</b>	Muy Sinérgico	4
	Simple	1
	Acumulativo	4
<b>Efecto (EF)</b>	Indirecto	1
	Directo	4
	Irregular	1
<b>Periodicidad (PR)</b>	Periódico	2
	Continuo	4
	Irregular	1
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	Periódico	2
	Continuo	4
	Irrecuperable	8

*Fuente: Guía metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. V. Conesa Fdez. Vitoria. España. 1997.*

**VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS**

**CUADRO 14 MATRIZ DE IMPORTANCIA AMBIENTAL**

Etapa Constructiva

Componente y Aspecto Ambiental	Actividades	Impactos	PONDERACIÓN DE LOS FACTORES EVALUADOS											IM
			Carácter +/-	I (1-12)	EX (1-10)	MO (1-4)	PE (1-4)	RV (1-4)	SI (1-4)	AC (1-4)	EF (1-4)	PR (1-4)	MC (1-8)	
<b>Físico</b> • Suelo	Limpieza del terreno Instalación de tuberías de cableado Hincado de tubos de soporte	Erosión y compactación del suelo	-	2	1	1	1	1	1	1	4	1	1	19
		Contaminación al suelo por derrame de hidrocarburos	-	2	1	1	1	1	1	1	4	1	1	19
Aire	Transporte de materiales y equipo al sitio	Alteración de la calidad del aire: Generación de partículas de polvo por manejo de materiales y gases de combustión de	-	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	16

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

Componente y Aspecto Ambiental	Actividades	Impactos	PONDERACIÓN DE LOS FACTORES EVALUADOS											
			Carácter +/-	I (1-12)	EX (1-10)	MO (1-4)	PE (1-4)	RV (1-4)	SI (1-4)	AC (1-4)	EF (1-4)	PR (1-4)	MC (1-8)	I M
		hidrocarburos por el equipo vehicular.												
Ruido	Hincado de tubos de soporte	Incremento de los niveles de ruido	-	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	16
Vibraciones	Hincado de tubos de soporte	Generación de vibraciones	-	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	16
Desechos sólidos	Presencia de personal en el área durante todas las actividades de construcción	Generación de desechos sólidos	-	1	1	1	2	1	1	1	4	2	1	18
Desechos líquidos	Presencia de personal en el área durante todas las actividades de construcción	Generación de desechos líquidos fisiológicos	-	1	1	1	2	1	1	1	4	2	1	18

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

Componente y Aspecto Ambiental	Actividades	Impactos	PONDERACIÓN DE LOS FACTORES EVALUADOS											
			Carácter +/-	I (1-12)	EX (1-10)	MO (1-4)	PE (1-4)	RV (1-4)	SI (1-4)	AC (1-4)	EF (1-4)	PR (1-4)	MC (1-8)	I M
<b>Biológico</b>	Limpieza del terreno	Perdida de cobertura vegetal	-	2	1	1	2	2	1	1	4	4	1	24
Flora														
Fauna	Limpieza del terreno  Hincado de tubos de soporte	Alteración de la fauna	-	1	1	1	2	1	1	1	4	2	1	18
Socioeconómico	Instalación de la planta solar	Modificación del paisaje	-	1	1	1	2	2	1	1	4	4	1	21
Paisaje														
Empleomanía	Contratación de personal para el desarrollo del proyecto	Mejora en la calidad de vida	+	1	4	4	2	1	1	1	4	1	2	27

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

Componente y Aspecto Ambiental	Actividades	Impactos	PONDERACIÓN DE LOS FACTORES EVALUADOS											
			Carácter +/-	I (1-12)	EX (1-10)	MO (1-4)	PE (1-4)	RV (1-4)	SI (1-4)	AC (1-4)	EF (1-4)	PR (1-4)	MC (1-8)	IM
Economía local y regional	Instalación de paneles solares	Impulso a la economía local	+	1	4	4	2	1	1	1	4	1	2	27

Etapa de Operación

Componente y Aspecto Ambiental	Actividades	Impactos	PONDERACIÓN DE LOS FACTORES EVALUADOS											
			Carácter +/-	I (1-12)	EX (1-10)	MO (1-4)	PE (1-4)	RV (1-4)	SI (1-4)	AC (1-4)	EF (1-4)	PR (1-4)	MC (1-8)	IM
<b>Físico</b> Desechos sólidos	Mantenimiento de los paneles	Generación de desechos sólidos (trapos de limpieza y equipos)	-	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	16
Clima	Funcionamiento de la planta solar	Efecto isla calor	-	1	1	1	2	1	1	1	4	2	1	18
<b>Socioeconómico</b> Empleomanía	Generación de empleo	Mejora en la calidad de vida	+	1	4	4	2	1	1	1	4	1	2	27

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

Componente y Aspecto Ambiental	Actividades	Impactos	PONDERACIÓN DE LOS FACTORES EVALUADOS											
			Carácter +/-	I (1-12)	EX (1-10)	MO (1-4)	PE (1-4)	RV (1-4)	SI (1-4)	AC (1-4)	EF (1-4)	PR (1-4)	MC (1-8)	I M
Energía renovable	Instalación de paneles solares	Producción de energía limpia	+	1	4	4	2	1	1	1	4	1	2	27

Etapa de Cierre

Componente y Aspecto Ambiental	Actividades	Impactos	PONDERACIÓN DE LOS FACTORES EVALUADOS											
			Carácter +/-	I (1-12)	EX (1-10)	MO (1-4)	PE (1-4)	RV (1-4)	SI (1-4)	AC (1-4)	EF (1-4)	PR (1-4)	MC (1-8)	I M
<b>Físico</b> Suelo	Limpieza de cierre de etapa constructiva.	Mejora en el aspecto del suelo por retiro de desechos al cierre de construcción.	+	1	4	4	2	1	1	1	4	1	2	27
Desechos sólidos	Desinstalación del parque solar a los 20 años	Generación de desechos sólidos	-	1	1	1	2	1	1	1	4	2	1	18

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

Componente y Aspecto Ambiental	Actividades	Impactos	Carácter +/-	PONDERACIÓN DE LOS FACTORES EVALUADOS										
				I (1-12)	EX (1-10)	MO (1-4)	PE (1-4)	RV (1-4)	SI (1-4)	AC (1 -4)	EF (1-4)	PR (1-4)	MC (1-8)	I M
<b>Socioeconómico</b>	Generación del empleo por la desinstalación del parque solar a los 20 años	Mejora en la calidad de vida	+	1	4	4	2	1	1	1	4	1	2	27

RANGOS DE VALOR DE IMPORTANCIA	
Escala	Clasificación del impacto
$\leq 25$	Bajo (B)
$25 - \leq 50$	Moderado (M)
$> 50 - \leq 75$	Alto (A)
$\geq 75$	Muy Alto (MA)

## JUSTIFICACION DE LA VALORIZACION DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS Y SU SIGNIFICANCIA

Mediante un análisis de las ponderaciones asignada a cada parámetro evaluado resulto la siguiente significancia:

**CUADRO 15.**

Clasificación del impacto				Significado
	Construcción	Operación	Cierre	
Bajo (B)	9	2	1	Irrelevante en comparación de los fines del proyecto.
Moderado (M)		2	2	La afectación no requiere de medidas intensivas
Alto (A)				La afectación requiere de medidas correctoras y requiere de largo periodo de recuperación.
Muy Alto (MA)				La afectación no es aceptable

La mayoría de los impactos ambientales negativos obtuvieron una valorización menor de 25, lo que representa un significado del impacto como **IRRELEVANTE O BAJO**.

No se identificaron impactos ambientales negativos medios o altos para el proyecto. Sin embargo, en el plan de manejo ambiental, se considerarán todos los impactos acordes a la prioridad de su importancia para el establecimiento de las medidas requeridas.

En cuanto a los impactos socioeconómicos, estos resultaron positivos, generación de empleo y activación de la economía local, la calificación fue de 27, para un significado del impacto como **MODERADO**.

El pago de impuestos y permisos contribuye a las arcas municipales y nacionales. La compra de insumos al igual que la contratación de mano de obra contribuye al mejoramiento de la economía y de la calidad de vida de cada una de estas personas.

**Adicionalmente, el proyecto permite el uso de la alternativa generación eléctrica limpia mediante el uso de la energía solar, lo cual permite el aprovechamiento de las fuentes naturales renovables.**

## **8.5 JUSTIFICACIÓN DE LA CATEGORÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROPUESTA, EN FUNCIÓN AL ANÁLISIS DE LOS PUNTOS 8.1 A 8.4.**

El estudio de impacto ambiental del proyecto “**SILICIO SOLAR**”, acorde a los señalamientos establecidos en el punto 8.1 en el que se establecen los cambios o las interacciones componente - actividad, el 8.2, al análisis de criterios establecidos en el requisito legal para ponderar los impactos potenciales del proyecto, en relación a la calidad y cantidad, ejercicios que fundamentan y sobre los cuales se identificaron los impactos potenciales, en el punto 8.3 y con las metodologías señaladas y desarrolladas en el punto 8.4, que nos permitieron caracterizar y valorar los impactos positivos y negativos identificados en las etapas del proyecto y con ello, obtener la información técnico- científica –legal que sustente o justifique, la categoría del estudio de impacto ambiental.

En ese lineamiento, se señala, que la categoría del estudio de impacto ambiental depende de la caracterización de los impactos ambientales negativos asociados a las actividades del proyecto; específicamente, en lo relativo al **VALOR DE LA IMPORTANCIA**, los cuales se reportan en **menos del 25** para los **impactos negativos** vinculados a los componentes físicos, biológicos y socio-económicos en el área de influencia del proyecto; es decir, que entran en un rango **bajo**. Por

lo que, con base al artículo 23 del Decreto Ejecutivo 1 del 1 marzo de 2023, modificado por el Decreto 2 del 27 de marzo 2024, se señala que el presente estudio para los efectos de la norma vigente, en materia de estudio de impacto ambiental entra en la **CATEGORÍA I**.

## **8.6 IDENTIFICAR Y VALORIZAR LOS POSIBLES RIESGOS AMBIENTALES DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, EN CADA UNA DE SUS FASES.**

La valoración de riesgos ambientales permite evaluar los peligros que determinadas acciones pueden suponer para la salud de las personas y para el medioambiente. Esta valoración, realizada por profesionales, es clave para la identificación y el conocimiento de los riesgos asociados a una actividad productiva concreta, para realizar la protección oportuna en los centros de trabajo, y para la implantación de sistemas de gestión medioambiental eficientes.

Un riesgo medioambiental es «toda circunstancia o factor que conlleva la posibilidad de un daño para el medio ambiente. La valoración de riesgos ambientales es la base para la identificación de cada uno de estos riesgos y para su clasificación en función de la probabilidad de daño y de sus consecuencias.

Así, en una evaluación de riesgos ambientales deben incluirse:

- Las fuentes de riesgo. Están relacionadas con las materias primas y sustancias empleadas en los procesos industriales, las instalaciones, la gestión de la empresa y la gestión de los residuos.
- Identificadores del riesgo. Es decir, saber dónde y cómo actúan dichas fuentes según las condiciones y actividades concretas de una empresa.
- Consecuencias del riesgo. Una vez tengamos estos datos, se procederá a la valoración de los riesgos ambientales en función de la premisa “Riesgo = Probabilidad x Daño”. Para evaluar correctamente el riesgo hay estudiar su relación con otros valores como la posibilidad de accidente, la exposición prolongada, los escenarios en que se produce o las consecuencias. El

efecto de cada riesgo puede analizarse de forma integral o de forma parcial, es decir, de manera global o centrándose en aquellos riesgos más significativos/evidentes para una actividad concreta.

A continuación, se presenta los riesgos ambientales del proyecto asociados a cada una de sus etapas y la respectiva valorización.

**CUADRO 16. VALORACIÓN DE LOS POSIBLES RIESGOS AMBIENTALES DE LA ACTIVIDAD**

Fase del Proyecto	Identificación de Riesgos	Probabilidad	Acción
Construcción	Accidentes Laborales	Baja	Utilizar los equipos de protección Personal Requeridos
	Acumulación de Basura	Media	Realizar recolección de basura diariamente que evite la acumulación de esta y la proliferación de vectores.
	Aumento en los niveles de ruido	Media	Trabajos de hinchamiento de tubos
Operación	Incendios	Media	Contar con equipos de extinción y cumplir con plan de contingencia.
	Accidentes Laborales	Baja	Realizar inducciones de capacitación sobre uso de herramientas

**9.0. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)**

El Plan de Manejo Ambiental contempla las diferentes medidas de aplicación para disminuir o atenuar los impactos directos e indirectos generados por la construcción u operación del proyecto.

**OBJETIVO:** El objetivo principal, que se desea alcanzar con la ejecución del presente plan es el siguiente:

- Mitigar, controlar los diferentes impactos generados por la construcción y operación del proyecto.
- Proteger las condiciones de salud de todo el personal involucrado en las actividades de construcción y la población laboral del área.

**ALCANCE:** Las medidas presentadas en este plan cubren las actividades del proyecto realizadas dentro del polígono de obras. Éstas contemplan los responsables y costos de la implementación de cada medida.

Este Plan de Manejo estará conformado por:

- Plan de control ambiental
- Plan de monitoreo:
- Cronograma de ejecución
- Plan de rescate y reubicación de fauna y flora.
- Costo de la gestión ambiental

#### **9.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS A IMPLEMENTAR PARA EVITAR, REDUCIR, CORREGIR, COMPENSAR O CONTROLAR, A CADA IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO, APLICABLE A CADA UNA DE LAS FASES DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.**

A continuación, se identifican las medidas de mitigación o control ambiental, que contribuirán a la gestión de los aspectos ambientales que generan los impactos negativos en las diversas fases del proyecto.

**CUADRO 17. MEDIDAS DE CONTROL AMBIENTAL POR COMPONENTE AMBIENTAL.**

**Fase de Construcción**

Componente y Aspecto Ambiental	Actividades	Impactos	Medida de Control	Responsable de implementación	Costo estimado
<b>Físico</b> Suelo	<p>Limpieza del terreno</p> <p>Instalación de tuberías de cableado</p> <p>Hincado de tubos de soporte</p>	<p>Erosión y compactación del suelo</p> <p>Contaminación al suelo por derrame de hidrocarburos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En el caso del desecho del material vegetativo producto de la Adecuación del Terreno; los mismos serán retirados y ubicados al área de amortiguamiento perimetral del Proyecto, para Implementar como medida (Barrera de Control de Erosión y sedimentación en forma perimetral),</li> <li>- Se recomienda la siembra con plantas herbáceas (gramíneas y leguminosas) que servirán de disipador de energía además de líneas de vetiver que sirven de filtros, para crear una alfombra protectora que evite la erosión, al igual que los drenajes del Proyecto.</li> <li>- Mantener la vegetación existente el mayor tiempo</li> </ul>	Promotor	500.00

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

<b>Componente y Aspecto Ambiental</b>	<b>Actividades</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medida de Control</b>	<b>Responsable de implementación</b>	<b>Costo estimado</b>
			<p>possible e ir removiéndola gradualmente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimizar el arrastre de sedimentos disminuyendo la superficie de suelo expuesto.</li> <li>- Protección de drenajes pluviales con franjas de vegetación.</li> <li>- Minimización del aporte de sedimentos por escorrentía aguas abajo de los sitios de construcción.</li> <li>- Delimitar la zona de trabajo a fin de no afectar zonas de manera innecesaria.</li> <li>- Los trabajos de colocación de tuberías se realizarán según las especificaciones del plano.</li> <li>- Distribuir racionalmente el suelo que resulte removido, asegurando el máximo de compensación posible, y ubicando el material sobrante de tramos o zonas en corte o excavación.</li> </ul>		

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

<b>Componente y Aspecto Ambiental</b>	<b>Actividades</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medida de Control</b>	<b>Responsable de implementación</b>	<b>Costo estimado</b>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- En caso de darse algún derrame producto de un incidente por ruptura de manguera hidráulica o de hidrocarburo en la carga de las maquinas además de fugas, goteos de hidrocarburos. Se utilizar el Kit de control y manejo de derrame (Desengrasantes como simple Green, Aserrín, Arena, Paños o Pads absorbentes, Salchichas – Booms, trapos de tela) y lo colectado además del suelo contaminado se dispondrá temporalmente en un recipiente debidamente señalizado Cuando se reúna una cantidad considerablemente trasportable y tratable se contratará el Servicio completo de transporte en contenedores o envases Plásticos del material contaminado con Hidrocarburos; por lo cual será una empresa que tenga licencia y Permiso Sanitario de Operación Vigente para este</li> </ul>		

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

<b>Componente y Aspecto Ambiental</b>	<b>Actividades</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medida de Control</b>	<b>Responsable de implementación</b>	<b>Costo estimado</b>
			tipo de servicio - Certificado de Neutralización y Disposición Final de Desechos Contaminados.		
Aire	Transporte los materiales y equipo al sitio	Alteración de la calidad del aire: Generación de partículas de polvo por manejo de materiales y gases de combustión de hidrocarburos por el equipo vehicular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No encender el equipo innecesariamente</li> <li>- Proveer a los trabajadores de protección mínimo indispensable.</li> <li>- Con el fin de evitar que se levanten nubes de polvo desde el área de trabajo, durante los periodos de época seca de ausencia de lluvias en la zona y cuando corren corrientes de viento fuerte, se debe proceder a humedecer con agua las superficies de trabajo y de rodamiento de la maquinaria y equipo.</li> </ul>	Promotor	400.00
Ruido	Hincado de tubos de soporte	Incremento de los niveles de ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar equipo con silenciadores en el sistema de escape.</li> <li>- No trabajar en horas nocturnas.</li> </ul>	Promotor	300.00
Vibraciones		Generación de vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar el uso de maquinarias y equipo en horario fuera de las horas laborales.</li> </ul>	Promotor	300.00

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

<b>Componente y Aspecto Ambiental</b>	<b>Actividades</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medida de Control</b>	<b>Responsable de implementación</b>	<b>Costo estimado</b>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dotar de equipo de protección personal a los empleados.</li> <li>- Como control se establecerá el Monitoreo de Niveles de Ruido Ambiental.</li> </ul>		
Desechos sólidos	Presencia de personal en el área durante todas las actividades de construcción	Generación de desechos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emplear tanques con sus respectivas tapas para la disposición temporal de los residuos recolectados y disponerlos según el tipo de desecho. (Favoreciendo el reciclaje).</li> <li>- Indicar al personal para que no deposite desechos sólidos sobre el suelo.</li> <li>- Luego de recolectado los desechos se dispondrán en el vertedero del distrito de Penonomé, en el cual se contará con su respectivo permiso.</li> </ul>	Promotor	600.00
Desechos líquidos	Presencia de personal en el área durante todas las	Generación de desechos líquidos fisiológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponer de letrina móviles portátiles para los trabajadores</li> </ul>	Promotor	600.00

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

<b>Componente y Aspecto Ambiental</b>	<b>Actividades</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medida de Control</b>	<b>Responsable de implementación</b>	<b>Costo estimado</b>
	actividades de construcción		durante la etapa de instalación. La medida de mitigación debe ir acompañada de la adecuada limpieza y disposición del equipo.		
Biológico Flora	Limpieza del terreno	Perdida de cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Delimitar las áreas de trabajo a fin de no afectar la vegetación de manera innecesaria.</li> <li>- Solicitar los permisos de remoción de cobertura vegetal en cumplimiento de la resolución AG-0235-2003 al Ministerio de Ambiente, previo a la ejecución del proyecto.</li> <li>- Completamente prohibido realizar quemas en el área del futuro proyecto.</li> <li>- Remover solo el área asignada para el proyecto.</li> <li>- Arborizar las áreas circundantes al proyecto.</li> </ul>	Promotor	700.00
Fauna	Limpieza del terreno  Hincado de tubos de soporte	Alteración de la fauna	No generar ruido innecesariamente y cumplir con los horarios de trabajo durante las actividades de construcción.	Promotor	400.00

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

<b>Componente y Aspecto Ambiental</b>	<b>Actividades</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medida de Control</b>	<b>Responsable de implementación</b>	<b>Costo estimado</b>
			<p>Dar instrucciones a los trabajadores para la no caza de la fauna rastreña o aviar durante los trabajos de construcción</p> <p>Queda prohibido la quema de herbazales</p> <p>Delimitar las áreas de trabajo y restringir el acceso a áreas no afectadas para proteger la fauna circundante.</p> <p>Restringir la velocidad de vehículos y maquinaria dentro del sitio de trabajo para reducir el riesgo de atropello.</p> <p>Darle un respectivo rescate a las especies de fauna encontradas en el proyecto de acuerdo a lo establecido en la normativa.</p>		
Socioeconómico	Instalación de la planta solar	Modificación del paisaje	<p>Eliminar la vegetación necesaria, sin afectar las áreas que no involucren el desarrollo del proyecto.</p> <p>Evitar instalar más estructuras a las ya contempladas para el funcionamiento del proyecto</p> <p>Plantar árboles, arbustos o cercas vivas alrededor del proyecto para reducir la visibilidad de áreas vecinas.</p>	Promotor	300.00
Paisaje					

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

<b>Componente y Aspecto Ambiental</b>	<b>Actividades</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medida de Control</b>	<b>Responsable de implementación</b>	<b>Costo estimado</b>
			Evitar estructuras de gran contraste visual con el paisaje.		

*Fuente: Consultores Ambientales para el presente EsIA*

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

**CUADRO 18. Etapa de Operación**

<b>Componente y Aspecto Ambiental</b>	<b>Actividades</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medida de Control</b>	<b>Responsable de implementación</b>	<b>Costo estimado</b>
<b>Físico</b>  Desechos solidos	Mantenimiento de los paneles solares	Generación de desechos sólidos (trapos de limpieza y equipos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponer los trapos utilizados para limpieza de los paneles en bolsas de basura, y retirarlas del sitio por el contratista que hace la limpieza.</li> <li>- Disponer los equipos reemplazados en un sitio dentro del proyecto para su reciclaje y la disposición final por una empresa autorizada.</li> </ul>	Promotor	200.00
Clima	Funcionamiento de la planta solar	Efecto isla calor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se recomienda la siembra con plantas herbáceas (gramíneas y leguminosas) que servirán de disipador de</li> </ul>		

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

<b>Componente y Aspecto Ambiental</b>	<b>Actividades</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medida de Control</b>	<b>Responsable de implementación</b>	<b>Costo estimado</b>
			<p>energía.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En los alrededores del proyecto sembrar especies arbóreas que sirvan como barreras vivas para dispensar los vientos.</li> <li>- Asegurar una disposición adecuada entre paneles que permita la ventilación y reduzca la acumulación de calor.</li> <li>- Instalar los paneles a mayor altura del suelo para mejorar el flujo de aire y disminuir la transferencia de calor al suelo.</li> </ul>		

*Fuente: Consultores Ambientales para el presente EsIA*

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

**CUADRO 19. Etapa de cierre**

<b>Componente y Aspecto Ambiental</b>	<b>Actividades</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medida de Control</b>	<b>Responsable de implementación</b>	<b>Costo estimado</b>
Físico Suelo	Limpieza por cierre de la planta solar	Mejora en el aspecto del suelo por retiro de las estructuras y módulos solares	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revegetar con gramíneas o pastos las áreas desprovistas de vegetación.</li> <li>- Realizar siembra de especies nativas del área en las áreas colindantes del proyecto.</li> </ul>	Promotor	500.00
Desechos solidos	Desinstalación del parque solar a los 20 años	Generación de desechos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retirar del sitio todos los elementos esculturales desarmados</li> <li>- Recolectar los desechos sólidos y disponerlos según el tipo de desecho. (Favorecer el reciclaje).</li> </ul>	Promotor	400.00

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

<b>Componente y Aspecto Ambiental</b>	<b>Actividades</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medida de Control</b>	<b>Responsable de implementación</b>	<b>Costo estimado</b>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicar al personal para que no deposite desechos sólidos sobre el suelo.</li> <li>- Recuperar y reciclar los materiales reutilizables.</li> <li>- Retirar toda la infraestructura de manera controlada asegurándose de minimizar la contaminación por polvo ruido y residuos.</li> </ul>		

*Fuente: Consultores Ambientales para el presente EsIA*

### 9.1.1 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.

El cronograma de ejecución se muestra a continuación, y se describe cuando se ejecuta o implementa cada medida.

**CUADRO 20.**

CONSTRUCCION				
Componente y Aspecto Ambiental	Actividades	Impactos	Medida de Control	Frecuencia de ejecución
<b>Físico</b> Suelo	Limpieza del terreno  Instalación de tuberías de cableado  Hincado de tubos de soporte	Erosión y compactación del suelo  Contaminación del Suelo por derrame de hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En el caso del desecho del material vegetativo producto de la Adecuación del Terreno; los mismos serán retirados y ubicados al área de amortiguamiento perimetral del Proyecto, para Implementar como medida (Barrera de Control de Erosión y sedimentación en forma perimetral),</li> <li>- Se recomienda la siembra con plantas herbáceas (gramíneas y leguminosas) que servirán de disipador de energía además de líneas de vetiver que sirven de filtros, para crear una alfombra protectora que evite la erosión, al igual que los drenajes del Proyecto.</li> <li>- Mantener la vegetación existente el mayor tiempo posible e ir removiéndola gradualmente.</li> </ul>	<p>Una sola vez, al inicio de las actividades.</p> <p>Una sola vez. Cuando se termine la construcción del proyecto</p> <p>Durante toda la etapa de construcción</p>

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

<b>CONSTRUCCION</b>				
<b>Componente y Aspecto Ambiental</b>	<b>Actividades</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medida de Control</b>	<b>Frecuencia de ejecución</b>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimizar el arrastre de sedimentos disminuyendo la superficie de suelo expuesto.</li> <li>- Protección de drenajes pluviales con franjas de vegetación.</li> <li>- Minimización del aporte de sedimentos por escorrentía aguas abajo de los sitios de construcción.</li> <li>- Delimitar la zona de trabajo a fin de no afectar zonas de manera innecesaria.</li> <li>- Los trabajos de colocación de tuberías se realizarán según las especificaciones del plano.</li> <li>- Distribuir racionalmente el suelo que resulte removido, asegurando el máximo de compensación posible, y ubicando el material sobrante de tramos o zonas en corte o excavación.</li> <li>- En caso de darse algún derrame producto de un incidente por ruptura de manguera hidráulica o de hidrocarburo en la carga de las maquinas además de fugas, goteos de hidrocarburos. Se utilizar el Kit de control y manejo</li> </ul>	<p>Una sola vez, al inicio de las actividades.</p> <p>Durante el tiempo que dure la construcción de la planta solar.</p>

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

<b>CONSTRUCCION</b>				
<b>Componente y Aspecto Ambiental</b>	<b>Actividades</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medida de Control</b>	<b>Frecuencia de ejecución</b>
			<p>de derrame (Desengrasantes como simple Green, Aserrín, Arena, Paños o Pads absorbentes, Salchichas – Booms, trapos de tela) y lo colectado además del suelo contaminado se dispondrá temporalmente en un recipiente debidamente señalizado Cuando se reúna una cantidad considerablemente trasportable y tratable se contratará el Servicio completo de transporte en contenedores o envases Plásticos del material contaminado con Hidrocarburos; por lo cual será una empresa que tenga licencia y Permiso Sanitario de Operación Vigente para este tipo de servicio - Certificado de Neutralización y Disposición Final de Desechos Contaminados.</p>	

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

<b>CONSTRUCCION</b>				
<b>Componente y Aspecto Ambiental</b>	<b>Actividades</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medida de Control</b>	<b>Frecuencia de ejecución</b>
Aire	Transporte de los materiales y equipo a sitio	Alteración de la calidad del aire: Generación de partículas de polvo por manejo de materiales y gases de combustión de hidrocarburos por el equipo vehicular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No encender el equipo innecesariamente</li> <li>- Proveer a los trabajadores de protección mínimo indispensable.</li> <li>- Con el fin de evitar que se levanten nubes de polvo desde el área de trabajo, durante los periodos de época seca de ausencia de lluvias en la zona y cuando corren corrientes de viento fuerte, se debe proceder a humedecer con agua las superficies de trabajo y de rodamiento de la maquinaria y equipo.</li> </ul>	<p>Permanente</p> <p>A la entrada del personal a sitio de Proyecto, y reemplazarlo conforme lo requieran.</p> <p>Permanente, durante la etapa de construcción.</p>
Ruido	Hincado de tubos de soporte	Incremento de los niveles de ruido y generación de vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar equipo con silenciadores en el sistema de escape.</li> <li>- No trabajar en horas nocturnas.</li> <li>- Evitar el uso de maquinarias y equipo en horario fuera de las horas laborales.</li> <li>- Dotar de equipo de protección personal a los empleados.</li> </ul> <p>Como control se establecerá el Monitoreo de Niveles de Ruido Ambiental.</p>	<p>Permanentemente</p> <p>Durante todo el periodo de construcción del proyecto</p> <p>Permanente</p> <p>Cada 6 meses implementar monitoreos</p>
Vibraciones				

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

<b>CONSTRUCCION</b>				
<b>Componente y Aspecto Ambiental</b>	<b>Actividades</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medida de Control</b>	<b>Frecuencia de ejecución</b>
Desechos sólidos	Presencia de personal en el área durante todas las actividades de construcción	Generación de desechos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emplear tanques con sus respectivas tapas para la disposición temporal de los residuos recolectados y disponerlos según el tipo de desecho. (Favoreciendo el reciclaje).</li> <li>- Indicar al personal para que no deposite desechos sólidos sobre el suelo.</li> <li>- Luego de recolectado los desechos se dispondrán en el vertedero del distrito de Penonomé, en el cual se contará con su respectivo permiso.</li> </ul>	<p>Permanentemente durante la construcción</p> <p>Cada vez que se generen desechos</p> <p>Al inicio del Proyecto y a cada inicio de la jornada laboral</p>
Derechos líquidos	Presencia de personal en el área durante todas las actividades de construcción	Generación de desechos líquidos fisiológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponer de letrina móviles portátiles para los trabajadores durante la etapa de instalación. La medida de mitigación debe ir acompañada de la adecuada limpieza y disposición del equipo.</li> </ul>	Permanentemente durante la construcción.
Biológico Flora	Limpieza del terreno	Perdida de cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Delimitar las áreas de trabajo a fin de no afectar la vegetación de manera innecesaria.</li> <li>- Solicitar los permisos de remoción de cobertura vegetal en cumplimiento de la resolución AG-0235-2003 al Ministerio de Ambiente,</li> </ul>	<p>Una sola vez, al inicio de las actividades.</p> <p>Una sola vez, al inicio de las actividades, previo al desmonte</p>

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

<b>CONSTRUCCION</b>				
<b>Componente y Aspecto Ambiental</b>	<b>Actividades</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medida de Control</b>	<b>Frecuencia de ejecución</b>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- previo a la ejecución del proyecto.</li> <li>- Completamente prohibido realizar quemas en el área del futuro proyecto.</li> <li>- Remover solo el área asignada para el proyecto.</li> <li>- Arborizar las áreas circundantes al proyecto.</li> </ul>	<p>Advertir al personal al inicio de obras, y durante todo el periodo de construcción</p> <p>Una sola vez, al inicio de las actividades</p> <p>Al finalizar la ejecución del proyecto</p>
Fauna	Hincado de tubos de soporte	Alteración de la fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No generar ruido innecesariamente y cumplir con los horarios de trabajo durante las actividades de construcción.</li> <li>- Dar instrucciones a los trabajadores para la no caza de la fauna rastreera o aviar durante los trabajos de construcción</li> <li>- Queda prohibido la quema de herbazales</li> <li>- Delimitar las áreas de trabajo y restringir el acceso a áreas no afectadas para proteger la fauna circundante.</li> <li>- Restringir la velocidad de vehículos y maquinaria dentro del sitio de trabajo para reducir el riesgo de atropello.</li> <li>- Darle un respectivo rescate a las especies de fauna</li> </ul>	<p>Advertir al personal al inicio de obras, y durante todo el periodo de construcción</p> <p>Previo inicio de la construcción del proyecto</p> <p>Durante la etapa de construcción</p> <p>Durante la etapa de construcción</p>

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

<b>CONSTRUCCION</b>				
<b>Componente y Aspecto Ambiental</b>	<b>Actividades</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medida de Control</b>	<b>Frecuencia de ejecución</b>
			encontradas en el proyecto de acuerdo a lo establecido en la normativa.	
Socioeconómico	Por todas las actividades de construcción	Modificación del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminar la vegetación necesaria, sin afectar las áreas que no involucren el desarrollo del proyecto.</li> <li>- Evitar instalar más estructuras a las ya contempladas para el funcionamiento del proyecto</li> <li>- Plantar árboles, arbustos o cercas vivas alrededor del proyecto para reducir la visibilidad de áreas vecinas.</li> <li>- Evitar estructuras de gran contraste visual con el paisaje.</li> </ul>	<p>Una sola vez, al inicio de las actividades</p> <p>Durante la etapa de construcción (instalación)</p> <p>Al finalizar la etapa de construcción</p> <p>Durante la etapa de construcción</p>

*Fuente: Consultores Ambientales para el presente EsIA*

**CUADRO 21.**

<b>OPERACION</b>				
<b>Componente y Aspecto Ambiental</b>	<b>Actividades</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medida de Control</b>	<b>Frecuencia de ejecución</b>
Desechos sólidos	Mantenimiento	Generación de desechos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponer los trapos utilizados para limpieza de los paneles en bolsas de basura, y retirarlas del sitio</li> </ul>	Una vez terminadas las labores de mantenimiento

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

<b>OPERACION</b>				
<b>Componente y Aspecto Ambiental</b>	<b>Actividades</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medida de Control</b>	<b>Frecuencia de ejecución</b>
			<p>por el contratista que hace la limpieza.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponer los equipos reemplazados en un sitio dentro del proyecto para su reciclaje y la disposición final por una empresa autorizada.</li> </ul>	<p>Durante la etapa de operación con el cambio y mantenimiento del equipo</p>
Clima	Funcionamiento de la Planta Solar	Efecto Isla Calor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se recomienda la siembra con plantas herbáceas (gramíneas y leguminosas) que servirán de disipador de energía.</li> <li>- En los alrededores del proyecto sembrar especies arbóreas que sirvan como barreras vivas para dispersar los vientos.</li> <li>- Asegurar una disposición adecuada entre paneles que permita la ventilación y reduzca la acumulación de calor.</li> </ul>	<p>Una vez inicie el proyecto y finalice la etapa de construcción</p>

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

<b>OPERACION</b>				
<b>Componente y Aspecto Ambiental</b>	<b>Actividades</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medida de Control</b>	<b>Frecuencia de ejecución</b>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar los paneles a mayor altura del suelo para mejorar el flujo de aire y disminuir la transferencia de calor al suelo.</li> </ul>	

*Fuente: Consultores Ambientales para el presente EsIA*

**CUADRO 22.**

<b>CIERRE</b>				
<b>Componente y Aspecto Ambiental</b>	<b>Actividades</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medida de Control</b>	<b>Frecuencia de ejecución</b>
Físico Suelo	Limpieza por cierre de la planta solar	Mejora en el aspecto del suelo por retiro de las estructuras y módulos solares	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revegetar con gramíneas o pastos las áreas desprovistas de vegetación.</li> <li>Realizar siembra de especies nativas del área en las áreas colindantes del proyecto.</li> </ul>	<p>Una vez desinstalada la planta solar</p> <p>Una vez se culmine con la limpieza del terreno</p>

CIERRE				
Componente y Aspecto Ambiental	Actividades	Impactos	Medida de Control	Frecuencia de ejecución
Desechos sólidos	Desinstalación del parque solar a los 20 años	Generación de desechos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retirar del sitio todos los elementos esculturales desarmados.</li> <li>- Recolectar los desechos sólidos y disponerlos según el tipo de desecho. (Favorecer el reciclaje).</li> <li>- Indicar al personal para que no deposite desechos sólidos sobre el suelo.</li> <li>- Recuperar y reciclar los materiales reutilizables.</li> <li>- Retirar toda la infraestructura de manera controlada asegurándose de minimizar la contaminación por polvo ruido y residuos.</li> </ul>	<p>Una vez desarmado el parque solar</p> <p>Durante el desarme del parque</p> <p>Previo al desarme del parque</p> <p>Durante el cierre del proyecto</p> <p>Durante el cierre del proyecto</p>

*Fuente: Consultores Ambientales para el presente EsIA*

### 9.1.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL.

El plan de monitoreo, presenta los parámetros a monitorear durante la etapa de construcción, ya que en la operación no se darán actividades. Habrá monitoreos de variables ambientales y de cumplimiento de la eficiencia de las medidas propuestas, así como las normas ambientales vigentes y aplicables al proyecto.

**CUADRO 23.**

<b>Parámetro</b>	<b>Método</b>	<b>Normativa</b>	<b>Sitio de muestreo</b>	<b>Frecuencia</b>
Ruido	Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: “Determinación de los niveles de ruido ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Decreto Ejecutivo N°1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud. Determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.</li> <li>Decreto Ejecutivo N° 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud. Reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales y en ambientes laborales</li> </ul>	Entorno al polígono de proyecto	Una vez durante la construcción
Calidad de aire	CO2, CO, SO2, NO2, O3. lectura directa con sensor electroquímico PM10/PM2.5, infrarrojo no dispersivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución N° 21 de 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud. En la cual se adoptan los valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, recomendado para las Guías de Calidad de Aire 2021 de la OMS.</li> </ul>	Entorno al polígono de proyecto	Una vez durante la construcción
Vibraciones	ISO 4866:2010- Vibracion Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Referencia: Anteproyecto de ley para afectaciones por vibraciones en la República de Panamá</li> </ul>	Entorno al polígono de proyecto	Una vez, durante el hincado de tubos

Adicionalmente, de manera periódica se llevará un control de los siguientes aspectos conforme lo establecen las medidas de control ambiental

- ✓ Manejo de los residuos y desechos;
- ✓ Uso del equipo de protección personal.
- ✓ Estado de los equipos utilizados en el proyecto,
- ✓ Previsión de accidentes laborales

## **9.2 PLAN DE RESOLUCION DE POSIBLES CONFLICTOS GENERADOS O POTENCIADOS POR LA ACTIVIDA, OBRA O PROYECTO.**

No aplica EsIA CAT. I

## **9.3 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES**

### **Objetivos y Alcance.**

Este proyecto en particular, en su ejecución implica escazas situaciones de riesgo por acciones de proyecto. En cuanto a riesgos ambientales el más probable incendio por ser área del proyecto entorno con herbazal.

Este plan tiene como objetivo presentar medidas de prevención para la prevención de los riesgos a la salud y al medio ambiente durante el desarrollo del proyecto. La seguridad es responsabilidad de todos y cada empleado deberá contribuir a la prevención de accidentes informando, analizando y controlando los riesgos a la seguridad, a la salud ocupacional y al medio ambiente. Esto será apoyado por eficientes y efectivos programas de entrenamiento y el desarrollo de planes anuales de mejora.

Responsabilidades:

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”

- ✓ Jefe y supervisor: Guiar la implementación de aquellas medidas o controles para reducir, detener o prevenir los riesgos identificados en el desarrollo del proyecto.
- ✓ Trabajadores: Cumplir los procedimientos y mantener la seguridad, el orden y la limpieza en el lugar de trabajo.

### CUADRO 24.

Fase del Proyecto	Riesgos identificados	Medidas de prevención
Construcción/ operación	Accidentes Laborales	<p>Contratación de personal idóneo (con experiencia en los trabajos asignados).</p> <p>Suministro de equipo protector (cascos, botas, guantes, gafas, orejeras, protectores de nariz).</p> <p>Mantenimiento de un vehículo permanente en el área del Proyecto para evacuaciones de emergencia.</p>
	Desastres naturales	<p>Reunirse en un sitio alejado de la infraestructura y libre de objetos</p> <p>Detener los trabajos mientras se normalice la situación y dirigirse al punto de reunión.</p> <p>Se debe conservar la calma y salir a lugares abiertos.</p> <p>Prohibir fumar en el sitio del Proyecto.</p>
	Incendios	<p>Mantener la maleza baja alrededor del área de proyecto.</p>

### 9.4 PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA.

No aplica para los Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

**9.5 PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL (PERSONAL DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO Y POBLACIÓN EXISTENTE DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO).**

No aplica para los Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

**9.6. PLAN DE CONTINGENCIA**

El Plan de Contingencia ayudará a minimizar a establecer las medidas necesarias y actividades a seguir en el proyecto una vez se presente algún evento (accidentes, siniestros, desastres naturales, etc.). Es importante que el Plan de Contingencia sea conocido por los trabajadores del proyecto.

Además, se debe contar con un listado de las entidades a llamar en caso de incendio, accidentes personales y demás; estos números deben estar accesibles a todo el personal del proyecto.

**CUADRO 25.**

PLAN DE CONTINGENCIA		
Riesgo	Acciones de Contingencia	Responsable
Accidentes Laborales	<ol style="list-style-type: none"><li>a. Evacuación del accidentado del frente de trabajo (sitio o máquina) e inmovilización del mismo.</li><li>b. Traslado del accidentado en el vehículo asignado permanentemente para estas situaciones hacia el hospital más cercano.</li></ol>	Jefe de Proyecto
Incendio	<ol style="list-style-type: none"><li>c. En caso de fuegos dentro de las instalaciones del proyecto, evacuar a las personas que están dentro y sofocar el fuego mediante el uso de los extintores industriales ABC existentes. Para el uso de los extintores se deben seguir las instrucciones de uso que aparecen sobre ellos*.</li></ol>	Jefe de Proyecto

### **9.7. PLAN DE CIERRE.**

El proyecto tiene contemplado una vida indefinida, por lo que debido a las características propias de la actividad no se vislumbra un Plan de Cierre.

Sin embargo, al final de la fase de construcción se realizará las siguientes actividades:

- ✓ Realizar limpieza general del área, los residuos y materiales se valorizarán y otros serán dispuestos por el contratista en sitios de disposición final de desechos, a fin de evitar focos de contaminación, criaderos de vectores e inconvenientes a terceros.
- ✓ Las áreas desnudas deberán quedar estabilizadas.
- ✓ Los accesos y vía principal quedarán transitables y funcionando sus drenajes y la servidumbre pluvial.

Por otra parte, de darse un cierre, por fuerza mayor y/o eventos naturales, el promotor se verá obligado a presentar al Ministerio de Ambiente, un plan de abandono.

### **9.8. PLAN PARA REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

No aplica para los Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

#### **9.8.1. PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

No aplica para los Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

#### **9.8.2. PLAN DE MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO (INCLUYENDO AQUELLAS MEDIDAS QUE SE IMPLEMENTARÁN PARA REDUCIR LAS EMISIONES DE GEI).**

No aplica para los Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

### **9.9. Costos de la Gestión Ambiental.**

La Gestión Ambiental del proyecto en mención tendrá un costo aproximadamente de B/. 5,000.00

**10 AJUSTE ECONÓMICO POR IMPACTOS Y EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DEL PROYECTO.**

No aplica a EsIA CAT. I

**10.1 VALORACIÓN MONETARIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (BENEFICIOS Y COSTOS AMBIENTALES), DESCRIBIENDO LAS METODOLOGÍAS O PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS.**

No aplica a EsIA CAT. I

**10.2 VALORACIÓN MONETARIA DE LOS IMPACTOS SOCIALES (BENEFICIOS Y COSTOS SOCIALES), DESCRIBIENDO LAS METODOLOGÍAS O PROCEDIMIENTOS UTILIZADO.**

No aplica a EsIA CAT. I

**10.3 INCORPORACIÓN DE LOS COSTOS Y BENEFICIOS FINANCIEROS, SOCIALES Y AMBIENTALES DIRECTOS E INDIRECTOS EN EL FLUJO DE FONDOS DE ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.**

No aplica a EsIA CAT. I

**10.4 ESTIMACIÓN DE LOS INDICADORES DE VIABILIDAD ECONÓMICA, SOCIAL Y AMBIENTAL DIRECTOS E INDIRECTOS DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.**

No aplica a EsIA CAT. I

**11 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Consultor	Responsabilidad en el EsIA	Registro de ANAM
Giovanka De León Sanitaria con especialización en ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Descripción del proyecto.</li> <li>▪ Aspectos legales</li> <li>▪ PMA</li> <li>▪ Descripción de aspectos físicos del área de influencia</li> </ul>	IAR-036-2000
Franklin Guerra Licdo. en Biología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinación del EsIA.</li> <li>• Aspectos de ambiente laboral e impactos del PMA</li> <li>• Encuestas</li> <li>• Apoyo logístico.</li> <li>• Descripción de los aspectos biológicos del área.</li> <li>• Evaluación de impactos</li> </ul>	IRC-061-2009

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

**11.1 LISTA DE NOMBRES, FIRMAS Y REGISTRO DE LOS CONSULTORES DEBIDAMENTE NOTARIADAS, IDENTIFICANDO EL COMPONENTE QUE ELABORÓ COMO ESPECIALISTA**

<b>Consultor</b>	<b>Número de cédula</b>	<b>Firma</b>	<b>Registro</b>	<b>Responsabilidad en el EsIA</b>
Giovanka De León Sanitaria con especialización en ambiente.	8-269-823		IAR-036-2000	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Descripción del proyecto.</li><li>▪ Aspectos legales</li><li>▪ PMA</li><li>▪ Descripción de aspectos físicos del área de influencia</li></ul>
Franklin Guerra Licdo. en Biología	8-703-1414		IRC-061-2009	<ul style="list-style-type: none"><li>• Coordinación del EsIA.</li><li>• Encuestas</li><li>• Apoyo logístico.</li><li>• Descripción de los aspectos biológicos del área.</li><li>• Evaluación de impactos</li></ul>

**11.2 LISTA DE NOMBRES Y FIRMAS DE LOS PROFESIONALES DE APOYO DEBIDAMENTE NOTARIADAS, IDENTIFICANDO EL COMPONENTE QUE ELABORÓ COMO ESPECIALISTA E INCLUIR COPIA SIMPLE DE CÉDULA.**

Nombre	Número de cédula	Firma	Responsabilidad en el EsIA
Aguilaro Pérez	10-7-812		▪ Arqueología del sitio



## 12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- El área del proyecto se encuentra significativamente intervenida desde el punto de vista ambiental.
- El estudio realizado demuestra que el proyecto descrito **NO** genera impactos significativamente negativos, por lo tanto no conllevan riesgos ambientales.
- El mismo es ambientalmente viable, así quedó demostrado en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

### Recomendaciones

- Se recomienda la ejecución del proyecto considerando la aplicación de las medidas propuestas en este estudio y las sugerencias que señale el Ministerio de Ambiente.

## 13 BIBLIOGRAFIA

- Ley N° 41. General del Ambiente de la República de Panamá 1 de julio de 1998.
- Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009, Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General del Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 2006, Gaceta Oficial N° 25,352, mediante la cual se rige el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental en la República de Panamá.
- Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, 1988, Atlas Nacional de la República de Panamá, 1988, 3<sup>a</sup> edición, il., 47 cm, 222 páginas.
- Ley 24 de 7 de junio de 1995. Vida Silvestre. “Por la cual se establece la legislación de vida silvestre en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones”.
- Decreto Ejecutivo 43 de 7 de julio de 2004. “Que reglamenta la ley 24 de 7 de junio de 1995 y dicta otras disposiciones de la vida silvestre en Panamá”.

- ANAM. 2008. (Autoridad Nacional del Ambiente). Resolución AG-0051-2008 “Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción y se dictan otras disposiciones.
- Correa, M., 2004 Catálogo de Las Plantas Vasculares. Universidad de Panamá y el Instituto de Investigaciones Tropicales Smithsonian (STRI), Impreso en Bogotá, Colombia.
- CITES. 1973-2010. (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna). <http://www.Cites.org/search>
- Tosi, J. A. 1971. Inventario y Demostraciones Forestales, Panamá, Zonas de Vidas- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Roma, Italia.
- UICN. 2010. (Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza). Red List of threatened species. Version 2015. <http://www.iucnredlist.org/search>.

## **14 ANEXOS**

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”

### 14.1 COPIA DE LA SOLICITUD DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y COPIA DE CÉDULA DEL PROMOTOR.

Panamá, 8 de mayo de 2025

Ingeniera  
Alejandra Blasser  
Director Regional  
**MIAMBIENTE –Veraguas**  
E.S.D.

Estimada Ing. Blasser:

Por este medio yo, **Daniel Hernández Rodríguez**, con cedula de identidad personal N° **E-8-134304**, actuando como persona jurídica de la sociedad **ARGENTUM SOLAR ,S.A.** inscrita bajo el Folio No.155692317, con ubicación en el Edificio F&F Tower, Piso 35, Oficina 35B, Calle 50, Corregimiento de Bella Vista, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá con número de teléfono 209-3486 y correo electrónico [mbazan@istmo-energy.com](mailto:mbazan@istmo-energy.com) promotor del proyecto **SILICIO SOLAR**, presento ante su despacho para su respectiva evaluación, un original impreso y dos copias en formato digital (cd) del correspondiente Estudio de Impacto Ambiental categoría I, actividad que se clasifica en el sector de Suministro de Electricidad Gas, Vapor y Aire acondicionado y de generación de energía eléctrica mayores a 1 MW ; con código 3510 de la lista taxativa (D.E. 2 de 27 de marzo de 2024). Este se realizará en la finca con Código de Ubicación 9907, Folio Real 17883 F propiedad de **JUAN ANTONIO GONZALEZ TEJEDOR.**, localizada corregimiento de Canto del Llano, distrito de Santiago, provincia de Veraguas.

Este documento está conformado por 213 fojas y por las partes que indica o establece el fundamento legal mediante el cual se elaboró: Decreto Ejecutivo 2 de 27 de marzo de 2024.

Participaron en la realización de este EIA los siguientes consultores ambientales:  
Giovanka De León ..... IAR-036-2000  
Franklin Guerra..... IRC-061-2009

Se adjunta a esta solicitud lo siguiente:

- Paz y salvo emitido por el Ministerio de Ambiente
- Copia del recibo de pago para los trámites de evaluación emitido por el Ministerio de Ambiente.
- Copia autenticada de documento de identificación del promotor
- Certificación de propiedad de la finca

Para efectos de localización y recibo de notificaciones:

Telefono: 6864-8810

Ing. Moises Bazan

[mbazan@istmo-energy.com/](mailto:mbazan@istmo-energy.com)

Direccion: Edificio F&F Tower, Piso 35, Oficina 35B, Calle 50, Corregimiento de Bella Vista, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá

Atentamente,

  
**DANIEL HERNANDEZ R.**  
REPRESENTANTE LEGAL  
ARGENTUM SOLAR, S.A.



Yo, Leda Souza M. Hawaatty Cigarruista, Notaria Pública, de acuerdo con Decreto  
de la Provincia de Panamá, con fecha 27 de marzo de 2024, N° 9907, Folio Real 17883 F,  
CERTIFICO  
Que hemos comprobado la firma anteriormente, que corresponde a la notaria  
a la que se le emitió el documento (b) y al suscrito de acuerdo con lo que fa  
correspondió comprobarla.  
**08 MAY 2025**  
Leda Souza M. Hawaatty Cigarruista  
Notaria Pública, de acuerdo con Decreto

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"

**14.2 COPIA DEL PAZ Y SALVO Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO PARA LOS TRÁMITES DE EVALUACIÓN EMITIDOS POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE.**



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
Dirección de Administración y Finanzas

**Certificado de Paz y Salvo**  
Nº 255875

Fecha de Emisión:

05	05	2025
(día / mes / año)		

Fecha de Validez:

04	06	2025
(día / mes / año)		

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

**ARGENTUM SOLAR, S.A**

Representante Legal:

**DANIEL HERNANDEZ**

Inscrita

155692317-2-2020

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días

  
Jefe de la Sección de Tesorería.



# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"



## MINISTERIO DE AMBIENTE

R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75

Dirección de Administración y Finanzas

Recibo de Cobro

No.

80112

### INFORMACION GENERAL

<u>Hemos Recibido De</u>	ARGENTUM SOLAR, S.A / 155692317-2-2020	<u>Fecha del Recibo</u>	2025-5-5
<u>Administración</u>			
<u>Regional</u>	Dirección Regional MiAMBIENTE Veraguas	<u>Guía / P. Aprov.</u>	
<u>Agencia / Parque</u>	Ventanilla Tesorería	<u>Tipo de Cliente</u>	CONTADO
<u>Efectivo / Cheque</u>	SLIP DE DEPOSITO	<u>No. de Cheque / Trx</u>	
		060437887	B/. 353.00
<u>La Suma De</u>	TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES BALBOAS CON 00/100		B/. 353.00

### DETALLE DE LAS ACTIVIDADES

Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		1.3.2.1	Evaluaciones de Estudios Ambientales, Categoría I	B/. 350.00	B/. 350.00
1		3.5	b. Paz y Salvo	B/. 3.00	B/. 3.00
					<b>Monto Total</b> B/. 353.00

### OBSERVACIONES

PAGO DE EVALUACION DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I MONTO 350.00 Y PAGO DE PAZ Y SALVO MONTO 3.00

Día	Mes	Año	Hora
5	5	2025	09:23:59 AM

Firma

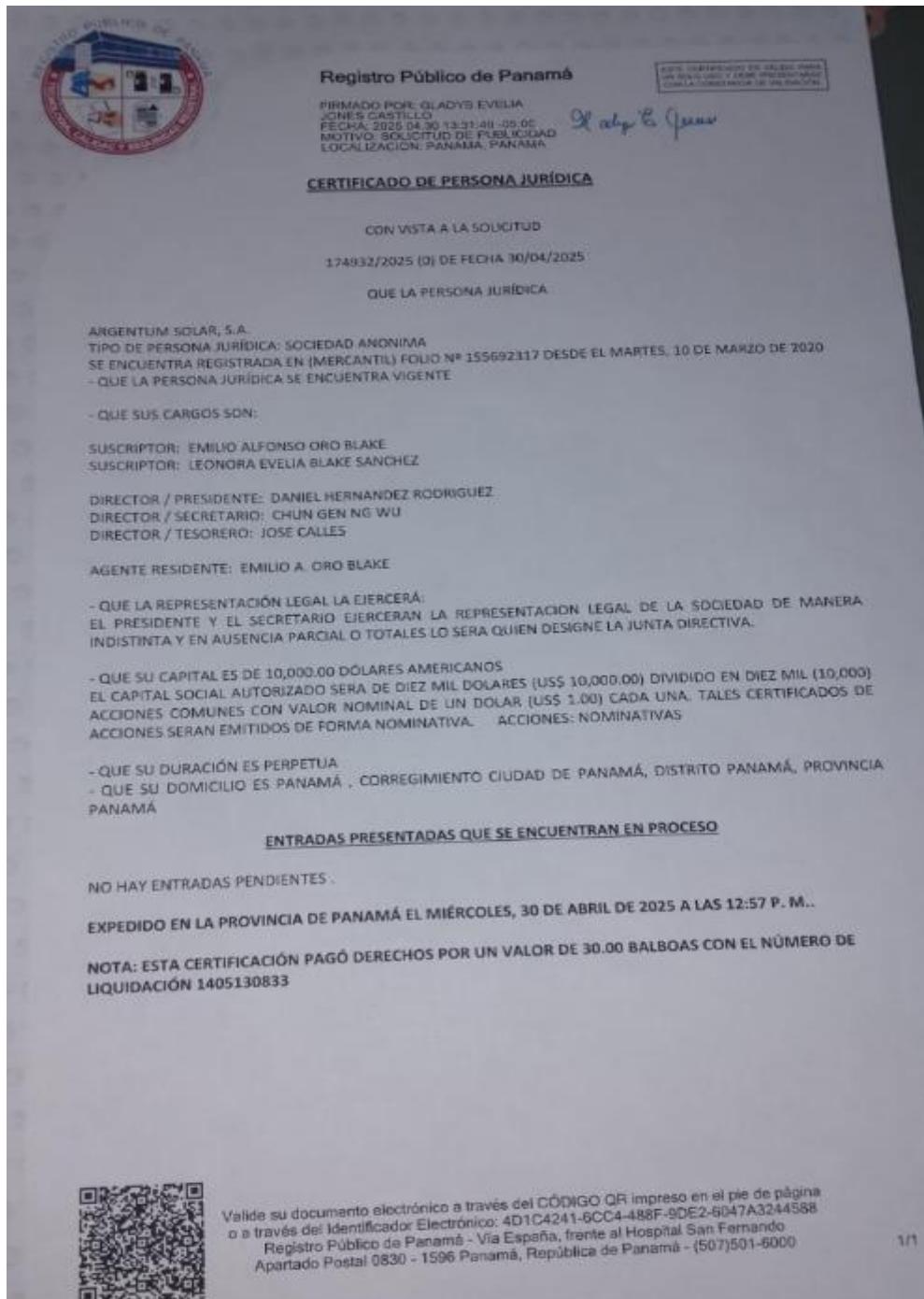
Nombre del Cajero JULIO GONZALEZ



IMP 1

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”

### **14.3 COPIA DEL CERTIFICADO DE EXISTENCIA DE PERSONA JURÍDICA.**



## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”

### 14.4 COPIA DEL CERTIFICADO DE PROPIEDAD (ES) DONDE SE DESARROLLARÁ LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, CON UNA VIGENCIA NO MAYOR DE SEIS (6) MESES, O DOCUMENTO EMITIDO POR LA AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS (ANATI) QUE VALIDE LA TENENCIA DEL PREDIO.



**Registro Público de Panamá**

ESTE CERTIFICADO ES VÁLIDO PARA EL USO DE LA PROPIEDAD, CON LA CONSTANCIA DE VALIDACIÓN.

FIRMADO POR: RITA YARISETH TEJADA DOMÍNGUEZ  
FECHA: 2025.04.24 18:25:38 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA 

**CERTIFICADO DE PROPIEDAD**

**DATOS DE LA SOLICITUD**  
ENTRADA 161803/2025 (0) DE FECHA 22/04/2025.

**DATOS DEL INMUEBLE**

(INMUEBLE) SANTIAGO CÓDIGO DE UBICACIÓN 9907, FOLIO REAL N° 17883 (F)  
ESTADO DEL FOLIO: ABIERTO  
UBICADO EN CORREGIMIENTO CANTO DEL LLANO, DISTRITO SANTIAGO, PROVINCIA VERAGUAS  
CON UNA SUPERFICIE DE 71 ha 413 m<sup>2</sup> 92 dm<sup>2</sup>  
EL VALOR DE TRASPASO ES B/.2,160.00 (DOS MIL CIENTO SESENTA BALBOAS)  
MEDIDAS Y COLINDANCIAS: NORTE: YANETH QUINTERO, --- SUR: CLAUDIO TEJEDOR, ---- ESTE: VIRGILIO ATHANASIADIS, CARRETERA DE ASFALTO A SAN FRANCISCO Y A SANTIAGO Y VICTOR M. HERNANDEZ, ---- OESTE: ROGELIO MEDINA Y CAMINO AL ESPINO Y A PASO DE PIEDRA. ---- SOBRE ESTA FINCA NO CONSTA DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS. NÚMERO DE PLANO: 99-288

**TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)**  
JUAN ANTONIO GONZALEZ TEJEDOR (CÉDULA 7-63-158) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

**GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES**  
QUE NO CONSTAN GRAVAMENES INSCRITOS VIGENTES A LA FECHA.  
**RESTRICIONES:** ESTA ADJUDICACIÓN QUEDA SUJETA A LO DISPUESTO EN LOS ARTICULOS 70,71,72, 140,141,142 143 Y DEMAS DISPOSICIONES DEL CODIGO AGRARIO QUE LE SEAN APLICABLES, 164 DEL CODIGO ADMINISTRATIVO Y 4TO DEL DECRETO DE GABINETE 35 DEL 6 DE FEBRERO DE 1969, DECRETO NO.55 DEL 13 DE JUNIO DE 1973, DECRETO LEY 35 DE 22 DE SEPTIEMBRE DE 1966 DECRETO LEY NO.39 DE 29 DE SEPTIEMBRE DE 1966 Y TODAS LAS DISPOSICIONES LEGALES QUE LE SEAN APLICABLES.--- INSCRITO AL ASIENTO 4821, TOMO 229, DESDE EL 26 DE ABRIL DE 1994  
INSCRITO AL ASIENTO 1, EL 27/06/2023, EN LA ENTRADA 260147/2023 (0)

**ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO**  
NO HAY ENTRADAS PENDIENTES

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA JUEVES, 24 DE ABRIL DE 2025 6:24 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1405116573

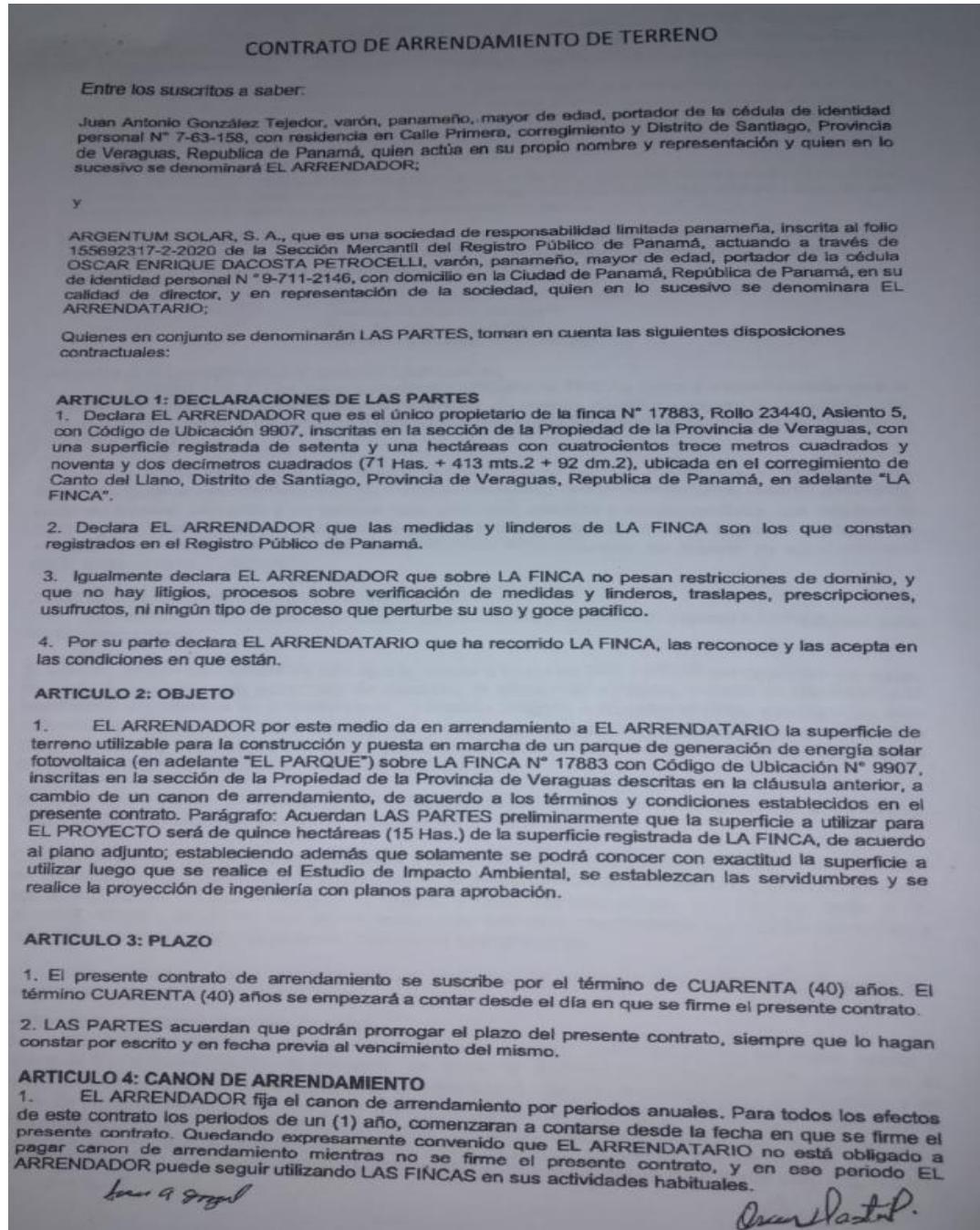


Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 1C3CD802-FDA9-4C92-8301-A84963854520  
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

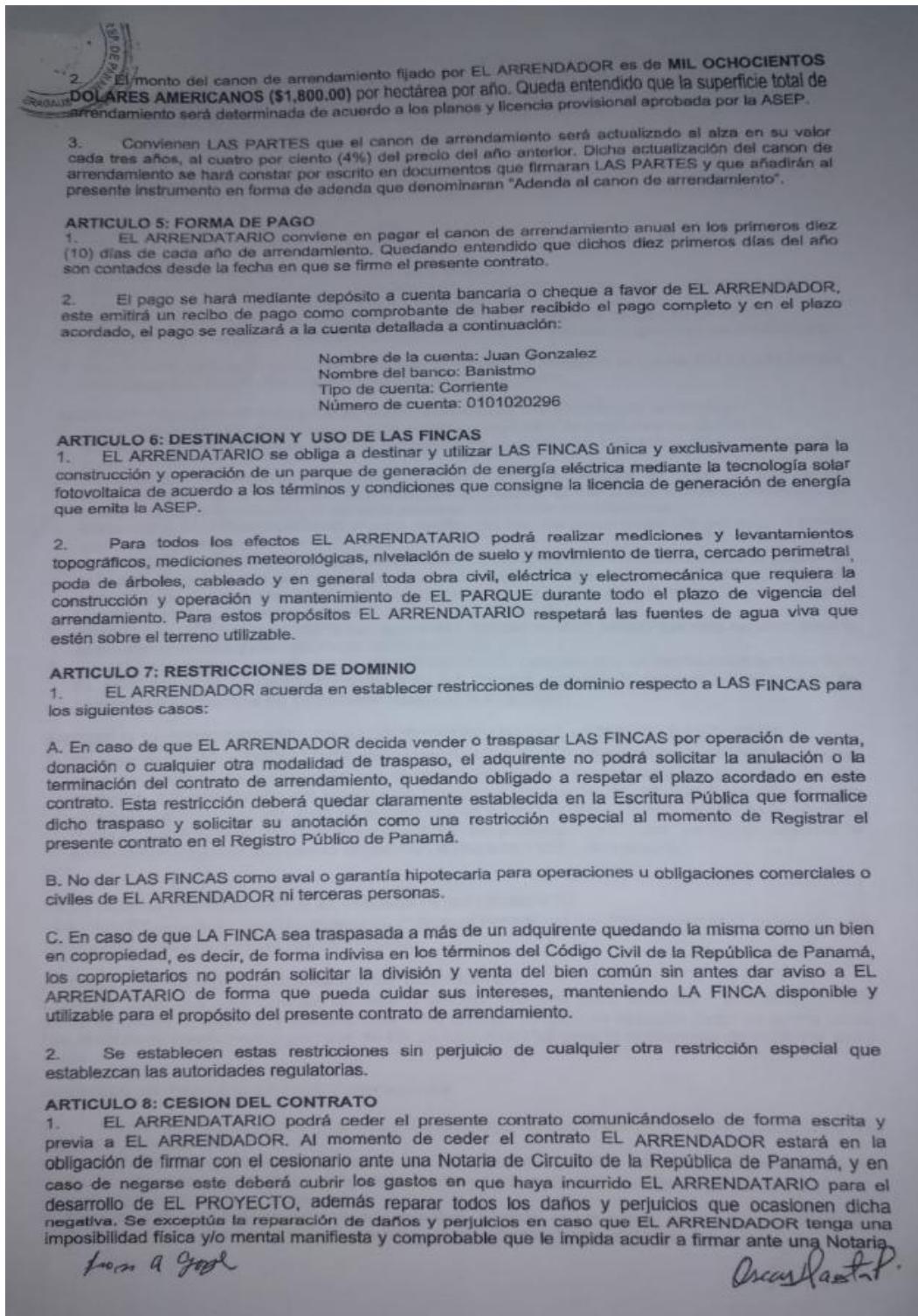
1/1

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"

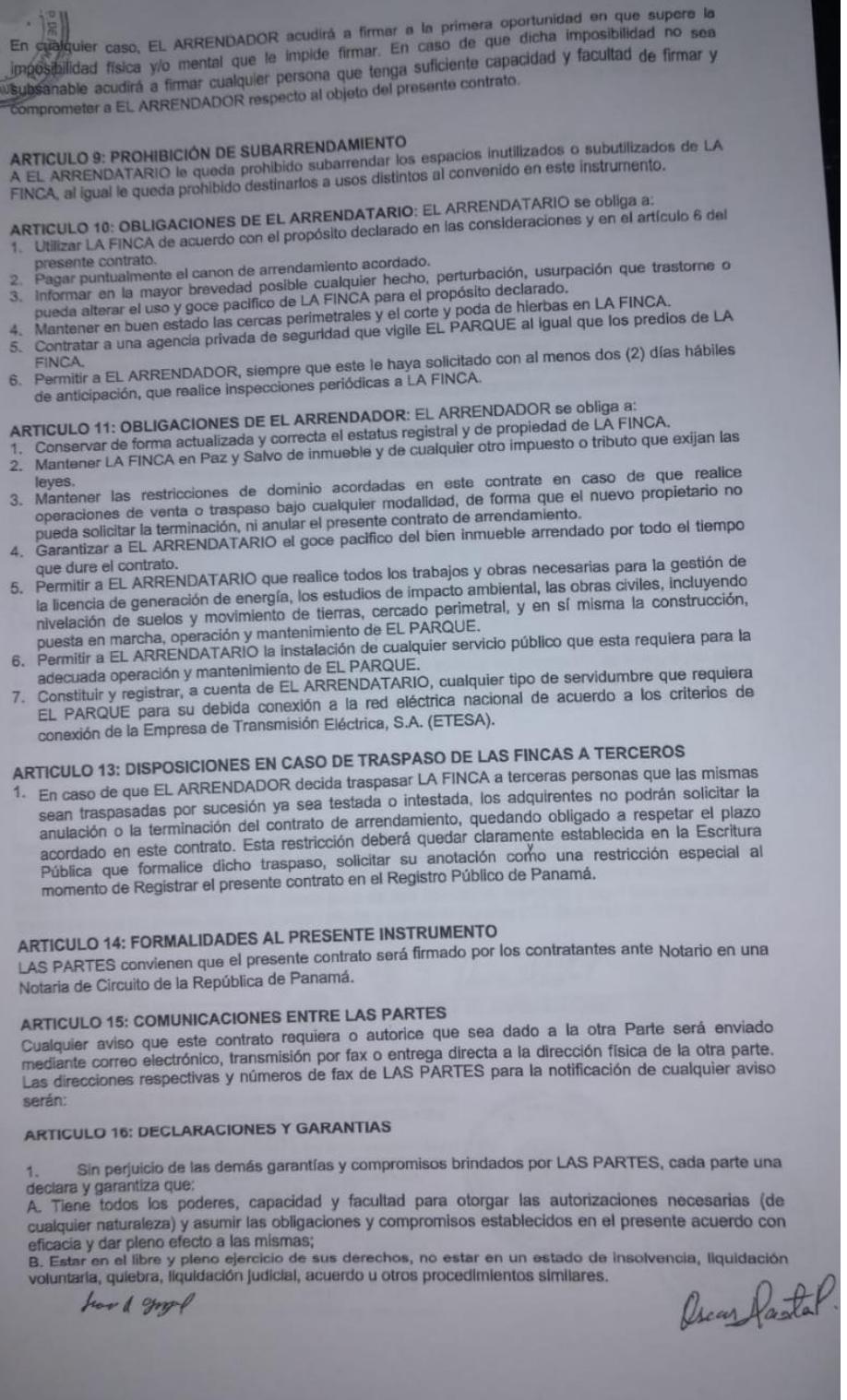
### 14.4.1 EN CASO QUE EL PROMOTOR NO SEA PROPIETARIO DE LA FINCA PRESENTAR COPIA DE CONTRATOS, ANUENCIAS O AUTORIZACIONES DE USO DE FINCA, PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.



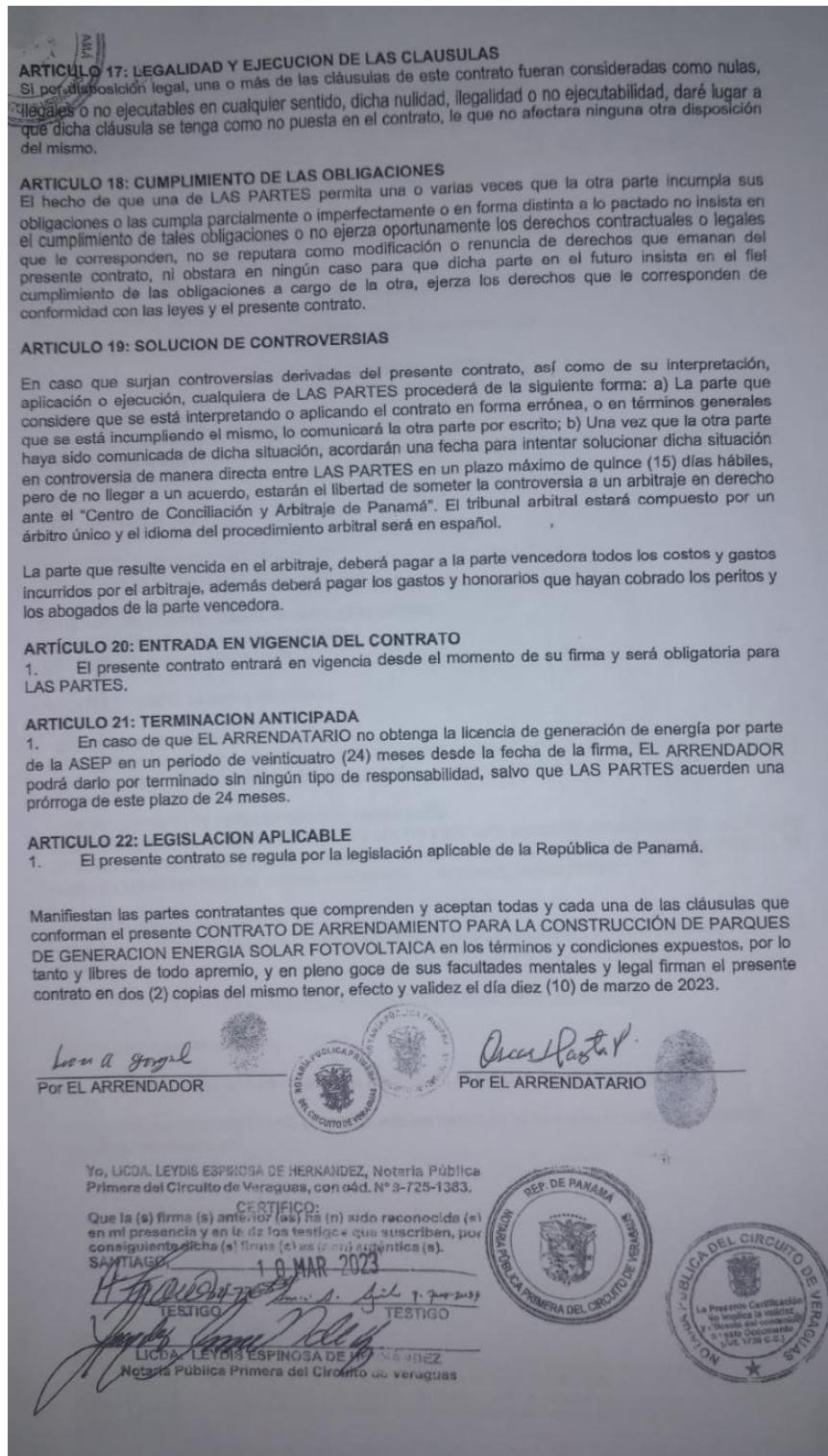
## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"



## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"



## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"



Fotografías del área



# ARQUEOLOGIA

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I  
PROYECTO:  
“SILICIO SOLAR”**

**INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE LOS  
RECURSOS ARQUEOLÓGICOS**

**EMPRESA PROMOTORA: ARGENTUM SOLAR, S.A.**

**UBICADO EN: CORREGIMIENTO CANTO DE LLANO, DISTRITO  
DE SANTIAGO, PROVINCIA DE VERAGUAS**



**PREPARADO POR:**

**MGTR. AGUILARDO PÉREZ Y.  
ARQUEÓLOGO  
REG. 0709 DNPH  
MINISTERIO DE CULTURA  
DIRECCIÓN NACIONAL DEL PATRIMONIO CULTURAL**

**PANAMÁ, ABRIL DE 2025**

PROYECTO: “SILICIO SOLAR”

INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS

### RESUMEN EJECUTIVO

El estudio de impacto sobre los recursos arqueológicos como parte del EIA, se realiza previa a la ejecución o desarrollo de los proyectos y en cumplimiento con la Ley Nacional del Ambiente, con ese objetivo se procedió a realizar la inspección arqueológica, de acuerdo en el criterio 5, que plantea sobre la extracción y afectación de los recursos arqueológicos, en el Ministerio de Ambiente. **Decreto Ejecutivo N° 2 de 27 de marzo de 2024**, que modifica y adiciona disposiciones al **Decreto Ejecutivo No.1 de 2023**.

El proyecto total se realizará en una superficie de 3 Has + 3.016 m<sup>2</sup>, actualmente el polígono donde se pretende desarrollar el proyecto “Silicio Solar” son tierras y áreas en su mayor parte ya son intervenidas que han sido dedicadas por la actividad ganadera y cultivos de diferentes actividades agrícolas.

Como parte del Estudio de Impacto Ambiental, se presenta el siguiente informe arqueológico teniendo como objetivo realizar una prospección arqueológica en el lugar indicado para la implementación del proyecto fotovoltaico “Silicio Solar”, localizado en el corregimiento de Canto del Llano, distrito de Santiago, provincia de Veraguas.



PROYECTO: “SILICIO SOLAR”

INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS

## INTRODUCCIÓN

El estudio sobre recursos arqueológicos forma parte del estudio de impacto ambiental del proyecto fotovoltaico denominado “*Silicio Solar*”, que se realizó el presente año, para cumplir con los estudios del impacto arqueológico, de acuerdo a la Ley Nacional del Ambiente, que regula la actividad y enmarca los contenidos mínimos y términos de referencia para los estudios de impactos arqueológicos.

En este informe presentamos los resultados de los trabajos de inspección arqueológica llevada a cabo dentro del área de proyecto. Se indica la localización geográfica del proyecto dentro del mapa arqueológico de Panamá, características del lugar desde el punto de vista arqueológico, descripción del área, metodología utilizada, conclusiones y recomendaciones.



# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”

## PROYECTO: “SILICIO SOLAR”

### INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS

#### 1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

##### 1.1. **Objetivo General**

- Evaluar el impacto y los riesgos que cause el proyecto fotovoltaico **“Silicio Solar”**, sobre los recursos arqueológicos, dentro del área de influencia directa.

##### 1.2. **Objetivos específicos**

- Conocer las características y los antecedentes arqueológicos del área de proyecto, mediante revisión bibliográfica.
- Establecer la existencia o no de sitios arqueológicos dentro del área de influencia directa e impactos potenciales sobre estos recursos.
- Definir las medidas necesarias a implementar para la prevención, mitigación y/o compensación de los riesgos de impacto.

#### 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la instalación de fotovoltaica en un área de **3 has + 3.016 m<sup>2</sup>**, localizado en el corregimiento Canto del Llano, distrito de Santiago, Provincia de Veraguas.

El terreno se trata de un área con topografía Accidentada con vegetación tipo gramíneas y arbustos con árboles dispersos de nance, guácimo etc.

Cabe destacar que, el sitio específico donde se ejecutará el proyecto ha sido impactado durante décadas por actividades antropogénicas, principalmente la agricultura de subsistencia, ganadería y otras labores relacionadas.

El suelo se caracteriza por presentar un color pardo amarillento, con un horizonte A, muy superficial y que se caracteriza por la poca fertilidad, bajo contenido de materia orgánica, con una textura de tipo arcilloso y los mismos se encuentran muy compactados, por el pisoteo

---

*Preparado por: Mgtr. Aguilardo Pérez Y. , Cel. 6947 5823 / 6463 7881. E-mail: pikersul@yahoo.es*



**PROYECTO: “SILICIO SOLAR ”**

**INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS**

de los animales (ganado), producto de la actividad de ganadería que se ha desarrollado en el área en las últimas décadas.

El sitio específico de las instalaciones fotovoltaicas se caracteriza por presentar una vegetación muy escasa dominada por gramíneas empleada en la alimentación animal, arbustos y árboles adultos dispersos y en el área no se observaron especies endémicas o en peligros de extinción.

Antes de iniciar las tareas de campo, se procuró la identificación geomorfológica con posibles áreas o zonas más acertadas, posteriormente se procedió a efectuar prospecciones mediante una estrategia de muestreo aleatorio.

**3. UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DEL MAPA ARQUEOLÓGICO PANAMEÑO**

Desde el siglo XIX los arqueólogos han definido las regiones culturales de Panamá, conforme a la distribución geográfica de la cerámica pintada y de ciertas clases de artefactos de piedra como metates tallados y puntas. Y, el Dr. Cooke ha definido tres áreas culturales contiguas las cuales se entendían de costa a costa a través de la cordillera central: 1) Región Occidental (Gran Chiriquí); 2) Región Central (Gran Coclé); 3) Región Oriental (Gran Darién) (Cooke 1984).

Para la arqueología de Veraguas las dos referencias bibliográficas básicas son Lothrop 1950, que analiza una variedad de hallazgos cerámicos sin contexto, producto de la huaquería y los compara con los materiales de Coclé y Azuero; y la publicación de Gladis Casimir de Brizuela (1971) quien reporta hallazgos al sur de Soná. Es importante señalar que, para el conocimiento de la Región Central del Istmo, la cuenca del río Santa María entre Coclé, Herrera y Veraguas, fue el foco de un proyecto de investigación multidisciplinario que se desarrolló en la década de 1980 y cuyos resultados transformaron cuantitativa y cualitativamente la arqueología de Panamá.

5



## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”

### PROYECTO: “SILICIO SOLAR”

#### INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS

El área de estudio se encuentra dentro de la región arqueológica más estudiada y mejor conocida de Panamá. En esta región (últimamente denominada "Gran Coclé", ver Cooke y Sánchez 2004) se tenga la mejor secuencia cronológica de la ocupación humana, desde la última glaciación, y un extenso registro de la distribución de yacimientos arqueológicos en el paisaje. Esta secuencia es relativamente bien conocida para las provincias centrales del Istmo y los alrededores de la Bahía de Panamá (ver especialmente Cooke 1976, Cooke y Ranere 1992 y Cooke y Sánchez 2004). Se tiene información paleoecológica interesante derivada de perforaciones de suelos del antiguo Volcán El Valle, donde, además, se encuentran sitios con petroglifos y yacimientos con cerámica y lítica de tiempos "cerámicos medios" (es decir, de la primera mitad del primer milenio después de Cristo. Otro sitio con información paleoecológica importante es la laguna de La Yeguada, en Veraguas, donde se ha reconstruido la secuencia de impactos causados por las quemas y la deforestación desde el ingreso de los primeros grupos humanos el área, a finales de la última glaciación, hace unos 10,000 años (ver Cooke y Sánchez 2004 y referencias).

El cúmulo de información regional para interpretar hallazgos en la Zona Central del istmo se deriva del Proyecto Santa María, cuyas investigaciones se llevaron a cabo a principios de la década de 1980. La cuenca del río Santa María fue prospectada mediante una estrategia de muestreo aleatorio en la que se investigó intensivamente una serie de "transectos" o unidades de prospección de amplia cobertura sub-regional. Weiland (1984) y Cooke y Ranere (1992; ver también Ranere y Cooke 1996 y Cooke y Ranere 1984) ilustran dónde se realizaron estas prospecciones en las zonas de tierras bajas, pie de monte y tierras altas.

El trabajo de Griggs (2005) aporta mucha información nueva que permite corroborar muchos patrones y tendencias derivados de la información generada previamente, especialmente en lo que concierne a la diversidad de yacimientos, la antigüedad de la ocupación humana en la subregión, la estrecha relación entre la vertiente del Pacífico y el lado Caribe, al igual que acerca de la conformación de unidades territoriales autónomas a través del tiempo.



PROYECTO: “SILICIO SOLAR”

INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS



Ubicación de sitios arqueológicos y división de las Regiones Culturales de Panamá durante la Época Precolombina.

#### 4. MÉTODO Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

La metodología de investigación utilizada en el presente trabajo se basa en el marco conceptual referente a fuentes bibliográficas, aplicándose en las diferentes fases de la investigación. Se hizo prospección superficial abarcando la totalidad del proyecto demarcado en campo para dicha actividad, logrando la identificación de los lugares para muestreos superficiales y subsuperficiales. La recopilación de toda la información de campo posible permitirá posteriormente poder procesarla, analizarla y obtener los resultados de la prospección arqueológica que permita dar conclusiones y proponer las recomendaciones pertinentes.

- 4.1. Investigación bibliográfica sobre el área arqueológica del “Gran Coclé” con el fin de identificar las características de los materiales hallados previamente en la región y en general de los habitantes del área durante las épocas prehispánica y colonial.
- 4.2. Planeación del trabajo de campo.

7



Preparado por: Mgtr. Aguilardo Pérez Y., Cel. 6947 5823 / 6463 7881. E-mail: pikersul@yahoo.es

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”

### **PROYECTO: “SILICIO SOLAR ”** ***INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS***

- 4.3. Trabajo de campo: Duración: 1 día de campo
- 4.4. Personal: 1 ayudantes de campo y 1 profesional.
- 4.5. Herramientas: Pala plegable, palustrillos, brújula, GPSMAP64 Garmin, cámara digital, cintas métricas y libreta de campo para apuntes.
- 4.6. Prospección superficial mediante un recorrido sistemático de **3 has + 3.016 m<sup>2</sup>** en el que se realizará directamente dentro del polígono de proyecto.
- 4.7. Prospección superficial y sub-superficial mediante un muestreo aleatorio.
- 4.8. Ubicación mediante GPS de cada sondeo de prueba realizado en coordenadas UTM DATUM WGS84.
- 4.9. Medición vertical y descripción estratigráfica de cada sondeo de prueba realizado.
- 4.10. Tomas fotográficas de cada sondeo de prueba que permitió la comprensión de la estratigrafía general de forma clara.
- 4.11. Evaluación del impacto que el proyecto podría tener sobre los bienes culturales y arqueológicos y observaciones sobre el área.
- 4.12. Preparación y entrega del informe.

## 5. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### Resultados del trabajo de campo:

El trabajo de campo consistió en un recorrido básicamente dentro de las fincas cuya extensión total es de **3 has + 3.016 m<sup>2</sup>**, es un área con topografía accidentada en la mayoría de su extensión, paisaje con vegetación intervenida. En el recorrido, en toda el área de proyecto se evidenció la presencia de suelos despejados de vegetación arbórea y material toscas aflorando en muchos lugares. En total se hicieron siete (7) sondeos los cuales se presenta aquí los más representativos, respectivamente en cada uno dentro del área del polígono, en lo siguiente:



## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”

### PROYECTO: “SILICIO SOLAR ” INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS

<p><b>Sondeo 1:</b> Este sondeo se ubicó a través del dispositivo de posicionamiento global, GPS, en sistema de coordenadas UTM Datum WGS 84: E504146.15, N905294.52. No se notó la presencia de restos arqueológicos en la superficie. La estratigrafía consistió en un primer estrato delgado de tierra color entre chocolate y arenó-arcillosa, correspondiente al estrato entre 5 y 10 cm de grosor, con diámetro de 25 x 26 centímetros. La segunda capa es de tierra arenó-arcillosa de aproximadamente 8 cm de grosor. Posterior a este se registró un estrato de tierra arcillosa rojiza, que no cambió a medida que se profundizó en el perfil. Inicio de suelo estéril.</p>	
<p><b>Sondeo 3:</b> Este sondeo se ubicó a través del dispositivo de posicionamiento global, GPS, en sistema de coordenadas UTM Datum WGS 84: E504107.89, N905222.33. No se localizó ningún material cultural en este sondeo. La estratigrafía consistió en un primer estrato delgado de tierra color entre chocolate arenó-arcillosa, correspondiente al estrato entre 5 y 10 cm de grosor, con diámetro de 28 x 35cm. La segunda capa es de tierra arenó-arcillosa de aproximadamente 8 cm de grosor. Posterior a este se registró un estrato de tierra arcillosa rojiza, que no cambió a medida que se profundizó en el perfil. Inicio de suelo estéril.</p>	
<p><b>Sondeo 5:</b> Este sondeo se ubicó a través del dispositivo de posicionamiento global, GPS, en sistema de coordenadas UTM Datum WGS 84: E504193.19, N905101.50 En este sondeo no hubo ningún material cultural. La estratigrafía consistió en un primer estrato de tierra color entre pardo suave y chocolate entre 7 y 10 cm de grosor, con material tipo tosca, con diámetro de 27 x 30cm. La segunda capa es de tierra arenó-arcillosa de aproximadamente 8 cm de grosor. Inicio de suelo estéril.</p>	

9

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”

### PROYECTO: “SILICIO SOLAR” INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS

**Sondeo 7:** Este sondeo se ubicó a través del dispositivo de posicionamiento global, GPS, en sistema de coordenadas UTM Datum WGS 84: E504050.02, N905112.50. En este sondeo no hubo ningún material cultural arqueológico. La estratigrafía consistió en un primer estrato de tierra color arcilla roja, correspondiente a 10 cm de grosor. La segunda capa es de tierra arcilla roja entre naranja de aproximadamente 8 cm de grosor. Posterior a este se registró un estrato de tierra color naranja, Inicio de suelo estéril.



En el resto de los sondeos la característica de suelo no varía en los terrenos adecuados donde se efectuaron los trabajos de inspección.

### CUADRO 1. POLÍGONO DE PROYECTO

	COORDENADAS	
PUNTOS	ESTE	NORTE
1	504027.5	905074.4
2	504038	905133.41
3	504058.5	905193.71
4	504122.5	905294.75
5	504124.51	905316.65
6	504121.4	905336.71
7	504199.8	905304.41
8	504230.8	905137.89
8a	504228.18	905074-4

10



Preparado por: Mgtr. Aguilardo Pérez Y., Cel. 6947 5823 / 6463 7881. E-mail: pikersul@yahoo.es

PROYECTO: “SILICIO SOLAR ”

INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS



Foto 6 y 7. Camino de acceso al sitio proyecto. Área panorámica del proyecto.



Fotos 8 -11. Vista condición de suelo en el área de proyecto, y con poca vegetación arbórea.

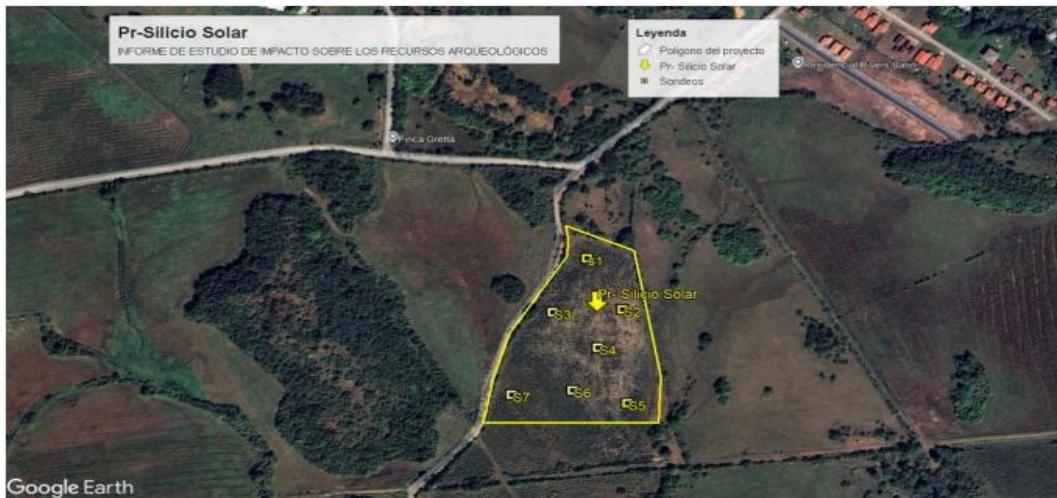


## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”

### PROYECTO: “SILICIO SOLAR ” INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS

#### 6. CUADRO DE SONDEOS EFECTUADOS Y GEOREFERENCIADOS CON GPS EN EL SISTEMA UTM DATUM WGS 84

PUNTOS	COORDENADAS	
	ESTE	NORTE
1	504146.15	905294.52
2	504187.46	905226.02
3	504107.89	905222.33
4	504159.63	905175.51
5	504193.19	905101.50
6	504130.04	905118.03
7	504050.02	905112.50



**Foto 8. Sondeos efectuados en el área de proyecto. Foto aérea, Cortesía de Google Earth.**

12



*Preparado por: Mgtr. Aguilardo Pérez Y. , Cel. 6947 5823 / 6463 7881. E-mail: pikersul@yahoo.es*

**PROYECTO: “SILICIO SOLAR ”**

**INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS**

**7. CONCLUSIONES**

En los siete (7) sondeos efectuados no hubo evidencias culturales de la época prehispánica e hispánica que pudieran afectar el desarrollo de la actividad del proyecto.

En el área de proyecto se recorrió para este Informe Arqueológico en un polígono de **3has + 3.016 m<sup>2</sup>**, esto se decidió de esta manera al igual que el monto de los sondeos debido a que el material tosca y aflora en área de la finca, asimismo los sectores con áreas planas son pocos y las áreas con topografía más plana a menudo presentan pendientes pronunciados.

**RECOMENDACIONES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Como resultado del trabajo de campo, de la presente investigación de carácter arqueológico no se ha encontrado evidencia de material cultural que relacione a las actividades humanas prehispánicas e hispánicas en el lugar donde se pretende desarrollar el proyecto **“Silicio Solar”**, podemos considerar que es factible el desarrollo de este proyecto.

Sin embargo, dado que siempre existe la posibilidad de que se encuentren materiales de valor arqueológico durante el proceso de desarrollo del proyecto que no pudieron ser registrados en ésta investigación; es necesario que si esto llegara a pasar, el hecho sea informado a la Dirección Nacional del Patrimonio Cultural para que se realicen los estudios antes de continuar con cualquier movimiento de tierra o alteración del área, tal como se encuentra consignado en la Ley No. 14 de mayo de 1982, modificada parcialmente por la Ley No. 58 de agosto de 2003, que regulan el Patrimonio Histórico de la Nación y protegen los recursos arqueológicos.

13



**PROYECTO: “SILICIO SOLAR”**

**INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS**

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**Arias, Tomás**

2001 "Los cholos de Coclé: Origen, filogenia y antepasados indígenas, ¿Los Coclé o los Ngóbe?, un estudio genético-histórico", Soecitas, Revista de Ciencias Sociales y Humanísticas, Universidad de Panamá. Vol. 3, No. 1 (junio de 2001): 55-88.

**Casimir de Brizuela, Gladys**

1971 "Informe preliminar de las excavaciones en el sitio arqueológico Las Huacas, Distrito de Soná, Veraguas", Actas del II Simposio Nacional de Antropología y Etnohistoria de Panamá. Centro de Investigaciones Antropológicas, Universidad de Panamá e Instituto Nacional de Cultura y Deportes. Panamá.

**Castillero Calvo, Alfredo**

1991 "Subsistencias y economía en la sociedad colonial: el caso del Istmo de Panamá". Hombre y Cultura, II Época, Volúmen 1, No.2:3-105.

1995 Conquista, evangelización y resistencia: ¿triunfo o fracaso de la política indigenista? Panamá: Editorial Mariano Arosemena, INAC. Director y editor.

2004. Historia General de Panamá. Tres Volúmenes. Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República.

**Cooke, Richard G.**

1976 "Panamá: Región Central". Vínculos, vol.2 No.1:122-140. San José de Costa Rica.

1977 "El carpintero y el hachero, dos artesanos del Panamá precolombino". Revista Panameña de Antropología, Año 2, Número 2, pp.48-77. Asociación Panameña de Antropología.

1991 "El período precolombino", en Visión de la nacionalidad panameña, suplemento especial publicado por La Prensa, pp. 3-6. Panamá: La Prensa, edición del 8 de agosto de 1991.

1992 "Relaciones sociales fluctuantes entre indígenas y españoles durante período de contacto: Urraca, Esquegua y los vecinos de Natá". Revista Nacional de

14



**PROYECTO: “SILICIO SOLAR”**

***INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS***

- Cultura. Nueva Época, Número 25, pp. 111-122. INAC, Panamá: Impresora de la Nación.
- 1992 "Subsistencia y economía casera de los indígenas precolombinos de "Panamá", en A. Pastor, editor, Antropología panameña: Pueblos y culturas, pp.61-134. Colección de Libros de la Facultad de Humanidades, Tomo 1. Panamá: Editorial Universitaria.
- Cooke, R.G. & A.J. Ranere  
1984 "The 'Proyecto Santa María': a Multidisciplinary Analysis of Prehistoric Adaptations to a Tropical Watershed in Panama", en Recent Developments in Isthmian Archaeology: Advances in the Prehistory of Lower Central America, editado por Frederick W. Lange IBAR International Series 212: Proceedings, 44th International Congress of Americanists, Manchester 1982, Editor General Norman Hammond. Pp. 3-30. Oxford, Reino Unido: British Archaeological Review.
- Cooke, R.G., L.A. Sánchez, D.R. Carvajal, J. Griggs e I. Isaza  
2003 "Los pueblos indígenas de Panamá durante el siglo XVI: transformaciones sociales y culturales desde una perspectiva arqueológica y paleoecológica", en Mesoamérica, número 45 (enero-diciembre de 2003), pp 1-34.
- Gaber, Steven A.  
1987 "An Archaeological Survey of the Panama Canal Area, 1979". Tesis de Maestría. Temple University, (Pennsylvania, EEUU). No publicado.
- Griggs, John  
2005 The Archaeology of Central Caribbean Panama. Tesis doctoral, Departamento de Antropología, Universidad de Texas, Austin, EEUU.
- Helms, Mary W.  
1979 Ancient Panama: Chiefs in Search of Power. Austin: University of Texas Press.



## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”

### PROYECTO: “SILICIO SOLAR”

#### INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS

Jaén Suárez, Omar

1985 Geografía de Panamá: estudio introductorio y antología. Biblioteca de la Cultural panameña, Tomo I. Panamá: Editorial Universitaria. Un estudio de historia rural panameña: la región de los Llanos del Chirú. Editorial Mariano Arosemena, INAC.

Linares, Olga F.

1976 "Garden Hunting in the American Tropics", Human Ecology, 4(4):331-349.

Linares, Olga F. y Anthony J. Ranere

1980 Adaptive Radiations in Prehistoric Panama. Peabody Museum Monographs, No. 5. Cambridge: Harvard University.

Lothrop, Samuel K.

1950 Archaeology of Southern Veraguas, Panamá. Memoirs of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology. Vol. IX. N° 3. Cambridge.

Ranere, Anthony J.

1980 "Stone Tools and Their Interpretation". En Adaptive Radiations in Prehistoric Panama, editado por Olga F. Linares and Anthony J. Ranere, Pp. 118-137. Peabody Museum Monographs, No. 5. Cambridge: Harvard University.

Ranere, Anthony J. y E. Jane Rosenthal

1980 "Lithic Assemblages from the Aguacate Peninsula". En Adaptive Radiations in Prehistoric Panama, editado por Olga F. Linares and Anthony J. Ranere, Pp. 467-484. Peabody Museum Monographs, No. 5. Cambridge: Harvard University.

Ranere, Anthony J. y Richard G. Cooke

1996 "Stone Tools and Cultural Boundaries in Prehistoric Panamá: An Initial Assessment", en Paths to Central American Prehistory, editado por Frederick W. Lange, pp. 49-77. Niwot, Colorado: University Press of Colorado.

Romoli, Kathleen

16

---

*Preparado por: Mgtr. Aguilardo Pérez Y., Cel. 6947 5823 / 6463 7881. E-mail: pikersul@yahoo.es*



**PROYECTO: “SILICIO SOLAR ”**

**INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS**

- 1987 Los de la lengua de Cueva: los grupos indígenas del istmo oriental en la Época de la conquista española. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Instituto Colombiano de Cultura.

**NORMAS LEGALES APLICABLES**

- **Constitución Política de la República de Panamá.** Artículo 85 y Artículo 257, numeral 8, en los cuales se establece la importancia del Patrimonio Histórico de la Nación.
- Instituto Nacional de Cultura. **Resolución No. 0-07 DNPH de abril de 2007**, Por la cual se Definen los Términos de Referencia para la Evaluación de Impacto Ambiental sobre los Recursos Arqueológicos.
- Ley 30 del 30 de diciembre de 1994, por la cual se establece la obligatoriedad sobre exigencia de los Estudios de Impacto Ambiental para todo proyecto de obras o actividades humanas.
- **Ley 58 del 07 de agosto de 2003** Que modifica artículos de la **Ley 14 del 1982**, sobre custodia, conservación y administración de patrimonio histórico de la nación y dicta otras disposiciones.
- Ministerio de Ambiente. **Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023**, por el cual se reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se Dictan otras disposiciones.
- Ministerio de Ambiente. **Decreto Ejecutivo N° 2 de 27 de marzo de 2024**, que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo No.1 de 2023, que reglamenta el Capítulo III del título II del Texto Único de **Ley 41 de 1998**, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental
- **Instituto Nacional de Cultura. Resolución No. 0-07 DNPH de abril de 2007**, Por la



## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”

### PROYECTO: “SILICIO SOLAR ”

#### INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS

cual se Definen los Términos de Referencia para la Evaluación de Impacto Ambiental sobre los Recursos Arqueológicos.

18



---

*Preparado por: Mgtr. Aguilardo Pérez Y. , Cel. 6947 5823 / 6463 7881. E-mail: pikersul@yahoo.es*

# MONITOREOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ

PROYECTO  
SILICIO SOLAR

PROMOTOR  
ARGENTUM SOLAR, S. A.

**INFORME DE RUIDO AMBIENTAL**

UBICACIÓN  
COMUNIDAD DEL ESPINO  
CORREGIMIENTO DE CANTO DEL LLANO  
DISTRITO DE SANTIAGO  
PROVINCIA DE VERAGUAS

REALIZADO POR:

EVALUACIÓN MONITOREO AMBIENTAL, S.A

ABRIL, 2025

**INFORME DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL  
PROYECTO: SILICIO SOLAR**

**ÍNDICE**

SECCIÓN	CONTENIDO	PÁG.
1	<b>DATOS GENERALES DE LA EMPRESA</b>	3
2	<b>MÉTODO DE MEDICIÓN</b>	3
3	<b>RESULTADOS</b>	4
4	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	5
5	<b>EQUIPO TÉCNICO</b>	6
6	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	7
7	<b>ANEXOS</b>	8-11

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”

### INFORME DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL PROYECTO: SILICIO SOLAR

SECCIÓN 1: DATOS GENERALES DE LA EMPRESA	
PROYECTO	SILICIO SOLAR
PROMOTOR	ARGENTUM SOLAR, S. A.
UBICACIÓN	Comunidad del Espino, Corregimiento de Canto del Llano, Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas
PAÍS	Panamá
SECCIÓN 2: MÉTODO DE MEDICIÓN	
Norma aplicable	Decreto ejecutivo No. 1 de 15 de enero 2004
Razón de la selección del método	Como base legal se utilizó el Decreto ejecutivo No.1 del 15 de enero del 2004 y Decreto Ejecutivo No. 36 de 4 de septiembre de 2002, establece los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.
Ubicación de la medición	Área de construcción del proyecto, Receptor más cercano del Proyecto
Horario de medición	Diurno
Instrumentos utilizados	Modelo Number PRMlxT1; Serial Number 035792 Larson Davis ½" Preamplifier for LxT Class 1-23dB
Límite máximo	Diurno 60 db (escala A) Nocturno 50 db (escala A)
Intercambio	3 db
Escala	A
Respuesta	Lenta

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”

### INFORME DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL PROYECTO: LÍNEA SILICIO SOLAR

SECCIÓN 3: RESULTADOS							
Sistios	Hora	Diurno					Referencia Legal
		Lmax	Lmin	Leq.	Fecha		
Coordenadas Datum WGS 84 0504631E; 0905698N	10:00a.m.	80.6	55.7	77.2	11/04/2025	Fuente de ruido: Tráfico de vehículos intermitente	Ministerio de Salud Decreto Ejecutivo N°1 (15 enero 2004) Art.1 Se determina los siguientes niveles de ruido para áreas residencial e industrial así: Horario: 6:00a.m. a 9:59p.m. Nivel Sonoro Máximo 60 decibeles (en escala de A) 10:00 p.m. a 5:59 a.m. 50 decibeles (en escala de A)
Coordenadas Datum WGS 84 0504476E; 0905707N	2:00p.m.	77.5	52.0	70.1	11/04/2025		

**INFORME DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL  
PROYECTO: SILICIO SOLAR**

**SECCIÓN 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

**Conclusiones:**

El muestreo se realizó en el área del proyecto y en las áreas más pobladas cercanas al proyecto y la principal fuente de ruido es el tráfico vehicular.

Nota: Estas mediciones se realizaron, utilizando de referencia el Nivel Sonoro Máximo 60 decibeles (en escala de A) establecidos en la regulación vigente. Decreto Ejecutivo No.1 N°1(15 enero 2004) Art.1, Se determinan los siguientes niveles de ruido para áreas residencial e industrial así: Horario: 6:00 a.m.- 9:59 p.m. Nivel Sonoro Máximo 60 decibeles (en escala de A); 10:00 p.m. a 5:59 a.m. 50 decibeles (en escala de A).

**Recomendaciones:**

Se recomienda realizar muestreos de ruido una vez inicien los trabajos de construcción.

**SECCIÓN 5: EQUIPO TÉCNICO**

Responsables del Monitoreo:



Lic. Fabián D. Marengocio S.  
Químico  
Id. 480 Reg. 576

**INFORME DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL  
PROYECTO: SILICIO SOLAR**

**SECCIÓN 6: REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA**

- Decreto Ejecutivo No.1 de 15 de enero de 2004 “Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales” del Ministerio de Salud de Panamá.
- Decreto Ejecutivo No. 36 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” del Ministerio de Salud de Panamá.
- Folleto Técnico Cruel & Kjaer “La Medida del Sonidos”
- Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), publicaciones No.651 y No. 804.
- Decreto Supremo No. 146/97 Manual de Aplicación “Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas” del Ministerio Secretaría de la Presidencia de Chile, Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).
- “Taller de Entrenamiento para el Manejo de Contaminación Ambiental”, Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile (CONAMA).

**INFORME DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL  
PROYECTO: SILICIO SOLAR**

---

**ANEXOS**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”

INFORME DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL  
PROYECTO: SILICIO SOLAR

FOTOGRAFÍAS DE MUESTREO DE RUIDO AMBIENTAL



Coordenadas  
Datum WGS 84  
0504631E; 0905698N



Coordenadas  
Datum WGS 84  
0504476E; 0904851N

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”

## INFORME DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL PROYECTO: SILICIO SOLAR

INN-FC-01 (0)

**INNOVATEC**  
Industrial Solutions

  
Cert. #:4038.01

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN / CALIBRATION CERTIFICATE**

INNOVATEC SIA LTDA  
General José María Guerrero N69-170 y Alfonso del Hierro  
Quito, Ecuador  
(+593) 02 6040 607  
innovatec@innovatec.com.ec

Certificado No. (Certificate #): 51942  
Fecha de Recepción (Reception Date): 2024-11-28  
Fecha de Calibración (Calibration Date): 2024-11-29  
Próxima Fecha de Calibración (Calibration Due): 2026-11-29  
Fecha de Emisión (Emission Date): 2024-11-29

Cliente (Client): EVALUACION MONITOREO AMBIENTAL, S. A.  
Provincia de Panamá Oeste, Distrito de ARRAIJAN, Corregimiento de CERRO SILVESTRE, Calle 2da a la izquierda, final casa 20 Urt

**Información del Instrumento (Instrument Information)**

Equipo (Instrument):	Sonómetro	Int. de Medición:	(17 a 118) dB	Ubicación:	Planta
Marca (Brand):	LARSON DAVIS	División de escala:	(Measurement Range)	(Location)	
Modelo (Model):	SoundTrack LxT1	0.1 dB	Lugar de Calibración:	Lab. INNOVATEC	
Serie (Serial #):	0004208	(Resolution)	(Place of Calibration):	INNOVATEC's Lab.	

**Código (Code):**

Datos de Calibración (Calibration Info)	Condiciones Ambientales (Environmental Conditions)	
Procedimiento (Procedure): INN-PC-15	Temperatura (Temp): (23.4 a 23.7) °C	Humedad (Humidity): (65 a 67) %HR

**Trazabilidad (Traceability Info)**

Patrón (Standard)	Marca (Brand)	Cert. #	Última Calibración (Last Cal.)	Período (Period)
Calibrador Acústico	Reed	1002553684	2021-09-17	2 años

**Resultados (Results)**

**Ponderación A:**

Patrón (Standard) (dB)	UBP (UUT) (dB)	Error (Error) (dB)	Incertidumbre (Uncertainty) ± 0.4 dB
94.0	92.4	-1.6	± 0.4 dB
114.0	113.7	-0.3	± 0.4 dB

**Ponderación C:**

Patrón (Standard) (dB)	UBP (UUT) (dB)	Error (Error) (dB)	Incertidumbre (Uncertainty) ± 0.4 dB
94.0	92.4	-1.6	± 0.4 dB
114.0	113.7	-0.3	± 0.4 dB

**Nota:** El presente Certificado de Calibración posee la trazabilidad en esta magnitud hacia el Patrón Nacional, a través de la realización de la unidad de medida en el NPL, NIST, o otro Laboratorio Nacional reconocido al Sistema Internacional de Medidas. La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de Laboratorio conforme a la Norma ISO/IEC 17025: 2017. Los resultados y su incertidumbre reportada con un nivel de confianza de K=2, 95% son relacionados a este instrumento y en el tiempo que se realizó las medidas. Este Laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento calibrado. La reproducción parcial es prohibida, la reproducción total deberá hacerse con la autorización escrita apropiada de INNOVATEC Industrial Solutions. This Certificate of Calibration provides traceability of measurement to the National Standard through a chain of measurement, either of the NPL, NIST, or other National Standard Laboratory to the International System of Units. The results and the reported uncertainty at a confidence level of K=2, 95% are related only to this instrument and at the time of measurement. This Laboratory is not responsible for any damages that may result from improper use of the calibrated instrument. Partial reproduction is forbidden, the total reproduction must have an approved written authorization by INNOVATEC Industrial Solutions.

Comentarios:  
Comments: Ninguno.

Calibrado por:  
Calibrated by: Edwin Carvajal

Aprobado por:  
Approved by:  Firmado electrónicamente por:  
Ing. Mateo Borquez  
Gerente Técnico

Fin de Certificado (End of Certificate)

Hoja 1 de 1

Página 9

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**PROYECTO  
SILICIO SOLAR**

**PROMOTOR  
ARGENTUM SOLAR, S. A.**

**INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD**

**UBICACIÓN  
COMUNIDAD DEL ESPINO  
CORREGIMIENTO DE CANTO DEL LLANO  
DISTRITO DE SANTIAGO  
PROVINCIA DE VERAGUAS**

**REALIZADO POR:**

**EVALUACIÓN MONITOREO AMBIENTAL, S.A.**

**ABRIL, 2025**

**INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE DE TRABAJO  
PROYECTO: SILICIO SOLAR**

---

CONTENIDO	PAG.
<b>DATOS GENERALES DE LA EMPRESA Y DEL MONITOREO</b>	<b>3</b>
<b>1. OBJETIVOS</b>	<b>4</b>
<b>2. METODOLOGÍA</b>	<b>4</b>
<b>3. RESULTADOS</b>	<b>6</b>
<b>4. INTERPRETACIÓN</b>	<b>6</b>
<b>5. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES</b>	<b>7</b>
<b>6. PERSONAL TÉCNICO</b>	<b>7</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>8-12</b>

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

**INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE DE TRABAJO  
PROYECTO: SILICIO SOLAR**

<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO</b>	
Proyecto	SILICIO SOLAR
Promotor	ARGENTUM SOLAR, S. A.
Ubicación	Comunidad del Espino, Corregimiento de Canto del Llano, Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas
País	Panamá
<b>Monitoreo:</b>	
Norma aplicable	Ministerio de Salud - Resolución N° 021 del 24 de enero del 2023.
Límite máximo permisible	PM10 24 horas 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Ubicación de la medición	Dentro del área de influencia del proyecto
Método	Medición Automático,
Equipo utilizado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microdust Pro Casella,</li> <li>• S360 ANALIZADOR MULTIGAS PORTÁTIL.</li> </ul>
Rango de Medición	0.001-2,500mg/m <sup>3</sup> por encima de 4 rangos 0-2,5,0-25,0-250 y 0-2.500mg/m <sup>3</sup> Rango activo fijo o Auto rango. Combustible -100 LEL; NO <sub>2</sub> 0 - 50 pm CO 0 -1999 ppm; CO <sub>2</sub> 0 -20 pm
Aplicación	<p>Aplicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de nivel de polvo respirable.</li> <li>• Medición en ambientes laborales.</li> <li>• Control del nivel de polvo en proceso.</li> <li>• Inspecciones puntuales.</li> <li>• Evaluación y control del nivel de colmatación de filtros de ventilación.</li> <li>• Calidad del aire en interiores.</li> <li>• Detecciones de emisiones totales.</li> <li>• Muestreo de la polución aire en interiores</li> </ul>

**INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE DE TRABAJO  
PROYECTO: SILICIO SOLAR**

---

**1. OBJETIVO:**

- Medir la calidad de aire en el área de influencia del proyecto
- Describir el método de muestreo.
- Relacionar la información recolectada con el cumplimiento de la normativa aplicable y con las condiciones ambientales del entorno.

**2. METODOLOGÍA**

**2.1 Método de muestreo para partículas totales en suspensión**

**Método automático:**

Este método permitiendo llevar a cabo mediciones de forma continua para concentraciones horarias y menores. El espectro de contaminantes que se pueden determinar va desde los contaminantes criterios (PM10-) hasta tóxicos en el aire como mercurio y algunos compuestos orgánicos volátiles.

Los equipos disponibles para realizar estas mediciones se clasifican en: analizadores automáticos y monitores de partículas. Los analizadores automáticos se usan para determinar la concentración de gases contaminantes en el aire, basándose en las propiedades físicas y/o químicas de los mismos. Los monitores de partículas se utilizan para determinar la concentración de partículas suspendidas principalmente PM10 y PM2.5

**Equipos utilizados para la medición:**

El microdust pro, permite visualizar en tiempo real las concentraciones de polvo, con un rango Amplio: 0,001mg/m<sup>3</sup> a 250g/m<sup>3</sup> (auto-rango). Al realizar una medición se muestran y almacenan en tiempo real, el valor instantáneo, el promedio y el valor máximo.

La calibración del Microdust Pro se realiza en campo mediante un filtro óptico de calibración que comprueba y ajusta la linealidad del equipo.

**INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE DE TRABAJO  
PROYECTO: SILICIO SOLAR**

---

**Escogencia de los sitios de muestreo**

La escogencia del área responde al sitio indicado por la empresa promotora del proyecto.

**Procedimiento de muestreo**

- Se configura el equipo.
- Se activa la memoria para guardar las mediciones.
- Se coloca en el trípode para mediciones estacionarias o se lleva en la mano para las encuestas a pie-a través de la evaluación continua o de lugar de trabajo o entornos ambientales.

**Registro de datos**

- Se registra en hojas de control de datos o por medio del software del equipo de medición en la PC de acuerdo a las condiciones del entorno ambiental donde se lleva a cabo la medición.

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”

## INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE DE TRABAJO PROYECTO: SILICIO SOLAR

### 3. RESULTADOS DEL MUESTREO DE MATERIAL PARTICULADO

Fecha: 11/04/2025	Resultados	NORMAS APLICABLES Ministerio de Salud - Resolución Nº 021 del 24 de enero del 2023.	
		PM10 µg/m <sup>3</sup>	PM10 24 horas
Coordenadas Datum WGS 84 0504631E; 0905698N Temperatura 32 °C, Humedad: 67%	10.05		
Coordenadas Datum WGS 84 0504261E; 0905522N Temperatura 32 °C, Humedad: 67%	10.10		75 µg/m <sup>3</sup>

Sitios	NO2	CO	CO2
Coordenadas Datum WGS 84 0504631E; 0905698N Temperatura 32 °C, Humedad: 67%	0.0	0.0	350
Coordenadas Datum WGS 84 0504261E; 0905522N Temperatura 32 °C, Humedad: 67%	0.0	0.0	350

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”

### INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE DE TRABAJO PROYECTO: SILICIO SOLAR

---

#### INTERPRETACIÓN

Durante la medición de calidad de aire en el área del proyecto no se detectaron fuentes significativas en el área se observó actividad ganadera aislada de la población.

#### 4. CONCLUSIONES

- Los resultados se encuentran dentro de la normativa utilizada de referencia.  
Se debe continuar con los monitoreos una vez inician los trabajos de construcción

#### 5. PERSONAL TÉCNICO.

INFORME ELABORADO POR:



Lic. Fabián D. Márquez S.  
Químico  
Id. 480 Reg. 576

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”**

**INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE DE TRABAJO  
PROYECTO: SILICIO SOLAR**

---

**ANEXOS**

- **ILUSTRACIÓN FOTOGRAFICA DEL MONITOREO REALIZADO**
- **CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO UTILIZADO**

INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE DE TRABAJO  
PROYECTO: SILICIO SOLAR

**FOTOGRAFÍAS DE EVIDENCIA DEL MUESTREO**



Coordenadas  
Datum WGS 84  
0504631E; 0905698N



Coordenadas  
Datum WGS 84  
05044761E; 0905707N

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"

### INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE DE TRABAJO PROYECTO: SILICIO SOLAR

<p style="text-align: center;"><b>CASELLA</b> CEL</p> <p style="text-align: center;"><b>Certificate of Conformity and Calibration</b></p>									
<p><b>Instrument Type:-</b> Microdust Pro (Standard Range: 0-2.5, 0-25, 0-250, 0-2500mg/m<sup>3</sup>) Serial Number 0721317</p>									
<p><b>Calibration Principle:-</b> Calibration is performed using ISO 12103 Pt1 A2 Fine test dust (Natural ground mineral dust, predominantly silica, Arizona Road Dust equivalent, Particle size range 0.1 to 80 <math>\mu</math>m). A Wright Dust feeder system is used to inject and disperse calibration dust within a wind tunnel system. Particulate mass concentration is established using isokinetic sampling and gravimetric methods.</p>									
<b>Test Conditions:-</b>	23 °C 26 %RH	<b>Test Engineer:-</b> A Dye	<b>Date of Issue:-</b> December 20, 2024						
<p><b>Equipment:-</b> Microbalance:- Cahn C-33 Sn 75611 Air Velocity Probe:- DA40 Vane Anemo. Sn 10060 Flow Meter:- BGI TrICal EQ10851</p>									
<p><b>Calibration Results Summary:-</b> <table><thead><tr><th>Applied Concentration</th><th>Indication</th><th>Error</th></tr></thead><tbody><tr><td>8.85 mg/m<sup>3</sup></td><td>8.90</td><td>1% Target Error &lt;15%</td></tr></tbody></table></p>				Applied Concentration	Indication	Error	8.85 mg/m <sup>3</sup>	8.90	1% Target Error <15%
Applied Concentration	Indication	Error							
8.85 mg/m <sup>3</sup>	8.90	1% Target Error <15%							
<p><b>Declaration of conformity:-</b> This test certificate confirms that the instrument specified above has been successfully tested to comply with the manufacturer's published specifications. Tests are performed using equipment traceable to national standards in accordance with Casella's ISO 9001:2000 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive. December</p>									
<p><b>Casella CEL (U.K.)</b> Regent House Woolley Road Kingsdown Bedford MK42 7JY</p> <p>Phone: +44 (0) 1234 844100 Fax: +44 (0) 1234 841490 E-mail: info@casellacei.com Web: www.casellacei.com</p>	<p><b>Casella USA</b> 17 Old Nashua Road #15 Amherst NH 03031-2839 U.S.A.</p> <p>Toll Free: +1 (800) 366 2966 Fax: +1 (603) 672 9253 E-mail: info@casellaUSA.com Web: www.casellaUSA.com</p>	<p><b>Casella España S.A.</b> Polígono Europa Calle C, nº48 28230 Las Rozas - Madrid</p> <p>Phone: +34 91 640 75 19 Fax: +34 91 638 01 96 E-mail: online@casella-es.com Web: www.casella-es.com</p>							

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”

### INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE DE TRABAJO PROYECTO: SILICIO SOLAR

<b>Safety 中安</b>		河南中安电子探测技术有限公司 Henan Zhongan Electronic Detection Technology Co., Ltd 电话/TEL:0371-86618383 传真/FAX:0371-86688633					
<b>检测报告/TEST CERTIFICATE</b>							
产品名称/Item	便携式气体检测仪 /Portable gas detector			型号/Model	S360		
出厂编号/Batch NO.	220506021			生产日期/Date	2024.12		
检测气体/Target Gas	O2	CO	SC 2	CO2	NOX	TSP	
检测量程/Range	0-30%VOL	0-1000PPM	0-20PPM	0-500PPM	0-20PPM	0-1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
低报点/Low alarm	19.5	50	5	15.00	5	50	
高报点/High alarm	23.5	150	10	25.00	10	150	
检测要求/Testing requirements							
检测项目 The test items	检验内容/Check the content						
	O2	CO	SC 2	CO2	NOX	TSP	
1. 显示值误差/Error	±2%FS	±10%	±5%FS	±10%	±3%	±10%	
2. 重复性/Repeatability	≤1%	≤2%	≤1%	≤2%	≤2%	≤2%	
3. 零点漂移/Zero drift	±1%	±5μmol/mol	±1%	±5%	±2%	±5%	
4. 量程漂移/Range drift	±1%	±5%	±1%	±5%	±2%	±5%	
5. 响应形式/Response mode	<input type="checkbox"/> 扩散式≤60s			<input checked="" type="checkbox"/> 泵吸式≤30s			
6. 外观/Appearance	<input type="checkbox"/> 外观完好, 整洁: Good appearance and neatness;						
7. 标志和标识/Mark	标志齐全标识正确: Complete and correct marks;						
8. 开关机检查/Switch inspection	开关机正常: The switch machine is normal;						
9. 屏幕显示/Screen display	字迹清晰, 易于读取数据: Clear handwriting and easy to read data;						
10. 报警功能/Alarm function	声光报警功能应正常: The sound-light alarm function should be normal;						
检测结果 /Testing Result	<input checked="" type="checkbox"/> 仪器检查合格/TEST PASSED						
检验员/Inspector:							
检验日期/Date:	2024.12						
 河南中安电子探测技术有限公司 Henan Zhongan electronic detection technology CO.,LTD							

## **LICENCIA PROVISIONAL**

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”



Resolución AN No. 19996-Elec Panamá, 20 de febrero de 2025

“Por la cual se modifica y prorroga la Licencia Provisional otorgada mediante Resolución AN No. 18567-Elec de 21 de julio de 2023, a la empresa **ARGENTUM SOLAR S.A.**, para la construcción y explotación de un proyecto de generación fotovoltaico denominado “**SILICIO SOLAR**.”

LA ADMINISTRADORA GENERAL  
en uso de sus facultades legales,

### CONSIDERANDO:

1. Que mediante Decreto Ley 10 de 22 de febrero de 2006 se reorganizó la estructura del Ente Regulador de los Servicios Públicos bajo el nombre de Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, como organismo autónomo del Estado, encargado de regular y controlar la prestación de servicios públicos de abastecimiento de agua potable, alcantarillado sanitario, electricidad, telecomunicaciones, radio y televisión, así como la transmisión y distribución de gas natural;
2. Que el Texto Único de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997 y sus modificaciones, por la cual se dicta el “Marco Regulatorio e Institucional para la Prestación del Servicio Público de Electricidad”, establece el régimen al que se sujetarán las actividades de generación eléctrica, destinadas a la prestación del servicio público de electricidad;
3. Que conforme a lo dispuesto en el numeral 21 del artículo 9 y el artículo 50 del Texto Único de la Ley 6 de 1997, corresponde a esta Autoridad Reguladora otorgar las licencias para la construcción y explotación de centrales de generación eléctrica, distintas a las hidroeléctricas y geotermeléctricas;
4. Que el artículo 13 del Decreto Ejecutivo 22 de 19 de junio de 1998, establece que, para la obtención de una licencia de energía eléctrica, cada interesado deberá presentar una solicitud que incluya toda la información que establezca esta entidad mediante Resolución;
5. Que los interesados en la construcción y explotación de plantas sujetas a licencias deberán cumplir con el procedimiento establecido en la Resolución AN No.1021-Elec de 19 de julio de 2007 y sus modificaciones;
6. Que por medio de la Resolución AN No. 18567-Elec de 21 de julio de 2023, esta Autoridad otorgó una Licencia Provisional a la empresa **ARGENTUM SOLAR, S.A.**, para la construcción y explotación de un proyecto de generación fotovoltaico denominado “**SILICIO SOLAR**”, a ubicarse en el corregimiento de Canto del Llano, distrito de Santiago, provincia de Veraguas, con una capacidad instalada de 9.9 MWac en la salida de los inversores con 99 inversores de 100 kWac y de potencia de 12.93 MWdc con 19,602 módulos solares fotovoltaicos de 660 Wdc;
7. Que la Licencia Provisional otorgada tenía un plazo de doce (12) meses, hasta el 24 de julio de 2024, para la presentación de la siguiente documentación necesaria para optar por la Licencia Definitiva:
  - 7.1. Plano a escala mínima de 1:10,000 que describa las servidumbres o adquisiciones requeridas, con la certificación del MIVIOT de que son servidumbres públicas.
  - 7.2. Información detallada de la conexión a la red de transmisión o distribución (El Unifilar con su debida simbología y firmado por un Ingeniero idóneo), es necesario presentar los catálogos del fabricante. El diagrama unifilar del plantel solar (de la misma planta solar a construir).
  - 7.3. Copia autenticada del Estudio de Impacto Ambiental aprobado por el Ministerio del Ambiente.
  - 7.4. Copia auténtica de la resolución que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental por el Ministerio de Ambiente.

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"

Resolución AN N° 19998 -Elec  
de 28 de Agosto de 2025  
Página 2 de 4

- 7.5. En caso de que el proyecto se conecte en el sistema de transmisión debe presentar nota de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. donde se otorgue su conformidad o autorización con la conexión del proyecto. En caso de que el proyecto se conecte en el sistema de distribución debe presentar nota de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. y de la empresa de distribución donde se otorgue su conformidad o autorización con la conexión del proyecto.
- 7.6. Es necesario que el promotor presente cronograma actualizado de construcción del proyecto (**Cierre Financiero, Inicio de Construcción, Ingeniería, Obras Civiles, Estructuras, Módulos, Inversores, Sistema de Distribución, Monitorización, Sistema de Seguridad, Finalización del Montaje, Pruebas, Puesta en Marcha y Operación Comercial**).
- 7.7. Será necesario presentar el costo total de la inversión del proyecto EPC (Ingeniería, Construcción y Suministro).
- 7.8. Título de propiedad o constancia de alquiler del predio o finca donde se instalará la central.
8. Que el 18 de julio de 2024, la empresa **ARGENTUM SOLAR, S.A.** presentó memorial ante la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, con el fin de que se extienda por doce (12) meses adicionales el plazo que le fue otorgado con la referida Resolución AN N° 18567-Elec de 21 de julio de 2023. Para ello adjuntó lo siguiente:
  - 8.1. Copia de correo enviado a la Empresa de Distribución Eléctrica Metro-Oeste, S.A. (EDEMET) con fecha de 25 de julio de 2023, a través de la cual la promotora adjuntó los documentos requeridos, para solicitar la viabilidad de conexión.
  - 8.2. Nota No.CM-698-23 de 28 de agosto de 2023, emitida por la Empresa de Distribución Eléctrica, Metro-Oeste, S.A. (EDEMET), la cual indica que no existe disponibilidad para la conexión del proyecto "**SILICIO SOLAR**".
  - 8.3. Nota No.CM-591-24 de 25 de junio de 2024, a través de la cual la Empresa de Distribución Eléctrica Metro-Oeste, S.A. (EDEMET) le reitera al promotor que no existe disponibilidad para la conexión del proyecto de generación **SILICIO SOLAR** en el circuito 34.5 kV, que solo cuentan con una capacidad de 2 MWac.
  - 8.4. Copia del Correo con fecha de 26 de junio de 2024, mediante el cual el promotor le solicita a la empresa distribuidora la viabilidad de conexión por los 2 MWac.
9. Que mediante libelos presentados los días 21 de noviembre de 2024 y 4 de diciembre de 2024, la empresa **ARGENTUM SOLAR, S.A.** gestionó la disminución de la capacidad instalada del proyecto de 9.9 MWac a 2.0 MWac y solicitó formalmente a esta Autoridad Reguladora una modificación a la referida Licencia Provisional AN N° 18567-Elec de 21 de julio de 2023, toda vez que la empresa distribuidora le informó a la promotora que la capacidad con la que cuentan disponibilidad para la conexión a la red es de solo 2 MWac, lo que los obligó a reducir la capacidad instalada del proyecto, para lo cual adjuntó:
  - 9.1. Nota CM-791-24 de 28 de agosto de 2024, a través de la cual la Empresa de Distribución Eléctrica Metro-Oeste (EDEMET) le otorgó la viabilidad directa del proyecto "**SILICIO SOLAR**" por 2 MWac, Copia del Contrato de Acceso y Uso de Red entre EDEMET y ARGENTUM SOLAR, S.A.
  - 9.2. Copia del Contrato de Acceso y Uso de Red entre EDEMET y ARGENTUM SOLAR, S.A.
  - 9.3. Diagrama Unifilar de Conexión por 2 MWac, Catálogo de Paneles e Inversores.
  - 9.4. Catálogos de Paneles e Inversores.
  - 9.5. Formulario E-170 modificado.
  - 9.6. Nota con fecha de 17 de octubre de 2024 en la cual solicitan una actualización a las bases de datos del sistema principal de Transmisión para cumplir con las normas para conexión de generadores, autogeneradores y cogeneradores del Reglamento de Operación, así como para poder realizar los estudios con entrada en la época lluviosa 2025.
  - 9.7. Nota con fecha de 8 de noviembre de 2024 mediante la cual se envió el Acuerdo de Confidencialidad firmado para la entrega de las bases de datos.
10. Esta Autoridad Reguladora observa que, se han realizado los trámites necesarios para obtener la Licencia Definitiva del precitado proyecto, por lo que es viable conceder la prórroga solicitada por un periodo adicional de doce (12) meses es decir hasta el **21 de julio de 2025**.

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”



Resolución AN No. 1998-Elec  
de 28 de febrero de 2025  
Página 3 de 4

En adición, luego de verificada la documentación aportada, se considera viable modificar la Licencia Provisional otorgada a la empresa **ARGENTUM SOLAR, S.A.** para el desarrollo del proyecto fotovoltaico, para la generación de energía eléctrica, denominado “**SILICIO SOLAR**”;

11. Que, surtidos los trámites de Ley, y en mérito de las consideraciones expuestas, corresponde realizar los actos necesarios para el cumplimiento de los objetivos y atribuciones de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, de acuerdo con lo que establece el numeral 28 del artículo 9 del Texto Único de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997, por lo que;

### RESUELVE:

**PRIMERO: PRORROGAR hasta el 21 de julio de 2025**, la Licencia Provisional otorgada mediante Resolución AN No. 18567-Elec de 21 de julio de 2023, a la empresa **ARGENTUM SOLAR, S.A.**, inscrita a Folio 155692317 de la Sección de Micropelículas (Mercantil) del Registro Público, para la construcción y explotación de un proyecto de generación fotovoltaica, denominado “**SILICIO SOLAR**”, a ubicarse en el corregimiento de Canto del Llano, distrito de Santiago, provincia de Veraguas, con una capacidad instalada de **2.0 MWac** con 20 inversores de 100 kWac y potencia de 2.633 MWdc con 3960 módulos de 665 Wdc.

Para dichos efectos, se emite el Certificado de Licencia Provisional con Registro n.º 609-2023-A, vigente hasta el **21 de julio de 2025**.

**SEGUNDO: MODIFICAR** el Resuelto Primero de la Resolución AN No. 18567-Elec de 21 de julio de 2023, para que se lea de la siguiente manera:

“**PRIMERO: OTORGAR** a favor de la empresa **ARGENTUM SOLAR, S.A.**, inscrita a Folio 155692317 de la Sección de Micropelículas (Mercantil) del Registro Público, una **Licencia Provisional**, para la construcción y explotación de un proyecto de generación fotovoltaica, denominado “**SILICIO SOLAR**”, a ubicarse en el corregimiento de Canto del Llano, distrito de Santiago, provincia de Veraguas, con una capacidad instalada **2.0 MWac**;

Para dichos efectos, se emite el certificado de Licencia Provisional con **Registro n.º 609-2023-A**.”

**TERCERO: ORDENAR** a la empresa **ARGENTUM SOLAR, S.A.** presentar, hasta el **21 de julio de 2025**, ante la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos los siguientes documentos:

1. Plano con el polígono donde se desarrollará el proyecto “**SILICIO SOLAR**” con sus respectivas coordenadas UTM WGS-84 Zona 17N, que incluya un cuadro con el desglose de las áreas de las fincas a utilizar, cuya suma debe concordar con el área total del proyecto. Este plano debe estar sellado y firmado por un Agrimensor Oficial. Adicional, debe presentar:
  - 1.1. Nota de la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI), donde se certifique al Agrimensor Oficial.
  - 1.2. Informe técnico elaborado por el Agrimensor Oficial, que detalle la metodología utilizada para el levantamiento en campo del polígono del proyecto y sus coordenadas UTM WGS-84 Zona 17 N.
2. Información detallada de la conexión a la red y diagrama unifilar de la planta solar, legible, con su simbología, firmado y sellado por un ingeniero idóneo.
3. Plano legible, a escala mínima de 1:10,000 que describa las servidumbres requeridas. Debe aportar:
  - 3.1. Plano para el “Permiso de Instalaciones de Utilidad Pública en Servidumbres Viales”, requeridas para el desarrollo del proyecto “**SILICIO SOLAR**”, firmado y sellado por la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATT) y el Ministerio de Obras Públicas (MOP).
  - 3.2. Hoja de Revisión por parte del Departamento de Revisión de Planos del MOP.
  - 3.3. Certificación del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) para el uso de las servidumbres públicas, con relación al desarrollo del proyecto.
  - 3.4. En caso de servidumbres privadas se deberán realizar los contratos de arrendamiento

SV

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"



Resolución AN No. 19998 Elec  
de 28 de febrero de 2025  
Página 4 de 4

- o certificación de propiedad de las áreas requeridas.
4. Copia Autenticada de Resolución que aprueba el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) o Certificación de uso del suelo, otorgado por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), con relación al desarrollo del proyecto "SILICIO SOLAR".
  5. Copia autenticada de la resolución del Ministerio de Ambiente mediante la cual se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental relativo al proyecto para el cual se solicita la licencia.
  6. Copia autenticada del Estudio de Impacto Ambiental aprobado por el Ministerio de Ambiente.
  7. Para determinar la fianza de construcción, la empresa **ARGENTUM SOLAR, S.A.**, deberá aportar:
    - 7.1. Monto Total de la Inversión del proyecto EPC (Cierre Financiero, Inicio de Construcción, Ingeniería, Obras Civiles, Estructuras, Módulos, Inversores, Sistema de Distribución, Monitorización, Sistema de Seguridad, Finalización del Montaje, Pruebas, Puesta en Marcha y Operación Comercial).
    - 7.2. Cronograma de construcción del proyecto (Ingeniería, Construcción y Suministro).

**CUARTO: ORDENAR** a la empresa **ARGENTUM SOLAR, S.A.** entregar informes trimestrales de avance de las actividades realizadas junto con un cronograma actualizado de actividades, para la obtención de la Licencia Definitiva durante el plazo establecido en el Resuelto Primero de la presente Resolución.

**QUINTO: ADVERTIR** a la empresa **ARGENTUM SOLAR, S.A.** que en el caso de que los documentos descritos en los Resueltos Tercero y Cuarto de esta Resolución no sean presentados dentro del plazo señalado, esta Autoridad podría cancelar la Licencia Provisional.

**SEXTO: ADVERTIR** a la empresa **ARGENTUM SOLAR, S.A.** que deberá estar habilitada mediante Aviso de Operación otorgado por el Ministerio de Comercio e Industrias, para ejercer exclusivamente la actividad de generación eléctrica, lo cual será confirmado por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos a través del Sistema PANAMÁEMPRENDE, de acuerdo con el artículo 7 de la Resolución AN No. 1021-Elec de 19 de julio de 2007 y sus modificaciones.

**SÉPTIMO: MANTENER** igual y inalterable el resto de la Resolución AN No. 18567-Elec de 21 de julio de 2023.

**OCTAVO: COMUNICAR** el contenido de la presente Resolución al Ministerio de Ambiente y a la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA).

**NOVENO: ADVERTIR** a la empresa **ARGENTUM SOLAR, S.A.**, que esta Resolución regirá a partir de su notificación y que, contra la misma, podrá interponer Recurso de Reconsideración dentro de los cinco (5) días hábiles contados a partir de la notificación de esta Resolución, y el cual una vez resuelto agota la vía gubernativa.

**FUNDAMENTO DE DERECHO:** Ley 26 de 29 de diciembre de 1996, modificada y adicionada por el Decreto Ley 10 de 22 de febrero de 2006; Ley 6 de 3 de febrero de 1997; Decreto Ejecutivo 22 de 19 de junio de 1998, Resolución AN No. 1021-Elec de 19 de julio de 2007 y sus modificaciones y la Resolución AN No. 18567-Elec de 21 de julio de 2023.

**NOTIFIQUESE Y CÚMPLASE,**

**ZELMAR RODRÍGUEZ DE MASSIAH**  
Administradora General

El presente documento es fiel copia de su original, según consta en los archivos centralizados de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos.

Dado a los 6 días del mes de mayo de 2025

FIRMA AUTORIZADA

CFV

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"



República de Panamá  
Autoridad Nacional de los Servicios Públicos

*Licencia Provisional para Planta de Generación Eléctrica para el Servicio Público*

De acuerdo con el Artículo 50 del Texto Único de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997, la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos expide el siguiente certificado de licencia.

Registro: No. 609-2023-A.

Panamá, 28 de febrero de 2025

Empresa: **ARGENTUM SOLAR S.A.**

Datos registrales: Inscrita en el Registro Público de la República de Panamá, en la Sección Micropelículas (Mercantil) a Folio No. 155692317

Presidente y Representante Legal:	Representante Legal – Daniel Hernández Cédula No. 9-711-2146
--------------------------------------	---

### Características de la Planta:

Tipo: Fotovoltaica

Capacidad Instalada: 2.0 MWac con 20 inversores de 100 kWac y potencia de 2.63 MWdc con 3960 módulos de 665 Wdc.

Proyecto: **SILICIO SOLAR**

Localización: corregimiento de Canto del Llano

Distrito: Santiago

Provincia: Veraguas

Se le advierte a la empresa **ARGENTUM SOLAR S.A.**, que la presente Licencia, no autoriza a su poseedor a construir, explotar ni operar la planta de generación fotovoltaica para la generación eléctrica.

Fecha de vigencia: Hasta el 21 de julio de 2025 conforme la Resolución AN No. 19998 -Elec de 28 de febrero de 2025

**ZELMAR RODRÍGUEZ DE MASSIAH**

Administradora General

El presente documento es fidel copia de su original, según consta en los archivos centralizados de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos.

Dado a los 6 días del mes de marzo de 2025

FIRMA AUTORIZADA

## **SOLICITUD DE EOT**

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I “SILICIO SOLAR”

Panamá, 2 de mayo 2025

ARQUITECTO GARY AMBERTHS  
DIRECTOR DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
E. S. D.

## Estimado Arquitecto Amberths

La presente es para saludarle cordialmente y a la vez solicitarle formalmente **ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL** para el **PROYECTO SILICIO SOLAR** ubicado en la finca **No. 17883 (F)**, código de ubicación 9907, Ubicada en el Corregimiento Canto del Llano, Distrito Santiago, Provincia de Veraguas, con una superficie actual de 71Ha + 413 M2 + 92 Dm2, Según Registro Público, propiedad de **JUAN ANTONIO GONZALEZ TEJEDOR** hombre, con cedula de identidad 7-63-158, de la cual se utilizará una superficie de 2 hectáreas + 5, 739 m<sup>2</sup>, para el desarrollo de la actividad.

El Objetivo de este trámite es la asignación de uso de suelo tipo I en suelo rural, para desarrollar la instalación de **paneles solares** con un área de uso de finca No.17883 de 2 hectareas + 5,739 m<sup>2</sup> metros cuadrados.

Actualmente la Finca no cuenta con zonificación definida. Se propone asignar uso de suelo I Áreas Industriales para suelos rurales.

Sin otro particular, esperamos atentamente su atención a nuestra solicitud.

Muchas Gracias

ANISSA B. TORRES LEDEZMA  
ARQUITECTA  
Licencia No. 2603-001-033  
*Anissa Torres*  
FIRMA  
Lev 18 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

**Arquitecto Responsable  
ANISSA TORRES  
IDONEIDAD 2003-001-063  
CELULAR: 69484228  
EMAIL: anissatbtl27@gmail.com**

Propietario Finca 17883  
Juan Antonio Gonzalez  
CED. 7-63-158  
CELULAR:

300-2085  
6-5-25  
R. D. F. D. F. D.

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"

### Poder



Panamá, 8 de Marzo de 2023

YO, DANIEL HERNÁNDEZ, varón, español, mayor de edad, portador de la cédula de identidad personal No. E-8-134304, con oficinas en Calle 50, Edificio F & F Tower, Corregimiento de Bella Vista, Distrito y Provincia de Panamá, lugar donde recibe notificaciones judiciales y personales, en mi calidad de Representante Legal y Presidente de la Sociedad ARGENTUM SOLAR, S.A., sociedad anónima constituida conforme a las leyes de la República de Panamá e inscrita a folio mercantil 155692317 y RUC No. 155692317-2-2020 DV 82, por este medio otorgo poder especial al Sr. OSCAR DACOSTA, varón, panameño, mayor de edad, portador de la cédula de identidad personal No. 9-711-2146, empresario, con oficinas en Calle 50, Edificio F & F Tower, Corregimiento de Bella Vista, Distrito y Provincia de Panamá, lugar donde recibe notificaciones judiciales y personales, para que en nombre de ARGENTUM SOLAR, S.A. firme documentos en representación de la sociedad.

Con el presente poder, el SR. OSCAR DACOSTA queda facultado expresamente para recibir, desistir, transigir, comprometer, sustituir e interponer todos los recursos y acciones que estime convenientes, para el ejercicio del presente poder.

Panamá, a la fecha de su presentación.



QUIEN CONFIERE EL PODER  
Daniel Hernández  
C.I.P. E-8-134304  
Representante legal  
ARGENTUM SOLAR, S.A.



Yo, Lcdo. Souail M. Halwany Cigarruista, Notario Público  
Dundécimo del Circuito de Panamá, con cédula de  
identidad No. 8-722-2125.

#### CERTIFICO:

Que este documento ha sido cotejado y encontrado en  
todo conforme con su original.

08 MAY 2025

Lcdo. Souail M. Halwany Cigarruista  
Notario Público Dundécimo del Circuito de Panamá

Acepto:

Oscar Dacosta  
C.I.P. 9-711-2146

El suscrito GILBERTO ENRIQUE CRUZ RODRÍGUEZ, Notario Público Quinto del  
Círculo de la Provincia de Panamá, con Cédula de Identidad No. 8-287-89

#### CERTIFICO:

Que este poder ha sido presentado personalmente por su (s) poderante (s) ante  
mí y los testigos que suscriben, por lo tanto su (s) firma (s) es (son) auténtica (s).

08 MAR 2023



Domingo.  
Testigo  
M. Gilberto Cruz Rodríguez  
Lcdo. Gilberto Enrique Cruz Rodríguez  
Notario Público Quinto

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I "SILICIO SOLAR"



Yo, Ledo. Souhail M. Halwany Cigarrista, Notario Público Duodécimo del Circuito de Panamá, con cédula de identidad No. 8-722-2125.

**CERTIFICO:**

Que este documento ha sido cotejado y encontrado en todo conforme con su original.

08 MAY 2025

Domina

Le do. Souhail M. Halwany Cigarrista  
Notario Público Duodécimo del Circuito de Panamá



**TE** TRIBUNAL ELECTORAL  
A PATRIA LA PAZ - TOROS

CONSEJERÍA NACIONAL DE CONSOLIDACIÓN

