

REPÚBLICA DE PANAMÁ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

MACANOSOLAR

**Ubicación: Macano, Distrito de Boquerón, Corregimiento de
Paraíso, Provincia de Chiriquí.**

**PROMOTOR:
SOLARBOQUERON S.A.**

**FRANKLIN GUERRA R.
CONSULTOR AMBIENTAL
IRC-061-2009**

NOVIEMBRE-2019

| 1.0 INDICE | | |
|-------------------|--|-------------|
| | Descripción | Pág. |
| 1.0 | INDICE | |
| 2.0 | RESUMEN EJECUTIVO | 6 |
| 2.1 | Datos Generales del promotor, que incluya: a) Persona a contactar; b) números de teléfonos; c) Correo electrónico; d) Pagina web; e) Nombre y registro del consultor. | 6 |
| 3.0 | INTRODUCCIÓN | 7 |
| 3.1 | Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado. | 7 |
| 3.2 | Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental | 8 |
| 4.0 | INFORMACION GENERAL | 13 |
| 4.1 | Información sobre el Promotor (personal natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato y otros. | 13 |
| 4.2 | Paz y Salvo emitido por la ANAM, y copia del recibo de pago, por los trámites de la evaluación. | 13 |
| 5.0 | DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD | 13 |
| 5.1 | Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación. | 14 |
| 5.2 | Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto. | 15 |
| 5.3 | Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicable y su relación con el proyecto, obra o actividad. | 17 |
| 5.4 | Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad. | 18 |
| 5.4.1 | Planificación. | 21 |

| | | |
|------------|--|----|
| 5.4.2 | Construcción / ejecución. | 22 |
| 5.4.3 | Operación. | 26 |
| 5.4.4 | Abandono. | 35 |
| 5.5 | Infraestructura a desarrollar y equipos a utilizar. | 35 |
| 5.6 | Necesidades de insumos durante la construcción / ejecución y operación. | 36 |
| 5.6.1 | Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros). | 36 |
| 5.6.2 | Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados. | 37 |
| 5.7 | Manejo y disposición de desechos en todas las fases. | 37 |
| 5.7.1. | Sólidos. | 38 |
| 5.7.2. | Líquidos. | 38 |
| 5.7.3 | Gaseosos. | 39 |
| 5.8 | Concordancia con el plan de uso de suelo. | 39 |
| 5.9 | Monto global de la inversión. | 40 |
| 6.0 | DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO | 40 |
| 6.3 | Caracterización del suelo. | 40 |
| 6.3.1 | La descripción del uso de suelo. | 41 |
| 6.3.2 | Deslinde de la propiedad. | 41 |
| 6.4 | Topografía. | 41 |
| 6.6 | Hidrología. | 41 |
| 6.6.1 | Calidad de aguas superficiales. | 41 |
| 6.7 | Calidad del aire. | 41 |
| 6.7.1 | Ruido. | 42 |
| 6.7.2 | Olores. | 42 |

| | | |
|-------------|---|----|
| 7.0 | DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO | 42 |
| 7.1 | Características de la flora. | 42 |
| 7.1.1 | Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM). | 44 |
| 7.2 | Características de la Fauna. | 50 |
| 8.0 | DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO | 51 |
| 8.1 | Uso actual de la tierra en sitios colindantes. | 51 |
| 8.3 | Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana). | 51 |
| 8.4 | Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados. | 53 |
| 8.5 | Descripción del paisaje. | 53 |
| 9.0 | IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS | 54 |
| 9.2 | Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riegos de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros. | 54 |
| 9.4 | Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidas por el proyecto | 58 |
| 10.0 | PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) | 58 |
| 10.1 | Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental. | 58 |
| 10.2 | Ente responsable de la ejecución de las medidas. | 60 |
| 10.3 | Monitoreo. | 60 |
| 10.4 | Cronograma de Ejecución. | 60 |
| 10.7 | Plan de Rescate y reubicación de Fauna y Flora. | 63 |
| 10.11 | Costos de la Gestión Ambiental. | 63 |

| | | |
|-------------|---|----|
| 12.0 | LISTADO DE LOS PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (s), FIRMA(s), RESPONSABILIDADES. | 64 |
| 12.1. | Firmas debidamente notariadas. | 64 |
| 12.2 | Número de registro de consultor(es) | 65 |
| 13.0 | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 65 |
| 14.0 | BIBLIOGRAFÍA | 66 |
| 15.0 | ANEXOS | 66 |

2.0 RESUMEN EJECUTIVO

A solicitud de la sociedad denominada SolarBoquerón S.A., promotora del Estudio de Impacto Ambiental categoría I, denominado MACANO SOLAR con una capacidad nominal de 4.75 MWn y una Capacidad Pico de 5.87 MWp. empresa panameña, responsable, dedicada al desarrollo de estas obras, constituida bajo la reglamentación nacional, se presenta ante el Ministerio de Ambiente, la herramienta de gestión ambiental, elaborado por un equipo de Consultores Ambientales debidamente inscritos, liderado por Franklin Guerra, número de consultor IRC 061-2009 y habilitados ante el Ministerio de Ambiente. Este proyecto se ubicará dentro de los límites políticos administrativos del sector conocido como comunidad de Macano, en el corregimiento de Paraíso, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí.

2.1 Datos Generales del promotor, que incluya: a) Persona a contactar; b) números de teléfonos; c) Correo electrónico; d) Pagina web; e) Nombre y registro del consultor.

Cuadro 1.

| | |
|--|---|
| Nombre del Promotor | SolarBoquerón S.A. |
| Persona a contactar | José Troitiño |
| Número de teléfono | 271-0765 / 271-5616 |
| Correo electrónico | info@istmosolar.com / administracion@hidroboqueron.com |
| Nombre del Consultor Coordinador | Franklin Guerra, Tel: 62337651 |
| Número de Registro en MIAMBIENTE | IRC-061-2009 |

3.0 INTRODUCCIÓN

3.1. Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado.

Alcance

El EsIA se circumscribe específicamente a la instalación de un parque solar fotovoltaico con una capacidad nominal de hasta 4.75 MWn y una demanda pico de 5.87 MWp, la cual estará constituida aproximadamente por un aproximado de 17,024 módulos solares fotovoltaicos de 345 Wp (vatos pico) distribuidos en 608 filas en paralelo de 28 módulos en serie cada una. La energía será suministrada mediante una conexión a la línea de Naturgy de 34.5 kV.

Objetivos

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.

Metodología

- Para la elaboración de este EsIA, como primer paso se realizó una inspección al sitio del proyecto para hacer las correspondientes evaluaciones de campo y proceder a aplicar la metodología general de Evaluación de Impacto Ambiental que consiste en: descripción del proyecto, descripción del medio ambiente, aplicación de encuestas, identificación de los impactos potenciales, predicción e interpretación de impactos, medidas de control ambiental. Este estudio se elaboró en 30 días.

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

Criterios de protección ambiental

Haciendo un análisis de los criterios de protección ambiental, analizaremos la aplicabilidad de factores de los Criterios.

Cuadro 2.

| CRITERIO 1: Se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se considerarán los siguientes factores: | ¿Es afectado? | |
|---|---------------|----|
| | Sí | No |
| a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta. | | ✓ |
| b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental. | | ✓ |
| c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones. | | ✓ |
| d. La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población. | | ✓ |
| e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta. | | ✓ |
| f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios. | | ✓ |

| CRITERIO 2: Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial. A objeto de evaluar el grado de impacto sobre los recursos naturales, se deberán considerar los siguientes factores: | ¿Es afectado? | |
|---|---------------|----|
| | Sí | No |
| a. La alteración del estado de conservación de suelos. | | ✓ |
| b. La alteración de suelos frágiles. | | ✓ |
| c. La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo. | | ✓ |
| d. La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta. | | ✓ |
| e. La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación. | | ✓ |
| f. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo | | ✓ |
| g. La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción | | ✓ |
| h. La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna. | | ✓ |
| i. La introducción de especies de flora y fauna exóticas, que no existen previamente en el territorio involucrado | | ✓ |
| j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales | | ✓ |
| k. La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica | | ✓ |
| l. La inducción a la tala de bosques nativos | | ✓ |
| m. El reemplazo de especies endémicas. | | ✓ |
| n. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional. | | ✓ |
| o. La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada. | | ✓ |
| p. La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa. | | ✓ |
| q. Los efectos sobre la diversidad biológica | | ✓ |
| r. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua | | ✓ |

| | | |
|--|---------------|-------------------------------------|
| s. La modificación de los usos actuales del agua | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| t. La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| u. La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| v. La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| CRITERIO 3: Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona. A objeto de evaluar si se presentan alteraciones significativas sobre estas áreas o zonas, se deberán considerar los siguientes factores: | ¿Es afectado? | |
| a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas | Sí | <input checked="" type="checkbox"/> |
| b. La generación de nuevas áreas protegidas | No | <input checked="" type="checkbox"/> |
| c. La modificación de antiguas áreas protegidas | Sí | <input checked="" type="checkbox"/> |
| d. La pérdida de ambientes representativos y protegidos | No | <input checked="" type="checkbox"/> |
| e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado | Sí | <input checked="" type="checkbox"/> |
| f. La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado | No | <input checked="" type="checkbox"/> |
| g. La modificación en la composición del paisaje | Sí | <input checked="" type="checkbox"/> |
| h. El fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas. | No | <input checked="" type="checkbox"/> |
| CRITERIO 4: Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos. Se considera que concurre este criterio si se producen los siguientes efectos, características o circunstancias: | ¿Es afectado? | |
| a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia directa del Proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente | Sí | <input checked="" type="checkbox"/> |
| b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales | No | <input checked="" type="checkbox"/> |

| | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| e. La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| f. Los cambios en la estructura demográfica local | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| CRITERIO 5: Este criterio se define cuando el Proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los monumentos. A objeto de evaluar si se generan alteraciones significativas en este ámbito, se considerarán los siguientes factores: | ¿Es afectado? | |
| a. La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| c. La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Referente a lo contenido en el Artículo 24 del Capítulo II del Decreto Ejecutivo 123, que determina tres categorías de EsIA; de acuerdo al grado de significación que presenten los impactos negativos generados por el proyecto; y tomando en cuenta que el Proyecto denominado **MACANOSOLAR**; por lo simple de las acciones civiles pudiera ocasionar impactos negativos no significativos, fácilmente eliminados o mitigados con medidas adecuadas y fácilmente aplicables de cumplir con la normativa ambiental vigente. Lo que indican los factores de estos criterios pierde beligerancia en nuestro proyecto ya que:

- Los residuos a generarse corresponden a los residuos comunes de todo proyecto de instalación y construcción, principalmente desechos civiles y material de embalaje, como madera, plástico, resinas, pvc.

- Los residuos vegetales serán utilizados como abono orgánico (mulch) en otras partes de la finca.
- Durante la construcción los efluentes líquidos que se generarán serán de tipo domésticos por los trabajadores y provendrán únicamente de las instalaciones sanitarias portátiles (inodoros). Estos serán retirados por una empresa idónea certificada que brinda este servicio. Durante la operación no se dará este tipo de desechos
- Los efluentes gaseosos se generarán por las fuentes móviles (vehículos que traerán el material a instalar o algún generador auxiliar que pueda ser utilizado durante el proceso de construcción). Las partículas que posiblemente se generarán en la etapa de instalación estarán compuestas por polvo común y el posible impacto se mitigará fácilmente por vía húmeda en la época seca.
- Los niveles, frecuencia y duración de ruidos y posibles vibraciones no sobrepasan el ruido de fondo del área, la cual ya se encuentra influenciada por el tráfico vehicular que circula por esta vía principal.
- Los residuos domésticos a generar durante la etapa de instalación del proyecto serán recolectados en contenedores (tanques, bolsas) para ser retirados periódicamente del área por el contratista durante las instalaciones. En el periodo de operación del proyecto solo se harán visitas bimestrales para observar el buen funcionamiento de los equipos y de darse algún tipo de residuo, el mismo será recolectado inmediatamente en bolsas plásticas y retirado del lugar. Lo cual garantiza que no se darán situaciones (acumulación de desechos) que constituyan un riesgo de proliferación de patógenos y vectores.

Justificación

El análisis anterior justifica que los efectos analizados en los 5 criterios no producirán impactos ambientales significativamente adversos, por lo tanto no se darán riesgos ambientales, lo cual satisface la categorización establecida para este EsIA según el Decreto Ejecutivo No 123 de 2,009: Estudio de Impacto Ambiental categoría I: “Documento de análisis aplicable a los proyectos, obras o actividades incluidos en la lista taxativa prevista en el artículo 16 de este reglamento, que puedan generar impactos ambientales negativos no significativos y que no conlleva riesgos ambientales”.

4.0 INFORMACIÓN GENERAL

4.1. Información sobre el Promotor (personal natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato y otros.

Cuadro 3.

| | |
|---|--|
| Persona Jurídica | SolarBoquerón S.A. |
| Número de teléfonos | 271-0765 / 271-5616 |
| Correo electrónico | info@istmosolar.com / administracion@hidroboqueron.com |
| Ubicación | Comunidad de Macano, Corregimiento de Paraíso, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí |
| Representante Legal | José Troitiño |
| Certificado de existencia legal de la empresa | Se anexa |
| Certificado de registro público de la propiedad | Se anexa |

4.2. Paz y Salvo emitido por la ANAM, y copia del recibo de pago, por los trámites de la evaluación.

Se adjunta Paz y Salvo y el recibo de pago del Departamento de Finanzas de MIAMBIENTE, al momento de ingresar el estudio.

5.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto denominado Macano Solar, consiste en una Central Solar Fotovoltaica, con una capacidad de 4.75 MWn. La planta solar convertirá la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica aprovechable a través de módulos solares fotovoltaicos. Los

módulos solares serán instalados sobre estructuras con seguimiento a 1 eje (con orientación Norte-Sur), ubicadas sobre el terreno, para mejorar la captación de radiación solar, el cual se conectará a la red eléctrica de distribución a un nivel de tensión de 34.5 KV.

El parque solar fotovoltaico con una capacidad nominal de hasta 4.75 MWn y una demanda pico de 5.87 MWp, la cual estará constituida aproximadamente por 17,024 módulos solares fotovoltaicos de 345 Wp distribuidos en 608 filas en paralelo de 28 módulos en serie cada una. Este desarrollo se hará sobre una superficie de 5 hectáreas + 1987m² 64dm², pertenecientes a las Fincas inscritas en Registro Público con el Folio No. 85321. Dicho proyecto se desarrollará en la comunidad conocida como Macano, Corregimiento de Paraíso, Distrito de Boquerón, provincia de Chiriquí, este polígono se encuentra colindante con la vía que va desde Paraíso hacia Guayabal Cuesta Piedra, esta propiedad se encuentra registrada por la sociedad Hidro Boqueron, S.A. cuyo representante legal es el señor José María Troitiño Caballero, varón panameño con cédula de identidad personal 8-238-415.

5.1 Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación.

Objetivo

El futuro proyecto tiene como objetivo principal la producción de energía limpia a través del aprovechamiento del potencial de irradiación solar en el área de Macano, así como la posibilidad de interconexión existente en la línea para el desarrollo, instalación y operación de una facilidad de generación que aporte energía a un precio razonable en el sistema eléctrico y al mismo tiempo, contribuya a diversificar la matriz energética del país.

Justificación

Panamá es un país que va creciendo, así mismo la demanda energética del país; la empresa Solar Boquerón, S.A. ha decidido invertir en estos tipos de proyecto, ya que son fuentes renovables de energía, ya que el área tiene un potencial de radiación de la zona, para contar con una fuente renovable de energía y así ofrecer soluciones de generación a precios competitivos y generar actividad económica en el área, al menos por un período temporal de empleos para la construcción del proyecto.

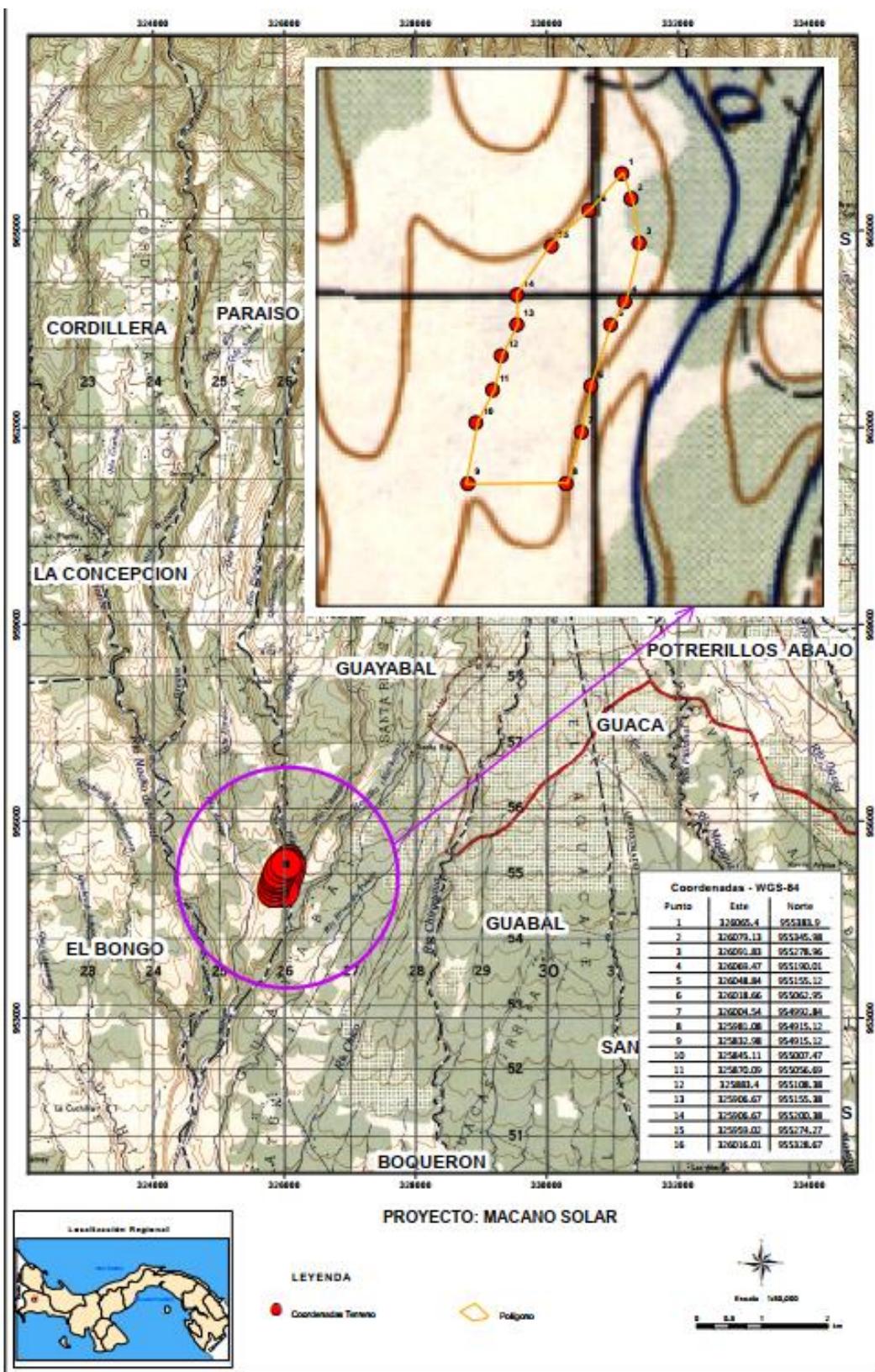
5.2 Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto

El proyecto se ubica en la Provincia de Chiriquí, Distrito de Boquerón, Corregimiento de Paraíso, Comunidad de Macano.

Las coordenadas UTM del polígono del proyecto en WGS 84 son:

| COORDENADAS | |
|-------------|------------|
| X | Y |
| 326,065.40 | 955,383.90 |
| 326,079.13 | 955,345.98 |
| 326,091.83 | 955,278.96 |
| 326,069.47 | 955,190.01 |
| 326,048.84 | 955,155.12 |
| 326,018.66 | 955,062.95 |
| 326,004.54 | 954,992.84 |
| 325,981.08 | 954,915.12 |
| 325,832.98 | 954,915.12 |
| 325,845.11 | 955,007.47 |
| 325,870.09 | 955,056.69 |
| 325,883.40 | 955,108.38 |
| 325,906.67 | 955,155.38 |
| 325,906.67 | 955,200.38 |
| 325,959.02 | 955,274.27 |
| 326,016.01 | 955,328.67 |

Ubicación geográfica del proyecto, en mapa en escala 1:50,000



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

Dentro de las legislaciones y normas técnicas ambientales relacionadas al proyecto en referencia, podemos citar y describir brevemente las siguientes:

- ◆ 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".
- ◆ Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 "General del Ambiente", sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental
- ◆ 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".
- ◆ 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° 116 de 9 de julio de 1996".

- ◆ 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 N° 24 de 7 de junio de 1995. Por la cual se establece la Legislación de la Vida Silvestre en la República de Panamá.
- ◆ Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, que establece Descargas de Efluentes Líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
- ◆ Decreto Ejecutivo N° 38 de 3 de Junio de 2009 "Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores

El instrumento de gestión ambiental aplicable a este proyecto es el Estudio de Impacto Ambiental y su debido seguimiento y fiscalización. Adicional la orientación ambiental que se le debe proporcionar en su momento al subcontratistas y trabajadores que participarán en la elaboración del proyecto.

5.4 Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad.

El proyecto se desarrollará en 3 fases que son: planificación, instalación y operación.

Cuadro 4.**Cronograma**

| | 1 mes | 2 mes | 3 mes | 4 mes | 5 mes | 6 mes | 7 mes | 1 año | 5 años | 10 años | 15 años | 20 años | 40 años |
|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| Planificación | | | | | | | | | | | | | |
| Instalación | | | | | | | | | | | | | |
| Operación | | | | | | | | | | | | | |

5.4.1 Planificación

La fase de planificación del proyecto 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 y aprobación del Estudio Ambiental
- 3) Confección y aprobación de diseños de paneles
- 4) Tramitación y obtención de permisos con las entidades correspondientes

5.4.2 Construcción / ejecución**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 y rastrojos con retirada de una capa de tierra vegetal de hasta 15 centímetros donde va cada tubo para sostener los paneles 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. No se estiman necesarios movimientos de tierra masivos, debido a las condiciones actuales del terreno que ya ha sido intervenido para la siembra de pasto mejorado.

La cobertura 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.

Zanjas para cableado

Se marcarán las diferentes zonas de trabajo donde se realizarán las excavaciones correspondientes para la conducción del cableado necesario y sus registros o arquetas correspondientes. Simultáneamente se procederá al tendido de los tubos necesarios para albergar el cableado de la central, acorde con las secciones y número de cables que discurrirán por los mismos. La tierra retirada se dispondrá en un lugar específico para luego ser reutilizada para relleno de las mismas excavaciones hechas.

La profundidad de las zanjas será de entre 0.50m y 1.00m, y una anchura máxima de 0.60m. El lecho de zanja deberá ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En él se colocará una capa de arena de 10 cm de espesor, sobre la que se depositará el cable, para el cual se instalará una protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable, constituida por un tubo de plástico de 160 mm o 63mm.

Seguidamente se tenderá una capa de arena de distintos grosores de al menos 20 cm de espesor, y finalmente se terminará de sellar con una capa de tierra procedente de la misma excavación, y compactada por medios manuales, cuidándose que esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra y a una distancia mínima del suelo de 10 a 30 cm de la parte superior del cable, se colocará una cinta de señalización, como advertencia de presencia de los cables eléctricos.

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 17,024 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 5.

| Características de los módulos | |
|---------------------------------------|------------------------|
| Potencia | 345 W |
| Tipo de placa | Silicio Monocristalino |

| | |
|--------------------------------|--------------------|
| Número de células | 72 |
| Tolerancia | 0 ~ + 5W |
| Tensión a Potencia máxima | 37.8 V |
| Corriente a Potencia máxima | 9.13 A |
| Tensión a circuito abierto | 46.0 V |
| Corriente cortocircuito | 9.69 A |
| Eficiencia del módulo | 17.74 % |
| Altura x Anchura x Profundidad | 1960 x 922 x 40 mm |
| Peso Neto | 22.4 kg |

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 mm² de sección; así mismo se utilizará un conductor hasta la caja de conexión 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.

Rodadura que se dejara para mantenimiento y supervisión de paneles

El proyecto estará dividido transversalmente en dos tramos iguales por una vía de acceso y luego otro cruce longitudinal en el extremo este del proyecto. El ancho de vía será de aproximadamente 4 metros para los referidos caminos de acceso. Debe además indicarse que para el resto del proyecto donde no existe superficie de acceso vial, el recorrido se haría caminando, considerando que los paneles guardarán una distancia de aproximadamente 11 a 12 metros entre sí (medida de eje a eje) lo que deja una distancia utilizable para caminar entre filas de al menos 4 metros.

Descripción de cimentación para contenedores para los transformadores

Son cimentaciones consistentes en losetas de hormigón armado, para soporte de la colocación de contenedores de las estaciones que contendrán los inversores solares, transformadores y protecciones, así como cimentaciones del centro de control y de algunos equipos de la subestación. También se utilizarán casetas de hormigón para las mismas funciones.

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 normativas3.

Si el cableado de 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.

5.4.3 Operación

La misma se inicia después de terminada la instalación y limpieza total del área, culminando con los permisos de operación.

Esta es la fase donde se generan entonces una serie de acciones rutinarias que forman parte de las funciones habituales de este tipo de actividad como:

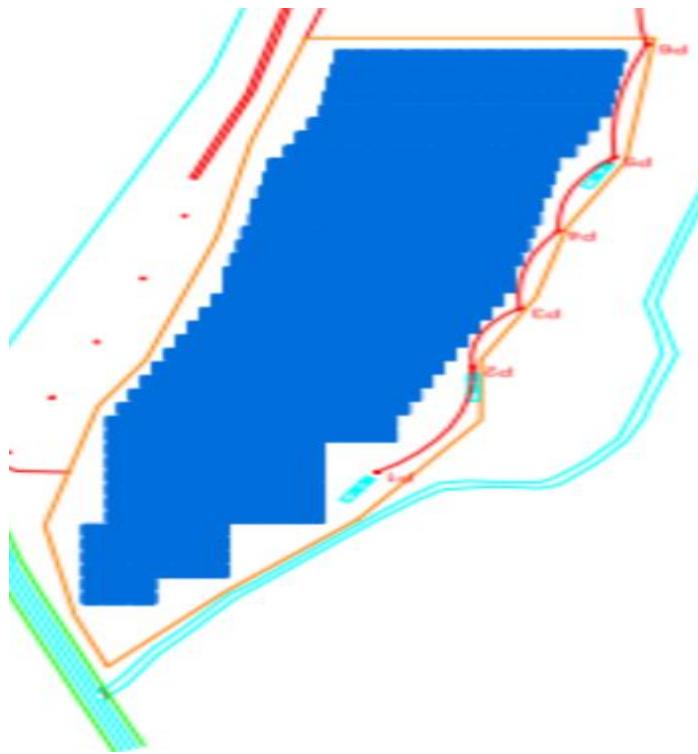
- Los paneles solares no requieren de personal permanente en la obra, por lo cual se tendrá un operador en la oficina, ya que todo es monitoreado desde el centro de control en Panamá.
- La limpieza de paneles se estima una limpieza completa al año y limpiezas selectivas de los paneles en casos especiales como eventos naturales extremos, para evitar la acumulación prolongada y permanente de objetos y depósitos de suciedad en la

superficie de todos los paneles, que pudiese resultar en pérdidas de producción, para esta actividad se utilizaran paños lavables.

- La limpieza de los módulos se realizará con equipo especial, hidro-limpiadora a presión que cuenta con su propio camión cisterna. Mientras se realice la limpieza, no se hará uso de productos abrasivos ni químicos y se aprovechará para revisar cualquier indicio de degradación o alteración en el estado de los módulos, tales como roturas, penetración de agua, etc.
- Otras actividades de mantenimiento incluyen revisar todas las piezas y estructuras, así como limpieza de todos los elementos del proyecto.
- Se controlará la hierba que crezca en el parte inferior de los paneles solares para evitar posibles sombreados que afecten a la producción y/o que puedan representar riesgo de propagación de fuegos cambiar.
- En el caso de los paneles solares que estén averiados o que hayan agotado su vida útil, se almacenarán en un área destinada a estos fines. Se hará las gestiones con la empresa suplidora para que se encargue de su retiro y los trasladen a las instalaciones de una empresa encargada de su reciclaje coordinado a sus efectos con una empresa que tenga las certificaciones requeridas con el Ministerio de Ambiente para el traslado de los diferentes tipos de desecho.

Figura 1.

UBICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS PRINCIPALES DEL PROYECTO



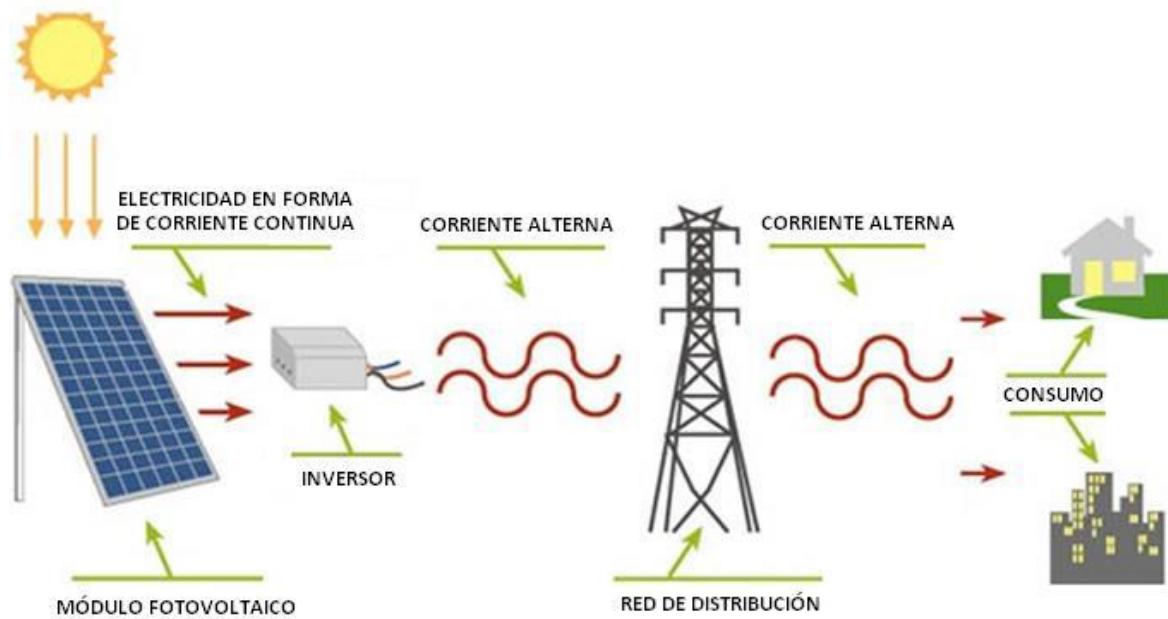
FUNCIONAMIENTO Y TRANSFORMACION DE LA ENERGIA

El generador fotovoltaico está formado por una serie de módulos del mismo modelo conectados eléctricamente entre sí en serie y paralelo, encargados de transformar la energía del sol en energía eléctrica, generando una corriente continua (DC) proporcional a la irradiación solar que incide sobre ellos. Sin embargo, no es posible inyectar directamente la energía del generador fotovoltaico en la red eléctrica precisando ser transformada en corriente alterna para acoplarse a la misma.

Esta corriente se conduce al inversor que, mediante la electrónica de potencia, la convierte en corriente alterna a la misma frecuencia y tensión que la red eléctrica (en este caso a nivel de baja tensión). Mediante transformadores de potencia se eleva la tensión eléctrica de

generación a 34.5 kV para poder evacuar la energía con las menores perdidas posibles hasta un centro de reparto.

Figura 2.



A continuación, se enumeran los componentes de funcionamiento considerados para el proyecto:

- Sistema de generación, formado por módulos fotovoltaicos montados sobre estructura de seguimiento
- Estructura de seguimiento horizontal a un eje.
- Instalación eléctrica en Baja Tensión.
- Conjunto de Inversores DC/AC.
- Instalación mecánica.
- Instalación Eléctrica en Media Tensión.
- Cabinas eléctricas de protección previas al punto de conexión.
- Sistemas Auxiliares
- Sistema de alumbrado

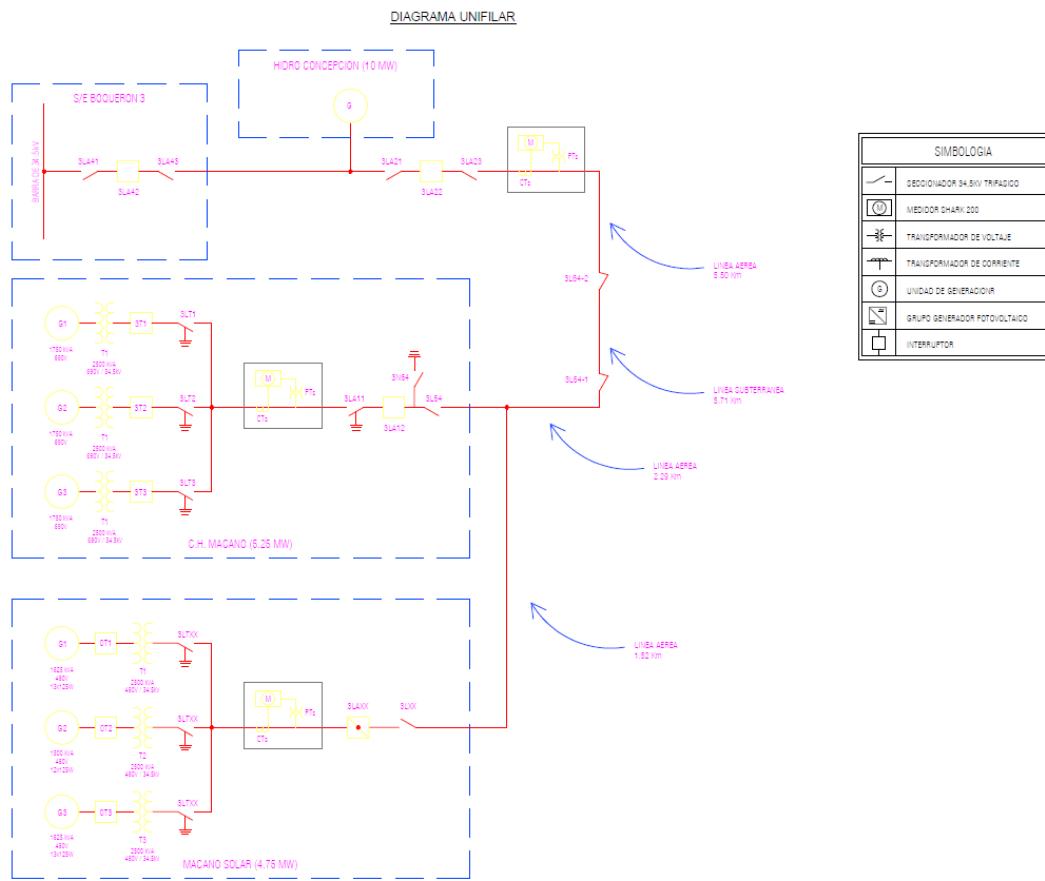
- Sistema de Seguridad y vigilancia

El sistema de distribución y transporte de la energía eléctrica generada estará constituido por:

- Conexionado entre módulos hasta cajas de conexión (corriente continua)
- Conexionado de las cajas hasta los módulos inversor-transformador (corriente continua a alterna)
- Enlace de las salidas de cada uno de los centros de transformación (en los que se ubicarán también los inversores).

El criterio general para la selección de la potencia ha sido aprovechar al máximo la superficie total disponible, maximizando la producción, sin olvidar los requisitos técnicos de diseño de los equipos inicialmente seleccionados. Además se ha tenido en cuenta que el diseño esté libre de sombreado durante las horas centrales del día.

La idoneidad de la configuración propuesta se justifica mediante la comprobación de que las tensiones (mínimas y máximas), y las potencias que podrían generarse en el campo fotovoltaico se encuentran dentro de los rangos admisibles de entrada del inversor.

Figura 3.**Diagrama Unifilar**

Estructura de seguimiento

La estructura es una estructura de tracker rotativa con una orientación de un ángulo de acimut 0° Sur e inclinación rotativa de -60° a 60° sobre la horizontal.

El sistema tendrá una estructura principal de acero galvanizado en caliente según ISO- 1461 con tornillería en acero galvanizado en caliente y/o acero con tratamiento anticorrosivo de alta resistencia y calidad mínima 8.8. Las grandes ventajas de este seguidor son las siguientes:

- Se logrará incrementar en un 25% a 35% la producción prevista de electricidad frente a una estructura sin ningún tipo de seguimiento.
- Posibilidad de distancias más grandes entre los soportes, adaptándose mejor al terreno.
- Cálculo estructural individual de sistemas, basándose en los valores regionales de carga.
- Geometrías de perfiles de alta eficiencia y económicos en material.

- Requiere una mínima obra civil.
- Tienen un mínimo impacto ambiental.
- Requiere mínimo mantenimiento.

Principales características de los seguidores:

Las características del seguidor se detallan a continuación:

- Presentan mínima sección de los pilares, por lo cual se necesita mínima obra civil.
- Presentan escasa altura (menor de 3 m).
- Se necesitan medios básicos auxiliares para su montaje, facilitando así su manejo.
- El mantenimiento se reduce a la conservación de los rodamientos y revisión del conjunto motor-actuador lineal, ambos sistemas son extremadamente simples lo que reduce considerablemente las labores de mantenimiento.
- La durabilidad de los elementos debido al tratamiento de acabado (galvanización en caliente según UNE EN ISO 1461) tanto de la totalidad de los elementos como del 100% de la tornillería aseguran un excelente comportamiento a la intemperie aún en ambientes agresivos.

Sistema de control y monitorización

El sistema de monitorización de la planta se basará en el software y datalogger propuesto por el fabricante de los inversores, por ello, una red de fibra óptica se instalará para interconectar y recolectar la información de los inversores.

Sistema de monitorización de la distribución de potencia

El sistema es diseñado y será instalado de tal manera que las autoridades y empresa local encargada tenga acceso a los contadores de energía, estación meteorológica u otra información de acuerdo a la normativa aplicable, sin perjuicio del normal funcionamiento del SCADA. El sistema permitirá el acceso remoto a través de internet. El SCADA será capa de enviar la información de un cliente que permita un intercambio de información con otros equipos a tiempo real sin impacto alguno en el funcionamiento SCADA. Estos datos serán grabados y estarán disponibles para el propietario en una base de datos segura.

La arquitectura del sistema de control constará de los siguientes nodos:

- Fecha y hora: todos los equipos
- Centro de transformación: Inversores.
- Señales del inversor.
- Potencia: DC y AC (activa y reactiva, por fase y total).
- Tensión DC.
- Horas de operación.
- Número de versión del software.
- Número de inversores de la red.
- Número de identificación del inversor de la red.
- Mensaje de error y advertencia: Transformador, celdas de potencia MT y contadores.
- Estado
- Datos del contador principal en cada anillo de media tensión.
- Datos del contador de la compañía en la subestación.
- Estación meteorológica.
- Centro de control principal.

Sistema de seguridad

La Planta estará dotada de un sistema de seguridad adecuado contra la intrusión, robo, daño, u otra actividad que pueda afectar la planta.

El sistema de seguridad tendrá los siguientes componentes:

- Cercado perimetral
- Video Vigilancia
- Analítica de video y sistema de gestión de video inteligente.
- Inspección y mantenimiento.
- Alimentación continua.
- Detección de humos

Los dispositivos de detección y cámaras deben estar conectadas correctamente mediante fibra o cables de comunicación. El sistema de transmisión/comunicación debe permitir largas grabaciones y captación de datos de cámara de video y sensores. Las cámaras estarán comunicadas mediante anillos de comunicación para permitir redundancia. El sistema de

seguridad estará conectado directamente a la red LAN/WLAN TCP/IP a través del puerto Ethernet del grabador del video. El sistema de seguridad incluirá todos los dispositivos necesarios como interruptores.

La arquitectura del sistema de seguridad incluye los siguientes puntos:

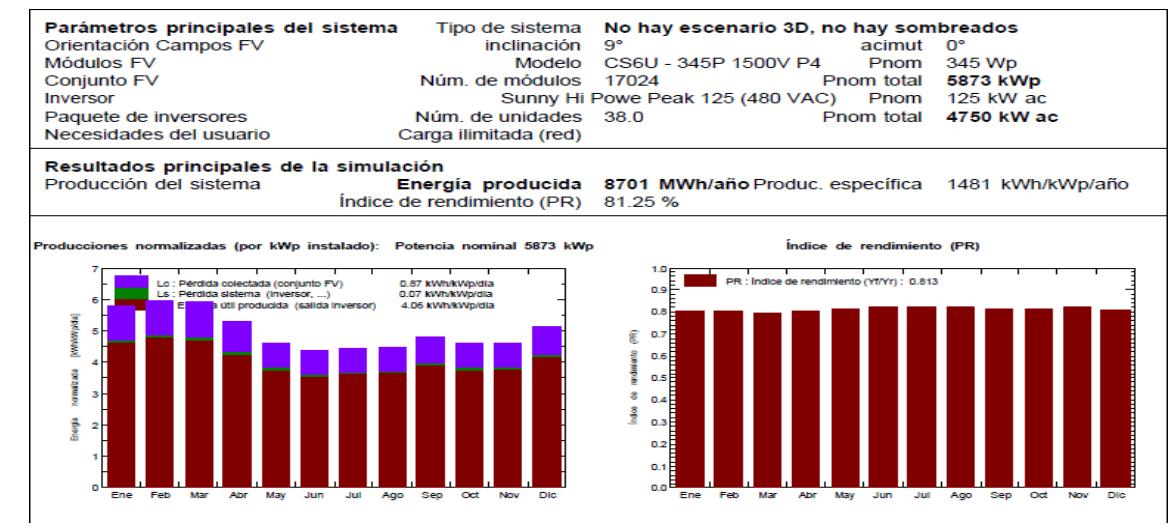
- CCTV: instalada a lo largo de la valla perimetral y basado en cámaras térmicas IP colocadas en los postes.
- Protección de la caseta del inversor y del transformador mediante cámaras IP.
- Alarma acústica y sistema PA basado en altavoces exponenciales.
- Cable de la unidad de detección: cable de alimentación y de señal.
- Sistema de almacenamiento y grabación.
- Análisis de grabación y software de gestión.
- Equipamiento para la monitorización del centro de control.
- Puerta automática.

Se instalará un centro de control de alarma que estará en contacto directo con el personal de la planta e incluirá un sistema de asistencia con llamada “SOS” que conectará

Descripción operacional y producción

La energía producida el primer año de operación se estima que será de aproximadamente 8,701 MWh/año con un factor de rendimiento de 81.25%, según puede observarse

Figura 4. Generación estimada



5.4.4 Abandono

La instalación está prevista para operar por un mínimo de 40 años, por lo que no se contempla en este estudio una etapa de abandono. Se prevé ir remplazando eventualmente los paneles que no produzcan energía en la misma capacidad. En caso de que se diera el abandono del proyecto, el promotor se compromete a limpiar el área del proyecto, incluyendo el destino final de los desechos generados de esta actividad con las leyes vigentes.

5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar.

Las infraestructuras a desarrollar son las siguientes:

- 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.
- Casetas y bases de hormigón donde irán los inversores y suministros para el proyecto.

El equipo a utilizar es el siguiente:

Para la construcción del proyecto se utilizarán equipos y vehículos tradicionales, que respondan a los requerimientos de los diferentes procesos constructivos. Los equipos y vehículos serán adquiridos en la medida que sean necesarios en el proceso de instalación, 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.
- Motoniveladora.
- Martillo hidráulicos

- 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.

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

Construcción/ejecución

- 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 otros herramientas manuales para estos tipos de trabajo.

Operación

- Se necesitará insumos básicos y fundamentales como agua, trapos, bolsas plásticas, corta grama y machetes.

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

Agua

El agua a utilizar para las actividades será normalmente contratada a través de camiones cisternas o en su defecto mediante conexión directa al sistema de acueductos.

Energía

La electricidad es suministrada por la empresa NATURGY

Aguas servidas

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

Vías de acceso

El proyecto no requerirá la generación de vías de acceso, ya que el área se encuentra en colindancia con la carretera que va desde Paraíso hacia Guayabal Cuesta Piedra. Para acceder al sitio de terreno, debe conducirse por esta vía hasta pasar el puente de Rio piedra, después de 500 metros se encuentra el terreno.

Trasporte público

En el área circula el servicio de transporte público colectivo y selectivo ya que el proyecto se encuentra apostado a la vía Guayabal Cuesta Piedra.

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

La mano de obra a contratar se estima en 15 empleos directos y 10 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 se controla desde un centro de operaciones ubicado en Panamá.

5.7 Manejo y disposición de desechos en todas las fases

Manejo y disposición de desechos en todas las fases

Cuadro 6.

| Construcción | Operación | Abandono |
|---|---|---|
| 5.7.1. Sólidos 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 sacos de cemento, 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. |
| Manejo y disposición: | | |
| 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. |
| Construcción | Operación | Abandono |
| 5.7.2 Líquidos Aguas residuales domésticas | No se darán aguas residuales | No se prevé la generación de este tipo de desecho |

| Manejo y disposición: | | |
|---|---|---|
| Sanitarios portátiles los cuales serán suministrado por una empresa idónea la cual recolectara las aguas y dará sus respectivos mantenimientos. | No se darán aguas residuales | _____ |
| Construcción | Operación | Abandono |
| 5.7.3. Gaseosos 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 | _____ |

Fuente: Elaboración propia para el presente EsIA

5.8 Concordancia con el plan de uso de suelos.

Como antecedente podemos mencionar que esta área fue utilizada como área de desarrollo pecuario y actualmente es de uso pecuario en cuanto a actividades de ganadería. Nuestro

proyecto en 100% ambiental y mantiene las mismas actividades que se dan, ya que el restos de las áreas no serán intervenidas y las gramíneas vuelven a nacer debajo de los paneles.

5.9 Monto global de la inversión.

El monto de inversión se estima en 1,000,000.00 dólares.

6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

6.3 Caracterización del Suelo

Estos suelos se consideran Clase IV Arable: Estas tierras son aptas para la producción de cultivos permanentes o semipermanentes. Los cultivos anuales sólo se pueden desarrollar en forma ocasional y con prácticas muy intensas de manejo y conservación de suelos, esto debido a las muy severas limitaciones que presentan estos suelos para ser usados en este tipo de cultivos de corto período vegetativo. También se permite utilizar los terrenos de esta clase en ganadería, producción forestal y protección. Actualmente son potreros de usos pecuarios.

Figura 5.



6.3.1 La descripción del Uso de Suelo

Como antecedente del área podemos mencionar que esta área fue utilizada como área de desarrollo pecuario y actualmente es de uso de actividad pecuaria.

6.3.2 Deslinde de la propiedad

Al Norte- Con fincas del promotor

Al Sur- Con fincas del promotor

Al Este- Con la vía que va hacia Guayabal – Cuesta Piedra

Al Oeste- Con camino de acceso a fincas del promotor

6.4 Topografía

La topografía del área del proyecto es casi plana en su totalidad.

6.6 Hidrología

En el área directa del proyecto no existe vestigio de cuerpos hídricos.

6.6.1. Calidad de aguas superficiales

En el área directa del proyecto no existen cuerpos hídricos de aguas superficiales.

6.7 Calidad del aire

La calidad del aire del área o sitio del proyecto recibe perturbación de las fuentes móviles generadas por el tráfico vehicular que pasa por estas zonas y de las actividades pecuarias que se dan en la zona.

6.7.1 Ruido

En el área o sitio del proyecto se percibe el sonido generado por el tráfico vehicular y de las actividades de ganadería que se dan en la zona.

6.7.2 Olores

En la inspección de campo organolépticamente no se percibieron olores que perturben al humano, ya que el área es dedicada mayormente a la ganadería. Los olores característicos que se percibieron son de la combustión de las fuentes móviles generadas por el tráfico vehicular y de actividades pecuarias.

7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

7.1 Características de la flora

El área de estudio se ubica en la provincia de Chiriquí, distrito de Boquerón, Corregimiento de Paraíso. Comprende una superficie de aproximadamente 5 hectáreas + 1987m², las cuales están convertidas en potrero y sembradas de pastos mejorados.

En cuanto a la flora presente en este sitio es muy poco lo que se puede decir, ya que realmente los elementos florísticos presentes están muy dispersos unos de otros y se repiten constantemente a lo largo y ancho de toda la superficie del área de estudio. La flora que predomina en esta área son las gramíneas, con una cobertura aproximada de un 98% del área total del proyecto; mientras que existe una gran cantidad de árboles y arbustos que se observan tanto dentro como en los límites del área de estudio como postes de cercas vivas que delimitan el área en general. El sitio de estudio es un área con un uso pecuario (potrero) intensivo, en donde se pastorea el ganado todo el año.

Una característica relevante de esta flora es la repetitividad de los elementos que la componen, y por otro lado, la poca diversidad de especies presentes. Entre las especies que

más se repiten tenemos el nance (*Byrsonima crassifolia*, Malpighiaceae) y nance macho (*Clethra lanata*, Clethraceae). Otras especies se repiten pero en menor frecuencia que las dos especies antes mencionadas.

Lo anteriormente expuesto queda comprobado cuando durante el inventario forestal se censaron todos los elementos florísticos presentes dentro del área de estudio, dando un total de 137 individuos, los que comprenden solamente 29 especies. De las cuales el nance tiene 29 individuos y el nance macho tiene 16 elementos, los que en su conjunto representan el 32.8 % del total de individuos presentes dentro del área de estudio. Lo que indica que el resto de los elementos florísticos censados (137) y la cantidad de especies presentes (27), representan el 67.92 % de la flora.

Otras especies arbóreas que se observan dentro del área de estudio son las siguientes: el roble (*Tabebuia rosea*, Bignoniaceae), mayo (*Vochysia ferruginea*, Vochysiaceae), guayaba (*Psidium guajava*, Myrtaceae), aceituno (*Simaruba amara*, Simaroubaceae), Chumico (*Curatella americana*, Dilleniaceae), Macano (*Dyphisa americana*, Fabaceae), guácimo colorado (*Luehea seemannii*, Malvaceae), lengua de vaca (*Cordia panamensis*, Boraginaceae), cedro (*Cedrela odorata*, Meliaceae), yuco de monte (*Pachra sessilis*, Malvaceae), coronillo (*Bellucia pentamera*, Melastomataceae), zapatero (*Hyeronima alchorneoides*, Euphorbiaceae), harino (*Andira inermis*, Fabaceae), papelillo (*Miconia argentea*, Melastomataceae), *Miconia xalapensis* (Melastomataceae), canillo (*Miconia elata*, Melastomataceae), otras especies de *Miconia* (sp. 1, sp. 2, sp. 3, Melastomataceae), varias especies de *Eugenia* sp. (Myrtaceae), mangle de montaña (*Myrsine coriacea*, Salicaceae), amarillo (*Buchenavia tetraphylla*, Combretaceae).

Lo que sí se pudo ver es una gran cantidad de elementos epífitos de la familia Brormeliaceae, principalmente del género *Tillandsia*. Observándose especies como *T. fasciculata* y *T. oerstediana*,

Con estos datos fácilmente se puede establecer que desde el punto florístico la flora de este sitio se compone de 29 especies (Lista No. 1) entre árboles, arbustos. Mientras que las epifitas

están pobremente representadas. Al igual que en las especies arbóreas hay gran cantidad de individuos pero poca diversidad florística.

Lista No. 1. Principales especies que se observaron en el Sitio de Estudio

| Familia | Nombre Científico | Nombre Común | Importancia Económica |
|-----------------|--------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Bignoniaceae | <i>Tabebuia rosea</i> | Roble de sabana | Maderable |
| Boraginaceae | <i>Cordia panamensis</i> | Lengua de vaca | Maderable |
| Bromeliaceae | <i>Tillandsia fasciculata</i> | Bromelia | Ornamental |
| Bromeliaceae | <i>Tillandsia oerstediana</i> | Bromelia | Ornamental |
| Clethraceae | <i>Clethra lanata</i> | Nance macho | |
| Combretaceae | <i>Buchenavia tetraphylla</i> | Amarillo | Maderable |
| Dilleniaceae | <i>Curatella americana</i> | Chumico | Leña |
| Euphorbiaceae | <i>Hyeronima alchorneoides</i> | Zapatero | Maderable |
| Fabaceae | <i>Andira inermis</i> | Harino | |
| Fabaceae | <i>Diphysa americana</i> | Macano | Leña |
| Fabaceae | <i>Inga sp.</i> | Guaba | Leña |
| Malpighiaceae | <i>Byrsinima crassifolia</i> | Nance | Leña y frutal |
| Malvaceae | <i>Luehea seemannii</i> | Guácimo colorado | Maderable |
| Malvaceae | <i>Pachira sessilis</i> | Yuco de monte | |
| Melastomataceae | <i>Bellucia pentandra</i> | Coronillo | |
| Melastomataceae | <i>Miconia argéntea</i> | Papelillo | |
| Melastomataceae | <i>Miconia elata</i> | Canillo | |
| Melastomataceae | <i>Miconia xalapensis</i> | | |
| Melastomataceae | <i>Miconia sp. 1</i> | | |
| Melastomataceae | <i>Miconia sp. 2</i> | | |
| Melastomataceae | <i>Miconia sp. 3</i> | | |
| Meliaceae | <i>Cedrela odorata</i> | Cedro | Maderable |
| Myrtaceae | <i>Eugenia sp.</i> | Guayabillo | |
| Myrtaceae | <i>Myrcia sp.</i> | Guayabo de montaña | |
| Myrtaceae | <i>Psidium guajava</i> | Guayaba | Frutal |
| Salicaceae | <i>Myrsine coriacea</i> | Manglillo de montaña | |
| Simarubaceae | <i>Simaruba amara</i> | Aceituno | Maderable |
| Sapindaceae | <i>Cupania latifolia</i> | Gorgojero | |
| Vochysiaceae | <i>Vochysia ferruginea</i> | Mayo | Frutal |

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

La vegetación dominante dentro del área de estudio es el pastizal, el cual cubre el 98% aproximadamente de la superficie, y es utilizado para uso pecuario (alimentar el ganado).

Si bien podemos establecer que existe una gran cantidad de individuos en el área de estudio, los mismos se observan de maneras dispersas o aisladas unas de otras y solamente en un área pequeña que está representada por una fila de árboles que se extienden a lo largo de unos 30 metros.

La mayoría de las especies tienen alturas que oscilan entre los 2.5 y 16 metros, mientras que los diámetros oscilan entre los 10 y 57 centímetros, excepto un individuo de guácimo colorado (*Luehea seemannii*), que sobrepasa el metro de diámetro (1.14 m).

Solo en aquellas partes de la finca en las que se acumula algo de humedad es donde se puede apreciar algunos fragmentos de bosque secundario joven o rastrojo, en las cuales se puede apreciar individuos juveniles de algunas de las especies arriba mencionadas.

Inventario Forestal

En el área de estudio se aprecia una vegetación arbórea dispersa significativa por lo cual se llevó a cabo un inventario forestal pie a pie, inventariando todos los elementos florísticos presentes dentro del área de estudio.

El cuadro No 7 muestra los datos obtenidos en el campo (inventario) de todas las especies presentes en el área de estudio.

Se consideraron en primera instancia las especies con DAP (diámetro a la altura del pecho) igual o superior a 20 centímetros de diámetro, que se encontraron dentro del área de estudio y que se verán afectados por la actividad a desarrollar, pero en vista de que eran pocos se amplió el rango del DAP para incluir una mayor cantidad de elementos arbóreos (mayores de 5 cm). A los árboles que se verán afectados por el desarrollo del proyecto se les midió el diámetro (utilizando una 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 (valor comercial), además, de la altura total del árbol. Los árboles inventariados fueron marcados con pintura roja y la letra X para su identificación, posteriormente esta información fue procesada para calcular el volumen, para lo cual se utilizó la fórmula siguiente:

$$\text{Vol.} = D^2 \times H \times 0.471$$

Dónde: D^2 = Diámetro a la altura del pecho al cuadrado.

H= Altura comercial en metros.

$$0.471 = 3.14/4 \times 6 \text{ (Factor de forma)}$$

Durante el inventario forestal se cuantificaron ciento treinta y siete individuos (137) que se verán afectados por el desarrollo del proyecto (cuadro No. 7) y por los cuales se debe solicitar una inspección a Mi-Ambiente (Chiriquí), para obtener el permiso de tala correspondiente, pagar dicho permiso y de esta manera cumplir así con la normativa existente.

Cuadro No. 7. Inventario Forestal realizado en el Área de Estudio

| No. | Nombre Científico | Nombre Común | DAP (m) | Altura comercial | Coeficiente de Forma | Altura total (m) | Volumen comercial |
|-----|-----------------------|------------------|---------|------------------|----------------------|------------------|-------------------|
| 1 | Luehea seemanni | Guácimo colorado | 1.140 | 1.70 | 0.5 | 18.0 | 1.041119957 |
| 2 | Vochysia ferruginea | Mayo | 0.158 | 1.60 | 0.6 | 7.0 | 0.018822457 |
| | | | 0.213 | 1.60 | 0.6 | 7.0 | 0.034207500 |
| 3 | Tabebuia rosea | Roble de sabana | 0.262 | 2.00 | 0.6 | 7.0 | 0.064695597 |
| | | | 0.193 | 2.00 | 0.6 | 7.0 | 0.035106438 |
| 4 | Terminalia amazonia | Amarillo | 0.429 | 0.00 | 0.6 | 8.0 | 0.000000000 |
| 5 | Psidium guajava | Guayaba | 0.125 | 1.30 | 0.6 | 4.5 | 0.009572063 |
| 6 | Vochysia ferruginea | Mayo | 0.520 | 3.50 | 0.6 | 14.0 | 0.445981536 |
| | | | 0.570 | 3.50 | 0.6 | 14.0 | 0.535870566 |
| 7 | Dyphisa americana | Macano | 0.166 | 2.50 | 0.4 | 4.0 | 0.021642482 |
| 8 | Eugenia sp. | Guayabillo | 0.243 | 4.00 | 0.4 | 12.0 | 0.074203335 |
| 9 | Byrsonima crassifolia | Nance | 0.310 | 1.80 | 0.4 | 6.0 | 0.054343397 |
| 10 | Byrsonima crassifolia | Nance | 0.173 | 3.10 | 0.4 | 3.0 | 0.029147733 |
| | | | 0.200 | 2.10 | 0.4 | 3.0 | 0.02638944 |
| 11 | Psidium guajava | Guayaba | 0.163 | 1.30 | 0.4 | 5.0 | 0.010850992 |
| 12 | Eugenia sp. | Guayabillo | 0.110 | 2.00 | 0.4 | 7.0 | 0.007602672 |
| 13 | Psidium guajava | Guayaba | 0.090 | 0.00 | 0.4 | 3.5 | 0.00000000 |
| 14 | Byrsonima crassifolia | Nance | 0.147 | 2.30 | 0.4 | 4.0 | 0.015613972 |
| 15 | Inga sp. | Guaba | 0.344 | 4.50 | 0.4 | 8.0 | 0.16729397 |
| 16 | Eugenia sp. | Guayabillo | 0.167 | 4.00 | 0.4 | 12.0 | 0.035046433 |

| | | | | | | | |
|----|-----------------------|----------------------------|-------|-------|-----|------|-------------|
| 17 | Byrsonima crassifolia | Nance | 0.164 | 1.60 | 0.4 | 3.0 | 0.013519436 |
| 18 | Eugenia sp. | Guayabillo | 0.195 | 3.00 | 0.4 | 12.0 | 0.035837802 |
| 19 | Byrsonima crassifolia | Nance | 0.201 | 2.50 | 0.4 | 7.0 | 0.031730945 |
| | | | 0.257 | 1.90 | 0.4 | 7.0 | 0.039424912 |
| 20 | Byrsonima crassifolia | Nance | 0.144 | 1.80 | 0.4 | 2.5 | 0.011725959 |
| 21 | Byrsonima crassifolia | Nance | 0.224 | 1.90 | 0.4 | 7.0 | 0.029950255 |
| 22 | Curatella americana | Chumico | 0.215 | 1.80 | 0.4 | 3.5 | 0.026139683 |
| 23 | Tabebuia rosea | Roble de sabana | 0.114 | 1.60 | 0.4 | 3.0 | 0.009798776 |
| 24 | Byrsonima crassifolia | Nance | 0.394 | 2.10 | 0.4 | 3.0 | 0.102414778 |
| 25 | Byrsonima crassifolia | Nance | 0.166 | 2.00 | 0.4 | 2.5 | 0.017313986 |
| 26 | Miconia sp. 1 | | 0.180 | 2.00 | 0.4 | 14.0 | 0.020357568 |
| 27 | Miconia sp. 2 | | 0.191 | 8.00 | 0.4 | 16.0 | 0.091686968 |
| 28 | Simaruba amara | Aceituno | 0.685 | 10.00 | 0.6 | 14.0 | 2.21117589 |
| 29 | Miconia sp. 2 | | 0.115 | 2.50 | 0.4 | 6.0 | 0.010386915 |
| 30 | Miconia sp. 2 | | 0.125 | 3.50 | 0.4 | 8.0 | 0.017180625 |
| 31 | Inga sp. | Guaba | 0.332 | 2.50 | 0.4 | 8.0 | 0.08656993 |
| | | | 0.214 | 3.50 | 0.4 | 8.0 | 0.05035545 |
| | | | 0.173 | 2.50 | 0.4 | 8.0 | 0.023506237 |
| | | | 0.294 | 3.00 | 0.4 | 8.0 | 0.081464201 |
| | | | 0.220 | 2.50 | 0.4 | 8.0 | 0.03801336 |
| 32 | Miconia sp. 2 | | 0.120 | 4.50 | 0.4 | 7.0 | 0.020357568 |
| 33 | Miconia sp. 2 | | 0.123 | 4.50 | 0.4 | 7.0 | 0.02138817 |
| 34 | Clethra lanata | Nance macho | 0.154 | 3.00 | 0.4 | 10.0 | 0.022351856 |
| | | | 0.120 | 2.50 | 0.4 | 10.0 | 0.01130976 |
| | | | 0.290 | 3.00 | 0.4 | 10.0 | 0.079262568 |
| | | | 0.144 | 3.50 | 0.4 | 10.0 | 0.022800476 |
| | | | 0.214 | 1.80 | 0.4 | 10.0 | 0.025897088 |
| | | | 0.230 | 2.50 | 0.4 | 10.0 | 0.04154766 |
| 35 | Simaruba amara | Aceituno | 0.214 | 4.00 | 0.6 | 12.0 | 0.086323628 |
| 36 | Myrsine coriacea | Mangle montaña de | 0.275 | 1.30 | 0.5 | 10.0 | 0.038607319 |
| 37 | Myrcia sp. | Guayabito montaña de | 0.144 | 2.50 | 0.5 | 5.0 | 0.020357568 |
| 38 | Myrcia sp. | Guayabito montaña de | 0.134 | 1.80 | 0.5 | 7.0 | 0.012692378 |
| 39 | Myrsine coriacea | Mangle montaña de | 0.221 | 1.70 | 0.5 | 14.0 | 0.032605763 |
| 40 | Myrsine coriacea | Mangle montaña de | 0.182 | 1.30 | 0.5 | 14.0 | 0.016910133 |
| 41 | Simaruba amara | Aceituno | 0.216 | 4.50 | 0.5 | 16.0 | 0.08244815 |
| 42 | Miconia sp. 2 | | 0.152 | 3.50 | 0.4 | 12.0 | 0.025404234 |

| | | | | | | | |
|----|-------------------------|----------------|-------|-------|-----|------|-------------|
| 43 | Cordia panamensis | Lengua de vaca | 0.292 | 5.50 | 0.5 | 18.0 | 0.18415745 |
| 44 | Clethra lanata | Nance macho | 0.224 | 8.00 | 0.4 | 14.0 | 0.126106337 |
| 45 | Clethra lanata | Nance macho | 0.144 | 5.00 | 0.4 | 14.0 | 0.032572109 |
| 46 | Clethra lanata | Nance macho | 0.124 | 2.50 | 0.4 | 14.0 | 0.01207631 |
| 47 | Clethra lanata | Nance macho | 0.114 | 3.50 | 0.4 | 14.0 | 0.014289882 |
| 48 | Clethra lanata | Nance macho | 0.134 | 5.00 | 0.4 | 14.0 | 0.028205285 |
| 49 | Clethra lanata | Nance macho | 0.144 | 5.00 | 0.4 | 14.0 | 0.032572109 |
| 50 | Clethra lanata | Nance macho | 0.134 | 5.50 | 0.4 | 14.0 | 0.031025813 |
| 51 | Clethra lanata | Nance macho | 0.164 | 4.50 | 0.4 | 14.0 | 0.038023413 |
| 52 | Clethra lanata | Nance macho | 0.170 | 3.50 | 0.4 | 14.0 | 0.031777284 |
| 53 | Clethra lanata | Nance macho | 0.180 | 2.50 | 0.4 | 14.0 | 0.02544696 |
| 54 | Miconia sp. 1 | | 0.180 | 1.80 | 0.4 | 8.0 | 0.018321811 |
| 55 | Inga sp. | Guaba | 0.121 | 2.00 | 0.4 | 6.0 | 0.009199233 |
| 56 | Cedrela odorata | Cedro | 0.514 | 10.00 | 0.6 | 16.0 | 1.24499723 |
| 57 | Miconia sp. 1 | | 0.100 | 1.60 | 0.4 | 3.5 | 0.00502656 |
| 58 | Pachira sessilis | Yuco de monte | 0.206 | 3.00 | 0.4 | 8.0 | 0.039995081 |
| 59 | Byrsinima crassifolia | Nance | 0.230 | 4.50 | 0.4 | 14.0 | 0.074785788 |
| 60 | Vochysia ferruginea | Mayo | 0.335 | 4.50 | 0.6 | 16.0 | 0.237982091 |
| | | | 0.654 | 4.00 | 0.6 | 16.0 | 0.806227551 |
| 61 | Pachira sessilis | Yuco de monte | 0.291 | 4.50 | 0.4 | 14.0 | 0.119715223 |
| | | | 0.268 | 3.50 | 0.4 | 14.0 | 0.078974797 |
| 62 | Pachira sessilis | Yuco de monte | 0.204 | 4.50 | 0.4 | 5.0 | 0.058833372 |
| 63 | Byrsinima crassifolia | Nance | 0.154 | 1.70 | 0.4 | 4.0 | 0.012666052 |
| 64 | Bellucia pentamera | Coronillo | 0.180 | 3.00 | 0.4 | 7.0 | 0.030536352 |
| 65 | Andira inermis | Harino | 0.446 | 1.40 | 0.5 | 14.0 | 0.109360038 |
| 66 | Hyeronima alchorneoides | Zapatero | 0.339 | 4.50 | 0.6 | 15.0 | 0.243699174 |
| 67 | Inga sp. | Guaba | 0.194 | 1.70 | 0.4 | 4.5 | 0.020100334 |
| 68 | Hyeronima alchorneoides | Zapatero | 0.437 | 3.50 | 0.6 | 16.0 | 0.31497281 |
| 69 | Miconia elata | Canillo | 0.204 | 4.00 | 0.4 | 10.0 | 0.05229633 |
| 70 | Andira inermis | Harino | 0.174 | 2.5 | 0.5 | 8.0 | 0.029723463 |
| 71 | Clethra lanata | Nance macho | 0.174 | 1.7 | 0.4 | 5.0 | 0.016169564 |
| 72 | Byrsinima crassifolia | Nance | 0.239 | 3.5 | 0.4 | 16.0 | 0.062807967 |
| 73 | Eugenia sp. | Guayabillo | 0.150 | 4.5 | 0.4 | 12.0 | 0.0318087 |
| | | | 0.184 | 4 | 0.4 | 12.0 | 0.042544804 |
| 74 | Byrsinima crassifolia | Nance | 0.115 | 2.1 | 0.4 | 3.5 | 0.008725009 |
| 75 | Clethra lanata | Nance macho | 0.171 | 3 | 0.4 | 14.0 | 0.027559058 |
| 76 | Clethra lanata | Nance macho | 0.151 | 2.1 | 0.4 | 14.0 | 0.015042641 |
| 77 | Clethra lanata | Nance macho | 0.246 | 4 | 0.4 | 14.0 | 0.076046826 |

| | | | | | | | |
|-----|------------------------|-----------------|-------|-----|-----|------|-------------|
| 78 | Clethra lanata | Nance macho | 0.204 | 3.5 | 0.4 | 12.0 | 0.045759289 |
| 79 | Eugenia sp. | Guayabillo | 0.215 | 2.5 | 0.4 | 6.0 | 0.036305115 |
| 80 | Byrsinima crassifolia | Nance | 0.185 | 2 | 0.4 | 4.0 | 0.021504252 |
| 81 | Byrsinima crassifolia | Nance | 0.246 | 2.8 | 0.4 | 6.0 | 0.053232778 |
| 82 | Buchenavia tetraphylla | Amarillo | 0.314 | 3 | 0.6 | 12.0 | 0.092924758 |
| | | | 0.284 | 5 | 0.6 | 12.0 | 0.126694445 |
| 83 | Byrsinima crassifolia | Nance | 0.284 | 4.5 | 0.4 | 6.0 | 0.11402500 |
| 84 | Byrsinima crassifolia | nance | 0.171 | 2.7 | 0.4 | 3.5 | 0.024803152 |
| 85 | Byrsinima crassifolia | Nance | 0.217 | 2.3 | 0.4 | 5.0 | 0.03402500 |
| 86 | Byrsinima crassifolia | Nance | 0.142 | 1.3 | 0.4 | 3.5 | 0.008235139 |
| 87 | Byrsinima crassifolia | Nance | 0.112 | 1.3 | 0.4 | 3.0 | 0.00512307 |
| 88 | Byrsinima crassifolia | Nance | 0.134 | 2 | 0.4 | 3.5 | 0.011282114 |
| 89 | Byrsinima crassifolia | Nance | 0.213 | 1.8 | 0.4 | 2.5 | 0.025655625 |
| | | | 0.194 | 1.8 | 0.4 | 2.5 | 0.021282706 |
| 90 | Byrsinima crassifolia | Nance | 0.254 | 2.5 | 0.4 | 8.0 | 0.050670866 |
| 91 | Byrsinima crassifolia | Nance | 0.204 | 1.9 | 0.4 | 6.0 | 0.024840757 |
| 92 | Cordia panamensis | Lengua de vaca | 0.264 | 1.4 | 0.5 | 7.0 | 0.038317467 |
| 93 | Miconia sp. 3 | | 0.189 | 1.3 | 0.4 | 3.0 | 0.014588742 |
| 94 | Byrsinima crassifolia | Nance | 0.174 | 1.4 | 0.4 | 4.0 | 0.013316111 |
| 95 | Miconia sp. 3 | | 0.100 | 1.3 | 0.4 | 2.5 | 0.00408408 |
| 96 | Miconia sp. 3 | | 0.142 | 2.3 | 0.4 | 3.5 | 0.014569861 |
| | | | 0.127 | 1.4 | 0.4 | 4.0 | 0.007093921 |
| 97 | Eugenia sp. | Guayabillo | 0.194 | 2.8 | 0.4 | 7.0 | 0.033106432 |
| 98 | Cordia panamensis | Lengua de vaca | 0.305 | 2.8 | 0.5 | 12.0 | 0.102286569 |
| 99 | Miconia sp. 3 | | 0.154 | 1.3 | 0.4 | 2.5 | 0.00968580 |
| 100 | Miconia sp. 3 | | 0.144 | 1.4 | 0.4 | 2.5 | 0.00912019 |
| 101 | Byrsinima crassifolia | Nance | 0.156 | 1.7 | 0.4 | 6.0 | 0.012997176 |
| | | | 0.192 | 1.7 | 0.4 | 6.0 | 0.01968803 |
| 102 | Byrsinima crassifolia | Nance | 0.152 | 2.5 | 0.4 | 5.0 | 0.018145882 |
| 103 | Miconia elata | Canillo | 0.160 | 2.5 | 0.4 | 7.0 | 0.02010624 |
| 104 | Tabebuia rosea | Roble de sabana | 0.140 | 2.5 | 0.6 | 4.5 | 0.02309076 |
| 105 | Miconia argentea | Papelillo | 0.138 | 2.3 | 0.4 | 4.0 | 0.013760585 |
| 106 | Miconia argentea | Papelillo | 0.201 | 2.5 | 0.4 | 4.5 | 0.031730945 |
| 107 | Byrsinima crassifolia | Nance | 0.170 | 1.9 | 0.4 | 3.0 | 0.017250526 |
| 108 | Byrsinima crassifolia | Nance | 0.154 | 2.5 | 0.4 | 4.5 | 0.018626546 |
| 109 | Miconia argentea | Papelillo | 0.175 | 1.9 | 0.4 | 4.5 | 0.018280185 |
| 110 | Miconia xalapensis | | 0.191 | 1.8 | 0.4 | 4.5 | 0.020629568 |
| 111 | Andira inermis | Harino | 0.200 | 2.8 | 0.5 | 5.0 | 0.04398240 |
| 112 | Tabebuia rosea | Roble de sabana | 0.305 | 3.5 | 0.6 | 12.0 | 0.153429854 |

| | | | | | | | |
|-----|-----------------------|----------|-------|-----|-----|------|---------------------|
| 113 | Simaruba amara | Aceituno | 0.146 | 3.5 | 0.6 | 14.0 | 0.035157331 |
| 114 | Simaruba amara | Aceituno | 0.266 | 4 | 0.6 | 12.0 | 0.13337223 |
| 115 | Andira inermis | Harino | 0.206 | 3.5 | 0.5 | 10.0 | 0.05832616 |
| 116 | Byrsinima crassifolia | Nance | 0.145 | 1.7 | 0.4 | 4.5 | 0.011228864 |
| 117 | Simaruba amara | Aceituno | 0.367 | 4.5 | 0.6 | 1.5 | 0.28561880 |
| | | | | | | Suma | 12.358654679 |

Nota: Los elementos repetidos no se le asigno número por eso se ve un total de 117.

7.2 Características 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 y utilizan estas áreas de paso; la fauna mejor representada fue por *Bos Taurus* (vaca) que son criadas en estas áreas para después ser comercializadas.

Cuadro 8. Especies identificadas en el polígono del proyecto. AVES.

| Nombre Común | Nombre científico |
|-----------------------|------------------------|
| Gallinazo cabecinegro | Coragyps atratus |
| Garcera bueyera | bubulcus ibis |
| Paloma Rabiblanca | Leptotila Verreauxi |
| Tortolita Rojiza | Columbina talpacoti |
| Tirano tropical | Tyrannus melancholicus |
| Mirlo Pardo | Turdus grayi |
| Tangara azuleja | Thaupis episcopus |
| Tangara Dorsirroja | Ramphocelus dimidiatus |

Fuente: Consultores Ambientales que elaboraron el EsIA.

8.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

8.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes

El uso de los terrenos colindantes actualmente es con fines pecuarios y comerciales por el establecimiento de unas galeras hacia la parte norte.

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

Objetivos de la Participación Ciudadana

La participación ciudadana tiene como objetivo poner en conocimiento a la comunidad del entorno sobre el proyecto, en la etapa más temprana posible del mismo, sobre la necesidad de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental correspondiente, e incluir en dicho documento, las observaciones que haya formulado la ciudadanía durante la realización de la participación ciudadana y los mecanismos utilizados para involucrar a la comunidad durante esta etapa.

Forma de Participación Ciudadana

La forma de participación ciudadana consistió en una encuesta aplicada a usuarios del área, específicamente en las áreas aledañas al futuro proyecto.

Metodología

Para realizar este sondeo de opinión sobre la percepción de la comunidad y la probabilidad de iniciar la construcción del proyecto, se aplicaron encuestas dirigidas a usuarios del área y a los vecinos colindantes que permitiera establecer, problemas ambientales de la comunidad, la percepción de las actividades del proyecto con la comunidad y el medio ambiente; y los

posibles problemas ambientales de la comunidad y las expectativas que pudiera generar el Proyecto. Al momento de aplicación de la encuesta se proporcionó información sobre el proyecto y del alcance de la entrevista. Se aplicaron 15 encuestas el día 29 de octubre de 2019.

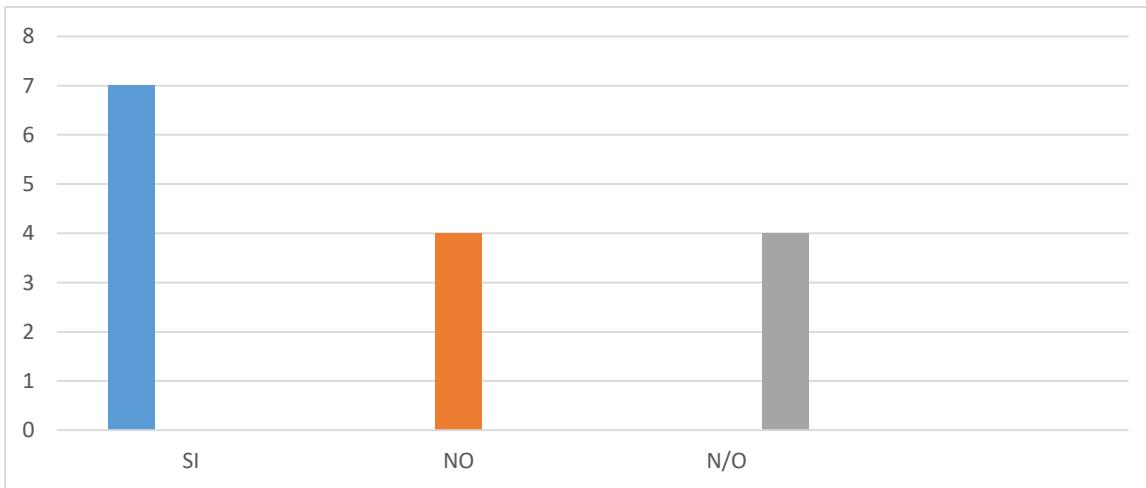
Influencia del proyecto sobre la comunidad y visitantes del área:

Grafica 1. Hombre y Mujeres encuestados



Después de haber recibido la explicación sobre el proyecto, el 50% de los encuestados están de acuerdo con el proyecto.

Grafica 2.



De los quince encuestados 8 calificaron que el proyecto no afectara al ambiente.



Se les pregunta que recomendaciones o sugerencias le daría al promotor

Recomendaciones al promotor del proyecto

Las recomendaciones y observaciones de las personas entrevistadas expresaron para que el promotor las considerar fueron diversas:

- Que den trabajo al personal del área
- Que el proyecto no afecte la salud de la comunidad.
- Que no dejen desecho en el área.

8.4 Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados

El polígono donde se construirá el proyecto es un área intervenida, tiempo atrás. En recorrido de observación no se vieron vestigios que pudieran indicar algún hallazgo, en caso de darse alguna de ellas se comunicarán al Instituto Nacional de Cultura, para su respectivo trámite.

8.5 Descripción del Paisaje

El paisaje es rural con fuerte intervención y se observaron campos similares a este para el uso de la ganadería lo que nos indica una transformación total al de origen natural.

9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS

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

Posibles efectos (impactos) ambientales que se generarán durante las fases instalación de Infraestructuras y Operación.

- Generación de partículas de polvo por manejo de materiales y gases de combustión de hidrocarburos por el equipo vehicular que traerá los insumos.
- Pérdida de la cobertura vegetal (árboles dispersos y gramíneas).
- Incremento de los niveles de ruido durante la etapa de instalación.
- Generación de desechos sólidos y líquidos.
- Contribución a la economía del área por la compra de insumos
- Generación plazas de empleos.

• Identificación de los Impactos Ambientales Específicos

Lo antes descrito en las fases de instalación y operación del proyecto y su interacción con los factores ambientales, quedan resumidas en la siguiente matriz:

Cuadro 8. Factores Ambientales

| FACTORES AMBIENTALES | EFFECTOS | Generación de partículas de polvo y gases de hidrocarburos | Incremento de ruidos | Perdida de la cobertura vegetal | Generación de desechos sólidos y líquidos. | Contribución a la economía local | Generación de empleo |
|-----------------------------|-----------------|--|----------------------|---------------------------------|--|----------------------------------|----------------------|
| Recursos hídricos | | | | | | | |
| Fauna | | | -1 | | | | |
| Flora | | | | -1 | | | |
| Aire | | -1 | | | | | |
| Suelo | | | | -1 | -1 | | |
| Socio-economía | | | | | | 8 | 8 |

Los valores de los efectos negativos son iguales o menores de -3, definidos como no significativos bajo el razonamiento de que el proyecto consiste en la instalación de paneles fotovoltaicos, en un área fuertemente intervenida desde el punto ambiental y los impactos serán en lugares puntuales. Los beneficios para el área serán significativamente positivos: la “generación de empleos”, “la contribución a la economía del área”, generan un impacto positivo sobre el factor social y económico de alto significado y más sobre aspecto ambiental ya que ayuda al medio ambiente.

Cuadro 9. Escala de evaluación de 1 a 10 (Positivo y Negativo)

| | |
|----------------------------|--------|
| MUY SIGNIFICATIVO | 8 - 10 |
| SIGNIFICATIVO | 6 - 7 |
| MEDIANAMENTE SIGNIFICATIVO | 4 - 5 |

| | |
|--------------------|-------|
| POCO SIGNIFICATIVO | 1 - 3 |
|--------------------|-------|

Nota: En la matriz, los impactos negativos llevan el signo – (menos) y los impactos positivos no llevan ningún tipo de signo.

Para la identificación de los impactos ambientales generados por el proyecto se hizo un análisis de los mismos de acuerdo con los criterios de carácter, grado, de perturbación, riesgo de ocurrencia, extensión, duración, reversibilidad, e importancia ambiental.

- Carácter: Variaciones en la calidad del ambiente con relación a los beneficios o perjuicios. Positivo, Negativo.
- Grado de perturbación (intensidad): Corresponde a la fuerza o grado de destrucción con que se expresa o manifiesta el efecto o impacto ambiental. Alto, mediano, Bajo.
- Importancia ambiental: Peso o grado de importancia del impacto según resultados de los análisis de los criterios anteriores. Significativo (importante), No significativo (No importante).
- Riesgo de ocurrencia: tendencia del impacto a producirse durante la vida del proyecto. Alto, Mediano, Bajo.
- Extensión de área: Medida (alcance) de la dimensión espacial o superficie en la que ocurre la afectación. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. General, Parcial, Puntual.
- Duración (Persistencia): Permanencia del efecto en el tiempo. Temporal, Permanente.
- Reversibilidad: Expresión de la capacidad del medio para retornar o no a una condición similar a la original. Reversible, Irreversible.

Cuadro 10.**MATRIZDE IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS**

| IMPACTOS AMBIENTALES | CARÁC-TER | | GRADO DE PERTUR-BACION | | | RIESGO DE OCURRENCIA | | | EXTENSIÓN DE ÁREA | | | DURA-CIÓN | | REVER-SIVILI-DAD | | IMPORTAN CIA AMBIENTAL | |
|--|-----------|-----|------------------------|---|---|----------------------|---|---|-------------------|----|-----|-----------|-----|------------------|------|------------------------|---------|
| | Pos | Neg | A | M | B | A | M | B | Ge | Pa | Pun | Per | Tem | Rev | Irre | Sig | No Sig. |
| Generación de polvo y gases de hidrocarburos | | X | | | X | | | X | | | X | | X | X | | | X |
| Generación de desechos sólidos y líquidos | | X | | | X | | | X | | | X | | X | X | | | X |
| Perdida de la cobertura vegetal | | X | | | X | | | X | | | X | | X | X | | | X |
| Incremento en los niveles de ruido | | X | | | X | | | X | | | X | | X | X | | | X |
| Contribución a la economía de la región | X | | | | | X | | | | X | | X | | | X | X | |
| Generación de empleo | X | | | | | X | | | | X | | X | | | X | X | |

El escenario actual se alterará debido a los trabajos temporales de instalación y los mismos generarán desechos sólidos comunes como envoltorios de insumo y otros. Los niveles de ruido se incrementarán por la utilización de martillos hidráulicos. La utilización de equipos de motor a combustión generará temporalmente partículas de tierra y gases de hidrocarburos. La cobertura vegetal se moverá, los árboles marcados y la gramíneas.

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

Haciendo un análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto se pudo establecer lo siguiente:

Contribución a la economía de la región: La compra de insumos, pago de impuestos y permisos al igual que la contratación de mano de obra contribuye al mejoramiento de la economía.

Generación de empleo: Entre empleados de la construcción, subcontratistas, ingenieros, proveedores y comercios del área se estiman 30 empleos directos y 15 indirectos, lo cual es altamente significativo para el mejoramiento de la economía y calidad de vida de cada una de estas personas.

Adicionalmente, el proyecto permite tal como se indicó en la justificación, diversificar la matriz de generación del país incorporando más energía solar, lo cual permite el aprovechamiento de las fuentes naturales renovables, entregando energía a un precio competitivo y al mismo tiempo permitiendo manejar el riesgo de suministro ante un escenario de sequía o bajo viento.

10.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

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

Cuadro11. Medidas de Mitigación

| Possible impacto (Construcción) | Medida de mitigación |
|---|--|
| Generación de polvo y gases de hidrocarburo | <ul style="list-style-type: none"> • No encender equipo innecesariamente. • Proveer a los trabajadores de protección mínima indispensable dependiendo de su función. |

| Possible impacto (Construcción) | Medida de mitigación |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Durante la época seca, mantener las superficies del terreno húmedas • Cubrir los materiales con lonas mientras no se estén usando • Todo equipo que transporte material debe llevar una lona. |
| Incremento en los niveles de ruido | <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar equipo con silenciadores en el sistema de escape. • No trabajar horas nocturnas. • No encender equipo innecesariamente. • Proveer a los trabajadores de protección mínimo indispensable |
| Perdida de cobertura vegetal | <ul style="list-style-type: none"> • Delimitar las áreas de trabajo a fin de no afectar la vegetación de manera innecesaria. • 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. • Completamente prohibido realizar quemas en el área del futuro proyecto. • Remover solo el área asignada para el proyecto. • El promotor solo talara los árboles que fueron marcados e incluidos en el inventario forestal • Antes de talar los árboles el promotor solicitará la inspección para el pago en concepto de indemnización ecológica • El promotor revegetara conforme a lo talado |
| Generación de desechos sólidos y líquidos | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponer de tanques con sus respectivas tapas para la disposición temporal de los residuos recolectados ▪ Recolectar los desechos sólidos y disponerlos según el tipo de desecho. (Favorecer el reciclaje) ▪ Indicar al personal para que no deposite desechos sólidos sobre el suelo. |

| Possible impacto (Construcción) | Medida de mitigación |
|------------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. |

El representante legal deberá comunicarle por escrito al subcontratista de esta obra sobre la responsabilidad del cumplimiento de las medidas de mitigación del proyecto.

10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas

El responsable de la ejecución de las medidas es el Promotor quien dará instrucciones del cumplimiento de estas medidas al contratista.

10.3 Monitoreo

El monitoreo ambiental deberá estar orientado básicamente a la consideración de los siguientes aspectos:

- Identificar y asegurar que las acciones a ser implementadas o consideradas, estén claras con instrucciones o indicaciones de fácil comprensión.
- Asegurar en conjunto con los participantes y actores del proyecto, que los lineamientos establecidos en este estudio sean incorporados a las actividades, con la finalidad de que el proyecto coexista en armonía con el entorno ambiental.
- Fiscalizar la debida disposición de los desechos y el uso del equipo de protección personal
- Dar seguimiento a la debida implementación de las medidas de mitigación

10. 4. Cronograma de ejecución

A continuación se presenta el cronograma de ejecución de las medidas de mitigación:

Cuadro 12. Cronograma.

| Medida de mitigación | Frecuencia de Ejecución | Construcción | Operación |
|--|-----------------------------------|--------------|------------------|
| | | 1ºal 6º mes | 6º mes – 40 años |
| No encender el equipo innecesariamente. | Permanente | | |
| Proveer a los trabajadores de protección mínimo indispensable | Conforme lo requieran | | |
| Durante la época seca mantener las superficies húmedas | Permanente durante los días secos | | |
| Cubrir los materiales con lonas mientras no se estén usando | Cuando se requiera | | |
| Todo equipo que transporte material debe llevar una lona. | Permanente | | |
| Utilizar equipo con silenciadores en el sistema de escape. | Permanente | | |
| No realizar trabajos que generen ruidos durante horas nocturnas. | Diariamente | | |
| Delimitar las áreas de trabajo a fin de no afectar la vegetación de manera innecesaria. | Permanente | | |
| 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. | Antes de iniciar construcción | | |

| Medida de mitigación | Frecuencia de Ejecución | Construcción | Operación |
|--|--------------------------------------|---------------------|-------------------------|
| | | 1ºal 6º mes | 6º mes – 40 años |
| El promotor solo talara los árboles que fueron marcados e incluidos en el inventario forestal. | Cuando se dé la tala | | |
| Antes de talar los árboles el promotor solicitará la inspección para el pago en concepto de indemnización ecológica. | Previo a la orden de proceder | | |
| El promotor revegetara conforme a lo talado | Después de haber terminado las obras | | |
| Completamente prohibido realizar quemas en el área del futuro proyecto. | Permanente | | |
| Remover solo el área asignada para el proyecto. | Cuando se requiera | | |
| Disponer de tanques con sus respectivas tapas para la disposición temporal de los residuos recolectados. | Permanentemente | | |
| Recolectar los desechos sólidos y disponerlos según el tipo de desecho. | Diariamente | | |
| Instruir al personal para que no deposite desechos sólidos sobre el suelo. | Previo a su contratación | | |

| Medida de mitigación | Frecuencia de Ejecución | Construcción | Operación |
|---|--------------------------------|---------------------|-------------------------|
| | | 1ºal 6º mes | 6º mes – 40 años |
| Disponer de letrinas móvil para los trabajadores durante la etapa de Instalación. | Diariamente | | |
| Limpieza de paneles con agua | Cada dos meses | | |

10.7 Plan de Rescate y reubicación de Fauna y Flora

El plan de rescate y reubicación de fauna, no aplica ya que el grado de intervención ambiental que presenta el área del proyecto ha generado que se altere el entorno natural anteriormente existente. En el sitio del proyecto solo prevalece la fauna insectívora y aviar. Fauna que se ha adaptado a zonas alteradas y por las actividades pecuarios solo se mantiene ganado que será trasladado a otras fincas.

10.11 Costo de la gestión ambiental

Para la aplicación de las medidas de mitigación y monitoreo de las mismas se destinará 0.4% de la inversión del proyecto.

12. LISTADO DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, FIRMAS, RESPONSABILIDADES.

A continuación se presenta la lista de los participantes con sus respectivas firmas y participación en el EsIA.

12.1. Firmas debidamente notariadas

| Consultores | Firma | Registro en ANAM |
|------------------|---|----------------------|
| Franklin Guerra |  | Res. N. IRC 061-2009 |
| Giovanka De León |  | Res. N. IAR 036-2000 |

Yo Llida, Tatiana Pitty Bethancourt, Notaria Pública Novena del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de Identidad No. 8-707-101,

CERTIFICO:

Que he cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la que aparece en la cédula del firmante(s) a nuestro parecer son iguales por lo que la consideramos auténtica(s).

19 NOV 2019

Panamá,

Testigo

Licda. Tatiana Pitty Bethancourt
Notaria Pública Novena del circuito de Panamá



12.2 Número de registro del consultor

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

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- El área del proyecto se encuentra intervenida desde el punto de vista ambiental, ya que actualmente se usa para actividades pecuarias.
- El estudio de impacto ambiental demostró que el proyecto descrito **NO** genera impactos ambientales significativamente negativos, por lo tanto no conllevan riesgos ambientales.
- El mismo es ambientalmente viable, ya que es un proyecto con energía renovable que 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.

14.0 BIBLIOGRAFIA

- Ley No. 41. 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá, y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. Gaceta oficial No. 23,578 del 2 de julio de 1998.
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). Atlas Nacional de la República de Panamá “Tommy Guardia”.
- ANAM. “Atlas Ambiental de Panamá”, publicado en el 2011.
- Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 “General del Ambiente”, sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Guía metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. V. Conesa Fdez. Víctora. España. 1997.
- A&D Design Group Panama Corp. Planos del proyecto. 2014

15.0 ANEXOS

- Fotos del sitio del proyecto
- Fotos de la realización de la encuestas
- Copia de cédula notariada del representante legal promotor del proyecto
- Copia de cédula notariada del representante legal propietario de las fincas
- Declaración jurada
- Certificados de Registro Público de la Finca
- Certificados de Registro Público de la sociedad propietaria de la finca
- Certificados de Registro Público de la sociedad promotora
- Autorización
- Encuestas

ANEXOS



Fauna en el proyecto



Área del proyecto



Área del proyecto



Inventario de los árboles dispersos



Caminos de acceso dentro de la finca



Consulta ciudadana

**COPIA DE CEDULA NOTARIADA DEL
REPRESENTANTE LEGAL PROMOTOR DEL
PROYECTO Y PROPIETARIO DE LA FINCA**



En: NORMA MARLENIS VELASCO G., Notaria Pública Duodecima,
del Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad No 8-250-338,

CERTIFICO:

Que he cotejado detenidamente y minuciosamente esta copia
fotostática con su original y la he encontrado en todo conforme

08 NOV 2019
Panamá

Notaria MARLENIS VELASCO
Notaria Pública Duodecima



DECLARACION JURADA



CERTIFICADO DE REGISTRO PUBLICO DE LAS FINCA



Registro Público de Panamá

No. 1890229

FIRMADO POR: IRASEMA EDITH CASTRO MUÑOZ
FECHA: 2019.09.26 13:07:17 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

[Signature]

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD
ENTRADA 377503/2019 (0) DE FECHA 25/09/2019. (IC)

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) BOQUERÓN CÓDIGO DE UBICACIÓN 4205, FOLIO REAL N° 85321 (F)
BARRIADA PARAISO, CORREGIMIENTO PARAÍSO, DISTRITO BOQUERÓN, PROVINCIA CHIRIQUÍ
UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE 5 ha 1987 m² 64 dm² Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE
DE 5 ha 1987 m² 64 dm²
VALOR REGISTRADO B/.25,000.00 -

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

HIDRO BOQUERON ,S.A TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

NO CONSTA GRAVAMEN INSCRITO VIGENTE A LA FECHA.

RESTRICCIONES: ESTA ADJUDICACION QUEDA SUJETA A LAS RESTRICCIONES LEGALES DEL CODIGO AGRARIO, CODIGO ADMINISTRATIVO, LEY 1 DEL 3 DE FEBRERO DE 1994, LEY 41 DEL 1 DE JULIO DE 1998 GENERAL DEL AMBIENTE, DECRETO DE GABINETE 35 DEL 6 DE FEBRERO DE 1969 Y DEMAS DISPOSICIONES QUE LE SEAN APPLICABLES... SE ADVIERTE AL ADJUDICATARIO QUE ESTA EN LA OBLIGACION DE DEJAR UNA DISTANCIA DE SIETEMETROS CON CINCUENTA CENTIMETROS (7.5MTS) DESDE LA CERCA DE LA PARCELA ADJUDICADA HASTA EL EJE DEL CAMINO A LOTES E INTERCEPTA A CAMINOCON EL CUAL COLINDA AL ESTE.. INSCRITO EN EL NÚMERO DE ENTRADA TOMO DIARIO: 2008 ASIENTO DIARIO: 260111, DE FECHA 06/01/2009.

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGА EN PANAMÁ EL DÍA JUEVES, 26 DE SEPTIEMBRE DE 2019 01:04 PM, 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 1402369564



Validé su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 66DF1310-F179-4981-8BAF-3E49DF0B3C63
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1

CERTIFICADO DE REGISTRO PUBLICO DEL PROMOTOR

Registro Público de Panamá

No. 1907243

FIRMADO POR: UMBERTO ELIAS PEDRESCHI PIMENTEL
FECHA: 2019.10.21 13:45:03 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

[Signature]

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD
413062/2019 (0) DE FECHA 21/10/2019

QUE LA SOCIEDAD

SOLARBOQUERON, S.A.
TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO N° 155680297 DESDE EL JUEVES, 30 DE MAYO DE 2019
- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:
DIRECTOR / PRESIDENTE: JOSE MARIA TROITIÑO CABALLERO
DIRECTOR / VICEPRESIDENTE: MANUEL LOPEZ ARANGO
DIRECTOR / SECRETARIO: RAIMUNDO CASIMIRO LOPEZ ARANGO
DIRECTOR / TESORERO: JOSE MARIA TROITIÑO GARCIA
AGENTE RESIDENTE: YARIBETH NAVARRO MORA
SUSCRIPTOR: JOSE MARIA TROITIÑO CABALLERO
SUSCRIPTOR: MANUEL LOPEZ ARANGO
- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:
EL PRESIDENTE SERA EL REPRESENTANTE LEGAL DE LA SOCIEDAD, QUIEN SERA SUSTITUIDO EN AUSENCIA TEMPORALES O ACCIDENTALES POR EL SECRETARIO Y EN AUSENCIA DE AMBOS POR EL TESORERO.
- QUE SU CAPITAL ES DE ACCIONES SIN VALOR NOMINAL
EL CAPITAL AUTORIZADO DE LA SOCIEDAD SERA DE SEISCIENTAS (600) ACCIONES COMUNES NOMINATIVAS SIN VALOR NOMINAL.
ACCIONES: NOMINATIVAS
- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ , CORREGIMIENTO CIUDAD DE PANAMÁ, DISTRITO PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ

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

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL LUNES, 21 DE OCTUBRE DE 2019 A LAS 12:24 PM.

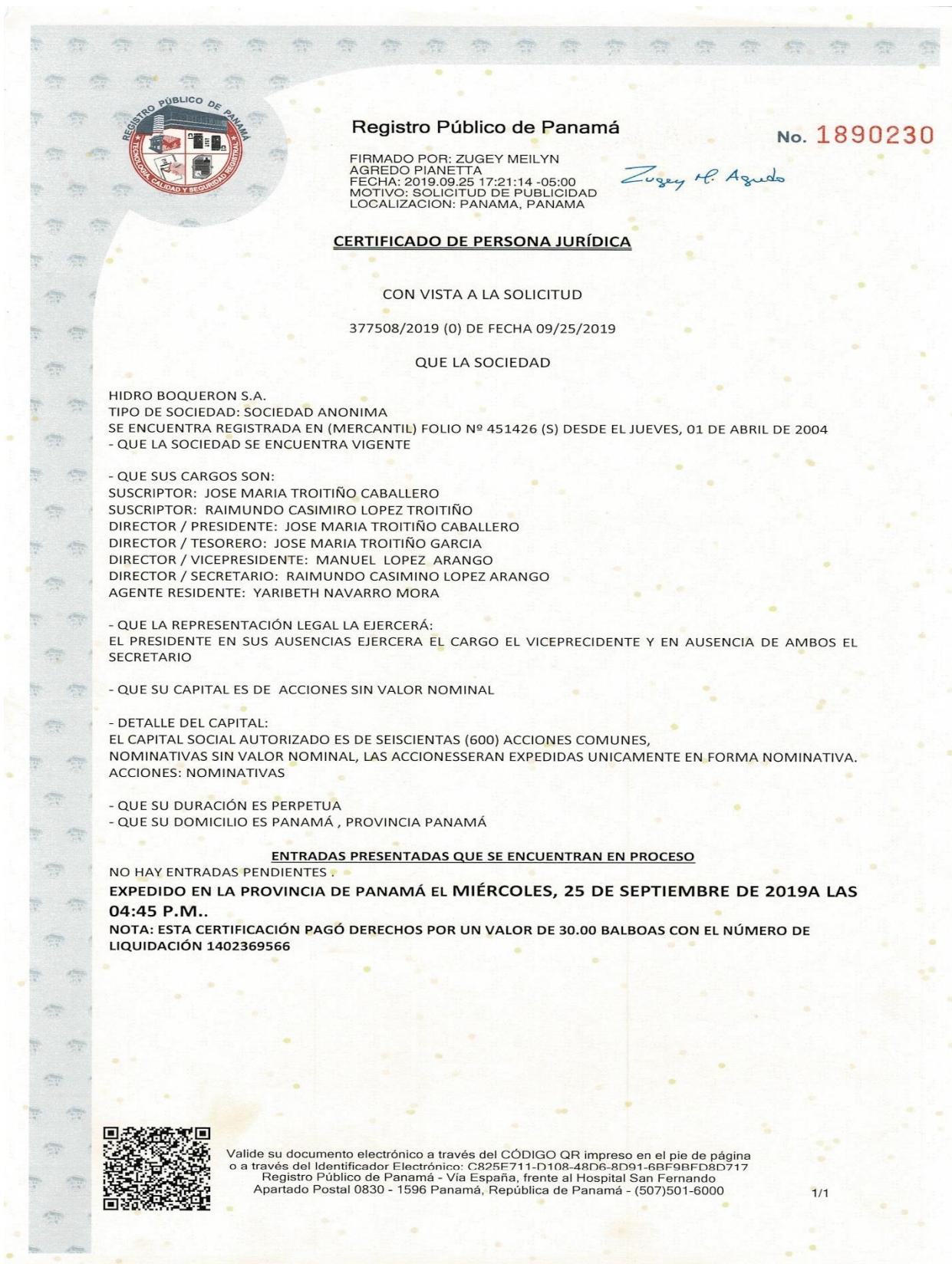
NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1402401907

QR CODE

Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: BC400ECB-5464-4FA2-8120-12229973F18A
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1

CERTIFICADO DE REGISTRO PUBLICO DE LA SOCIEDAD PROPIETARIA DE LA FINCA



CARTA DE AUTORIZACION



HBSA-ADM-00140-2019
Panamá, 31 de octubre 2019.

A quien concierne

E. S. D.

Por este medio, el suscrito JOSE MARIA TROITIÑO CABALLERO, varón, panameño, portador de la cédula de identidad personal No. 8-238-415, actuando en mi condición de Representante Legal de la empresa HIDRO BOQUERON, S.A., por este medio declaro lo siguiente:

1. Que Hidro Boquerón, S. A. es propietaria de las siguiente finca:
Nº 85321-4205 con Documento 1678489

Inscrita en el Registro Público, sección de propiedad, Provincia de Chiriquí, cuyo terreno está ubicado en el corregimiento de Paraíso, distrito de Boquerón, provincia de Chiriquí y cuyos linderos, medidas y demás detalles constan en el Registro Público.

2. Que por la presente, hacemos de su consentimiento que HIDRO BOQUERON, S.A. y SOLARBOQUERON, S.A. sociedad panameña, inscrita al Folio 155680297, de la Sección de Mercantil del Registro Público de Panamá, han llegado a un acuerdo privado para que sobre la finca antes descrita, se dé el desarrollo del proyecto de generación eléctrica denominado " MACANOSOLAR" y se realicen estudios ambientales y cualesquiera otros estudios necesarios para el desarrollo del proyecto descrito sobre las fincas descritas en el numeral uno (1) del presente documento.

Sin otro particular,

José María Troitiño Caballero
Representante Legal
Hidro Boquerón, S.A.



ENCUESTAS

FICHA INFORMATIVA

Estudio de impacto Ambiental - Categoría I

- **PROYECTO: “MACANOSOLAR”**
- **PROMOTOR: SOLARBOQUERÓN, S.A.**
- **UBICACIÓN DEL PROYECTO: Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí.**

Breve descripción del proyecto:

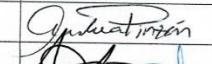
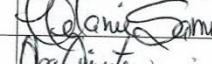
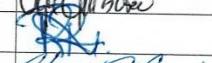
El proyecto denominado **MACANOSOLAR**, consiste en la construcción y operación de una central de generación solar fotovoltaica, el mismo tendrá una capacidad de energía producida por el generador de 8,701 MWh/año. La planta solar convertirá la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica aprovechable a través de módulos solares fotovoltaicos. El mismo tendrá una potencia pico del generador de 5,873 KW, la superficie de captación de los paneles solares será de 29,834 m².



Con base en el análisis de los cinco Criterios de Protección Ambiental, se ha determinado que las obras o actividades de este Proyecto generarán impactos ambientales negativos no significativos y no conllevan a riesgos ambientales; y, que siguiendo las medidas que se estipulen en el Plan de Manejo Ambiental de este estudio, el Proyecto mantendría su compatibilidad con el ambiente, en consecuencia, el presente Estudio de Impacto Ambiental **MACANOSOLAR** se califica en la Categoría I.

Para cualquier sugerencia o inquietud sobre el desarrollo del proyecto, comunicarse con el Consultor Ambiental Licdo. Franklin Guerra, Tel: 6233-7651

Esta lista es sólo una constancia para el Ministerio de Ambiente de la entrega de la ficha informativa relacionado al proyecto.

| No. | Nombre | Cedula | Firma |
|-----|------------------|-------------|---|
| 1 | Eduardo Guerra. | 4-787-580 |  |
| 2 | Ana Gonzalez | 4-431-205 |  |
| 3 | Roger Vega | 4-783-835 |  |
| 4 | Jose Diaz | 4-741-3362 |  |
| 5 | Isaac Moreno | 8-750-1168 |  |
| 6 | Andrea Pintor | 4-799-2293 |  |
| 7 | Alejandro Gaitan | 4-796-745 |  |
| 8 | Omar Quiel | 4-783-665 |  |
| 9 | Kevin Gutierrez | 4-777-1197 |  |
| 10 | Alberto Gomez | 8-896-1305 |  |
| 11 | Melanie Samudio | 4-793-2361 |  |
| 12 | Urga Quintero | 4-826-498 |  |
| 13 | Polando Garcia | 8-1016-1842 |  |
| 14 | Yariela Martinez | 4-811-1210 |  |
| 15 | Enick Rodriguez | 4-825-1425 |  |

MECANISMO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - CATEGORÍA I

| | |
|------------------|---|
| PROYECTO | MACANOSOLAR |
| UBICACIÓN | Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí |
| PROMOTOR | SOLARBOQUERÓN, S.A. |
| OBJETIVO | Dar a conocer a naturaleza del proyecto y recabar las impresiones por medio de encuesta, a los actores directos e indirectos del área de influencia del proyecto. |

Fecha: 29/10/19

Encuesta No. 1

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Tenía usted conocimiento o ha escuchado sobre el proyecto **MACANOSOLAR**, de generación fotovoltaica a través de paneles solares, a desarrollarse en Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí?
SI NO N/O
 2. ¿Cree usted que el proyecto podría afectar al medio ambiente SI NO N/O
 3. ¿Cree usted que el proyecto es necesario y beneficia a la comunidad? SI NO N/O
 4. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este Proyecto? SI NO N/O
 5. ¿Qué recomendación o sugerencia le daría usted al promotor?

Ningwa

Datos Generales De Los (As) Entrevistados (As):
Sexo: M ; F
Edad: 18-30 31-40 41-50 51-60 >60
Nivel de Escolaridad: Primaria Secundaria Universitaria
Ocupación: IndePendiente
Lugar de residencia: Bogotá
Relación con el lugar: Residente , Comerciante ; Transeúnte ; Autoridad

Firma del entrevistador : 

**MECANISMO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - CATEGORIA I**

| | |
|------------------|---|
| PROYECTO | MACANOSOLAR |
| UBICACIÓN | Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí |
| PROMOTOR | SOLARBOQUERÓN, S.A. |
| OBJETIVO | Dar a conocer a naturaleza del proyecto y recabar las impresiones por medio de encuesta, a los actores directos e indirectos del área de influencia del proyecto. |

Fecha: 29/10/19Encuesta No. 2

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Tenía usted conocimiento o ha escuchado sobre el proyecto **MACANOSOLAR**, de generación fotovoltaica a través de paneles solares, a desarrollarse en Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí? SI NO N/O
2. ¿Cree usted que el proyecto podría afectar al medio ambiente SI NO N/O
3. ¿Cree usted que el proyecto es necesario y beneficia a la comunidad? SI NO N/O
4. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este Proyecto? SI NO N/O
5. ¿Qué recomendación o sugerencia le daría usted al promotor?

Ave no tiren basura del Proyecto en las calles

Datos Generales De Los (As) Entrevistados (As):

Sexo: M ; F

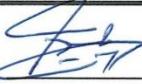
Edad: 18-30 31-40 41-50 51-60 >60

Nivel de Escolaridad: Primaria Secundaria Universitaria

Ocupación: Aya de Casa

Lugar de residencia: Boquerón

Relación con el lugar: Residente , Comerciante ; Transeúnte ; Autoridad

Firma del entrevistador : 

**MECANISMO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - CATEGORIA I**

| | |
|------------------|---|
| PROYECTO | MACANOSOLAR |
| UBICACIÓN | Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí |
| PROMOTOR | SOLARBOQUERÓN, S.A. |
| OBJETIVO | Dar a conocer a naturaleza del proyecto y recabar las impresiones por medio de encuesta, a los actores directos e indirectos del área de influencia del proyecto. |

Fecha: 29/10/19Encuesta No. 3

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Tenía usted conocimiento o ha escuchado sobre el proyecto **MACANOSOLAR**, de generación fotovoltaica a través de paneles solares, a desarrollarse en Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí? SI NO N/O
2. ¿Cree usted que el proyecto podría afectar al medio ambiente SI NO N/O
3. ¿Cree usted que el proyecto es necesario y beneficia a la comunidad? SI NO N/O
4. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este Proyecto? SI NO N/O
5. ¿Qué recomendación o sugerencia le daría usted al promotor?

Dar oportunidad de empleo a Personas cercanas al Proyecto; es decir a la Comunidad

Datos Generales De Los (As) Entrevistados (As):

Sexo: M F Edad: 18-30 31-40 41-50 51-60 >60 Nivel de Escolaridad: Primaria Secundaria Universitaria Ocupación: Tanadero

Lugar de residencia: _____

Relación con el lugar: Residente Comerciante ; Transeúnte ; Autoridad Firma del entrevistador : 

**MECANISMO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - CATEGORIA I**

| | |
|------------------|---|
| PROYECTO | MACANOSOLAR |
| UBICACIÓN | Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí |
| PROMOTOR | SOLARBOQUERÓN, S.A. |
| OBJETIVO | Dar a conocer a naturaleza del proyecto y recabar las impresiones por medio de encuesta, a los actores directos e indirectos del área de influencia del proyecto. |

Fecha: 29/10/19Encuesta No. 4

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Tenía usted conocimiento o ha escuchado sobre el proyecto **MACANOSOLAR**, de generación fotovoltaica a través de paneles solares, a desarrollarse en Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí? SI ✓ NO N/O
2. ¿Cree usted que el proyecto podría afectar al medio ambiente SI NO ✓ N/O
3. ¿Cree usted que el proyecto es necesario y beneficia a la comunidad? SI ✓ NO N/O
4. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este Proyecto? SI ✓ NO N/O
5. ¿Qué recomendación o sugerencia le daría usted al promotor?

Ninguna

Datos Generales De Los (As) Entrevistados (As):

Sexo: M ✓; F Edad: 18-30 31-40 41-50 51-60 ✓ >60 Nivel de Escolaridad: Primaria Secundaria Universitaria Ocupación: AgricultorLugar de residencia: BoquerónRelación con el lugar: Residente ✓, Comerciante ; Transeúnte ; Autoridad Firma del entrevistador : 

**MECANISMO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - CATEGORIA I**

| | |
|------------------|---|
| PROYECTO | MACANOSOLAR |
| UBICACIÓN | Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí |
| PROMOTOR | SOLARBOQUERÓN, S.A. |
| OBJETIVO | Dar a conocer a naturaleza del proyecto y recabar las impresiones por medio de encuesta, a los actores directos e indirectos del área de influencia del proyecto. |

Fecha: 29/10/19Encuesta No. 5

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Tenía usted conocimiento o ha escuchado sobre el proyecto **MACANOSOLAR**, de generación fotovoltaica a través de paneles solares, a desarrollarse en Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí? SI NO N/O
2. ¿Cree usted que el proyecto podría afectar al medio ambiente? SI NO N/O
3. ¿Cree usted que el proyecto es necesario y beneficia a la comunidad? SI NO N/O
4. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este Proyecto? SI NO N/O
5. ¿Qué recomendación o sugerencia le daría usted al promotor?

Adeups de hacer el Proyecto, tomen en cuenta,
de dar oportunidad de trabajo

Datos Generales De Los (As) Entrevistados (As):

Sexo: M ; F

Edad: 18-30 31-40 41-50 51-60 >60

Nivel de Escolaridad: Primaria Secundaria Universitaria

Ocupación: Inde Pendiente

Lugar de residencia: Boqueron

Relación con el lugar: Residente , Comerciante ; Transeúnte ; Autoridad

Firma del entrevistador : 

**MECANISMO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - CATEGORIA I**

| | |
|------------------|---|
| PROYECTO | MACANOSOLAR |
| UBICACIÓN | Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí |
| PROMOTOR | SOLARBOQUERÓN, S.A. |
| OBJETIVO | Dar a conocer a naturaleza del proyecto y recabar las impresiones por medio de encuesta, a los actores directos e indirectos del área de influencia del proyecto. |

Fecha: 29/10/19Encuesta No. 6

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Tenía usted conocimiento o ha escuchado sobre el proyecto **MACANOSOLAR**, de generación fotovoltaica a través de paneles solares, a desarrollarse en Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí? SI NO N/O
2. ¿Cree usted que el proyecto podría afectar al medio ambiente SI NO N/O
3. ¿Cree usted que el proyecto es necesario y beneficia a la comunidad? SI NO N/O
4. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este Proyecto? SI NO N/O
5. ¿Qué recomendación o sugerencia le daría usted al promotor?

Ninguna

Datos Generales De Los (As) Entrevistados (As):

Sexo: M ; F Edad: 18-30 31-40 41-50 51-60 >60 Nivel de Escolaridad: Primaria Secundaria Universitaria Ocupación: Ama de CASALugar de residencia: BoquerónRelación con el lugar: Residente , Comerciante ; Transeúnte ; Autoridad

Firma del entrevistador :

**MECANISMO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - CATEGORIA I**

| | |
|------------------|---|
| PROYECTO | MACANOSOLAR |
| UBICACIÓN | Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí |
| PROMOTOR | SOLARBOQUERÓN, S.A. |
| OBJETIVO | Dar a conocer a naturaleza del proyecto y recabar las impresiones por medio de encuesta, a los actores directos e indirectos del área de influencia del proyecto. |

Fecha: 29/10/19Encuesta No. 7

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Tenía usted conocimiento o ha escuchado sobre el proyecto **MACANOSOLAR**, de generación fotovoltaica a través de paneles solares, a desarrollarse en Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí? SI NO N/O
2. ¿Cree usted que el proyecto podría afectar al medio ambiente SI NO N/O
3. ¿Cree usted que el proyecto es necesario y beneficia a la comunidad? SI NO N/O
4. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este Proyecto? SI NO N/O
5. ¿Qué recomendación o sugerencia le daría usted al promotor?

No tiren Basura

Datos Generales De Los (As) Entrevistados (As):

Sexo: M ; F Edad: 18-30 31-40 41-50 51-60 >60 Nivel de Escolaridad: Primaria Secundaria Universitaria Ocupación: Inde PendienteLugar de residencia: BoquerónRelación con el lugar: Residente , Comerciante ; Transeúnte ; Autoridad

Firma del entrevistador :



**MECANISMO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - CATEGORÍA I**

| | |
|------------------|---|
| PROYECTO | MACANOSOLAR |
| UBICACIÓN | Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí |
| PROMOTOR | SOLARBOQUERÓN, S.A. |
| OBJETIVO | Dar a conocer a naturaleza del proyecto y recabar las impresiones por medio de encuesta, a los actores directos e indirectos del área de influencia del proyecto. |

Fecha: 29/10/19Encuesta No. 8

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Tenía usted conocimiento o ha escuchado sobre el proyecto **MACANOSOLAR**, de generación fotovoltaica a través de paneles solares, a desarrollarse en Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí? SI NO N/O
2. ¿Cree usted que el proyecto podría afectar al medio ambiente? SI NO N/O
3. ¿Cree usted que el proyecto es necesario y beneficia a la comunidad? SI NO N/O
4. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este Proyecto? SI NO N/O
5. ¿Qué recomendación o sugerencia le daría usted al promotor?

Que dicho Proyecto no afecte mi Salud y de la Comunidad

Datos Generales De Los (As) Entrevistados (As):

Sexo: M ; F Edad: 18-30 31-40 41-50 51-60 >60 Nivel de Escolaridad: Primaria Secundaria Universitaria Ocupación: IndependienteLugar de residencia: BoqueronRelación con el lugar: Residente , Comerciante ; Transeúnte ; Autoridad Firma del entrevistador : 

**MECANISMO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - CATEGORÍA I**

| | |
|------------------|---|
| PROYECTO | MACANOSOLAR |
| UBICACIÓN | Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí |
| PROMOTOR | SOLARBOQUERÓN, S.A. |
| OBJETIVO | Dar a conocer a naturaleza del proyecto y recabar las impresiones por medio de encuesta, a los actores directos e indirectos del área de influencia del proyecto. |

Fecha: 29/10/19Encuesta No. 9

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Tenía usted conocimiento o ha escuchado sobre el proyecto **MACANOSOLAR**, de generación fotovoltaica a través de paneles solares, a desarrollarse en Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí? SI NO N/O
2. ¿Cree usted que el proyecto podría afectar al medio ambiente SI NO N/O
3. ¿Cree usted que el proyecto es necesario y beneficia a la comunidad? SI NO N/O
4. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este Proyecto? SI NO N/O
5. ¿Qué recomendación o sugerencia le daría usted al promotor?

Ninguna

Datos Generales De Los (As) Entrevistados (As):

Sexo: M F Edad: 18-30 31-40 41-50 51-60 >60 Nivel de Escolaridad: Primaria Secundaria Universitaria Ocupación: BoqueroLugar de residencia: BoqueronRelación con el lugar: Residente , Comerciante ; Transeúnte ; Autoridad Firma del entrevistador : Jesús

**MECANISMO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - CATEGORIA I**

| | |
|------------------|---|
| PROYECTO | MACANOSOLAR |
| UBICACIÓN | Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí |
| PROMOTOR | SOLARBOQUERÓN, S.A. |
| OBJETIVO | Dar a conocer a naturaleza del proyecto y recabar las impresiones por medio de encuesta, a los actores directos e indirectos del área de influencia del proyecto. |

Fecha: 29/10/19Encuesta No. 10

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Tenía usted conocimiento o ha escuchado sobre el proyecto **MACANOSOLAR**, de generación fotovoltaica a través de paneles solares, a desarrollarse en Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí? SI NO N/O
2. ¿Cree usted que el proyecto podría afectar al medio ambiente SI NO N/O
3. ¿Cree usted que el proyecto es necesario y beneficia a la comunidad? SI NO N/O
4. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este Proyecto? SI NO N/O
5. ¿Qué recomendación o sugerencia le daría usted al promotor?

Que le den Trabajo en el Proyecto a Personal del área

Datos Generales De Los (As) Entrevistados (As):

Sexo: M ; F Edad: 18-30 31-40 41-50 51-60 >60 Nivel de Escolaridad: Primaria Secundaria Universitaria Ocupación: *In de Pendiente*Lugar de residencia: *Bogverón*Relación con el lugar: Residente , Comerciante ; Transeúnte ; Autoridad Firma del entrevistador : 

**MECANISMO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - CATEGORÍA I**

| | |
|------------------|---|
| PROYECTO | MACANOSOLAR |
| UBICACIÓN | Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí |
| PROMOTOR | SOLARBOQUERÓN, S.A. |
| OBJETIVO | Dar a conocer a naturaleza del proyecto y recabar las impresiones por medio de encuesta, a los actores directos e indirectos del área de influencia del proyecto. |

Fecha: 29/10/19Encuesta No. 11

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Tenía usted conocimiento o ha escuchado sobre el proyecto **MACANOSOLAR**, de generación fotovoltaica a través de paneles solares, a desarrollarse en Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí? SI NO N/O
2. ¿Cree usted que el proyecto podría afectar al medio ambiente SI NO N/O
3. ¿Cree usted que el proyecto es necesario y beneficia a la comunidad? SI NO N/O
4. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este Proyecto? SI NO N/O
5. ¿Qué recomendación o sugerencia le daría usted al promotor?

Ave el Proyecto no aFecte la salud de la
Comunidad

Datos Generales De Los (As) Entrevistados (As):

Sexo: M ; F ✓Edad: 18-30 31-40 41-50 ✓ 51-60 >60 Nivel de Escolaridad: Primaria Secundaria ✓ Universitaria Ocupación: Anade CasaLugar de residencia: BoqueronRelación con el lugar: Residente ✓, Comerciante ; Transeúnte ; Autoridad

Firma del entrevistador :

**MECANISMO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - CATEGORIA I**

| | |
|------------------|---|
| PROYECTO | MACANOSOLAR |
| UBICACIÓN | Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí |
| PROMOTOR | SOLARBOQUERÓN, S.A. |
| OBJETIVO | Dar a conocer a naturaleza del proyecto y recabar las impresiones por medio de encuesta, a los actores directos e indirectos del área de influencia del proyecto. |

Fecha: 29/10/19Encuesta No. 12

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Tenía usted conocimiento o ha escuchado sobre el proyecto **MACANOSOLAR**, de generación fotovoltaica a través de paneles solares, a desarrollarse en Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí? SI NO N/O
2. ¿Cree usted que el proyecto podría afectar al medio ambiente SI NO N/O
3. ¿Cree usted que el proyecto es necesario y beneficia a la comunidad? SI NO N/O
4. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este Proyecto? SI NO N/O
5. ¿Qué recomendación o sugerencia le daría usted al promotor?

Ninguna

Datos Generales De Los (As) Entrevistados (As):

Sexo: M ; F ✓Edad: 18-30 31-40 ✓ 41-50 51-60 >60 Nivel de Escolaridad: Primaria Secundaria ✓ Universitaria Ocupación: Aya de CasaLugar de residencia: BoquerónRelación con el lugar: Residente ✓, Comerciante ; Transeúnte ; Autoridad Firma del entrevistador : 

**MECANISMO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - CATEGORIA I**

| | |
|------------------|---|
| PROYECTO | MACANOSOLAR |
| UBICACIÓN | Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí |
| PROMOTOR | SOLARBOQUERÓN, S.A. |
| OBJETIVO | Dar a conocer a naturaleza del proyecto y recabar las impresiones por medio de encuesta, a los actores directos e indirectos del área de influencia del proyecto. |

Fecha: 29/10/19Encuesta No. 13

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Tenía usted conocimiento o ha escuchado sobre el proyecto **MACANOSOLAR**, de generación fotovoltaica a través de paneles solares, a desarrollarse en Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí? SI NO N/O
2. ¿Cree usted que el proyecto podría afectar al medio ambiente SI NO N/O
3. ¿Cree usted que el proyecto es necesario y beneficia a la comunidad? SI NO N/O
4. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este Proyecto? SI NO N/O
5. ¿Qué recomendación o sugerencia le daría usted al promotor?
Que le den trabajo a Personal del area

Datos Generales De Los (As) Entrevistados (As):

Sexo: M ; F Edad: 18-30 31-40 41-50 51-60 >60 Nivel de Escolaridad: Primaria Secundaria Universitaria Ocupación: Cañadas de FincasLugar de residencia: BoquerónRelación con el lugar: Residente , Comerciante ; Transeúnte ; Autoridad Firma del entrevistador : Franklin Guerra

**MECANISMO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - CATEGORIA I**

| | |
|------------------|---|
| PROYECTO | MACANOSOLAR |
| UBICACIÓN | Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí |
| PROMOTOR | SOLARBOQUERÓN, S.A. |
| OBJETIVO | Dar a conocer a naturaleza del proyecto y recabar las impresiones por medio de encuesta, a los actores directos e indirectos del área de influencia del proyecto. |

Fecha: 29/10/19Encuesta No. 14

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Tenía usted conocimiento o ha escuchado sobre el proyecto **MACANOSOLAR**, de generación fotovoltaica a través de paneles solares, a desarrollarse en Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí? SI NO ✓ N/O
2. ¿Cree usted que el proyecto podría afectar al medio ambiente SI NO ✓ N/O
3. ¿Cree usted que el proyecto es necesario y beneficia a la comunidad? SI NO N/O ✓
4. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este Proyecto? SI NO N/O ✓
5. ¿Qué recomendación o sugerencia le daría usted al promotor?

Ninguna

Datos Generales De Los (As) Entrevistados (As):

Sexo: M ; F ✓Edad: 18-30 31-40 ✓ 41-50 51-60 >60 Nivel de Escolaridad: Primaria Secundaria ✓ Universitaria Ocupación: Ama de CasaLugar de residencia: BoquerónRelación con el lugar: Residente ✓, Comerciante ; Transeúnte ; Autoridad Firma del entrevistador : Jesús

**MECANISMO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - CATEGORIA I**

| | |
|------------------|---|
| PROYECTO | MACANOSOLAR |
| UBICACIÓN | Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí |
| PROMOTOR | SOLARBOQUERÓN, S.A. |
| OBJETIVO | Dar a conocer a naturaleza del proyecto y recabar las impresiones por medio de encuesta, a los actores directos e indirectos del área de influencia del proyecto. |

Fecha: 29/10/19Encuesta No. 15

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Tenía usted conocimiento o ha escuchado sobre el proyecto MACANOSOLAR, de generación fotovoltaica a través de paneles solares, a desarrollarse en Macano, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí? SI NO N/O
2. ¿Cree usted que el proyecto podría afectar al medio ambiente SI NO N/O
3. ¿Cree usted que el proyecto es necesario y beneficia a la comunidad? SI NO N/O
4. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este Proyecto? SI NO N/O
5. ¿Qué recomendación o sugerencia le daría usted al promotor?

Buscará Mas empleo Para los que estén cerca del Proyecto

Datos Generales De Los (As) Entrevistados (As):

Sexo: M F Edad: 18-30 31-40 41-50 51-60 >60 Nivel de Escolaridad: Primaria Secundaria Universitaria Ocupación: AgricultorLugar de residencia: BoquerónRelación con el lugar: Residente , Comerciante ; Transeúnte ; Autoridad

Firma del entrevistador : _____