

DIRECCIÓN REGIONAL DE HERRERA
SECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Chitré, 09 de abril de 2025.
DRHE- SEIA-0636-2025.

Licenciada
GRACIELA PALACIOS
Directora de Evaluación de Impacto Ambiental
Ministerio de Ambiente
E. S. D.

Licenciada Palacios:

Por este medio remitimos documento de ampliación al Estudio de Impacto Ambiental, categoría II del proyecto: **PARITA SUN PARK**, cuyo promotor es la sociedad **ENERGÍAS RENOVABLES, S.A.**

Se adjunta las notas de recibido y copias en formato digital.

Cordialmente,


Ing. Enilda Medina
Directora Regional



C.c.: Archivo

EM/lp/af
sb

RECEPCIÓN	RECIBIDO
REPÚBLICA DE PANAMÁ	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	
Por: <i>Sayuri</i>	
Fecha: <i>11/4/2025</i>	
Hora: <i>2:51 pm</i>	

Empresarial S.A.
calle 100 número 10-10, Miraflores, Panamá
Teléfono: 687-1000, Fax: 687-1000
correo electrónico: info@empresarial.com

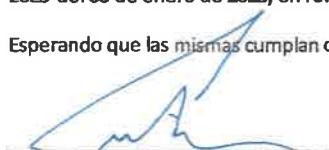
Panamá, 7 de abril de 2025

SU EXCELENCIA
JUAN CARLOS NAVARRO
MINISTRO DE AMBIENTE DE PANAMÁ
E. S. D.

YO, GUSTAVO ADOLFO RODRÍGUEZ CASTAÑEDA, varón, de nacionalidad colombiana, mayor de edad, portador del Pasaporte No PE-117311, vecino de la ciudad de Panamá, localizable a los Teléfonos + 507-321-0350, con oficinas en PH Marbella Office Plaza, Piso 7, correo electrónico: contactar a Katherine.sanchez@terpel.com, en calidad de presidente y representante legal de Energías Renovables, S.A., sociedad anónima, debidamente registrada de acuerdo a las leyes Panameñas, al Mercantil Folio 433695, quien promueve el desarrollo del proyecto denominado PARITA SUN PARK, el cual será desarrollado sobre la finca Folio Real No 30148227 (F), con superficie actual y resto libre de 4 ha + 9,082.78 m², propiedad de PETROLERA NACIONAL S.A., ubicada al margen de la Carretera Nacional, Corregimiento y Distrito de Parita, Provincia de Herrera.

Poreste medio hago entrega de las aclaraciones solicitadas mediante nota adaratoria DEIA-DEEIA-AC-0005-0801-2025 del 08 de enero de 2025, en referencia al proyecto citado.

Esperando que las mismas cumplan con lo solicitado, atentamente


GUSTAVO ADOLFO RODRÍGUEZ CASTAÑEDA
REPRESENTANTE LEGAL
ENERGIAS RENOVABLES, S. A. AB



Energías Renovables, S.A.
Calle 26 A número 100, Colonia Centro, Barrio 1º Nivel, Distrito de Chitré, Panamá
Código postal: 9000
Teléfono: 507-321-0350

Chitré, 7 de abril de 2025

INGENIERA
ENILDA MEDINA.
DIRECTORA REGIONAL
MINISTERIO DE AMBIENTE
REGIONAL HERRERA.
E. S. D.

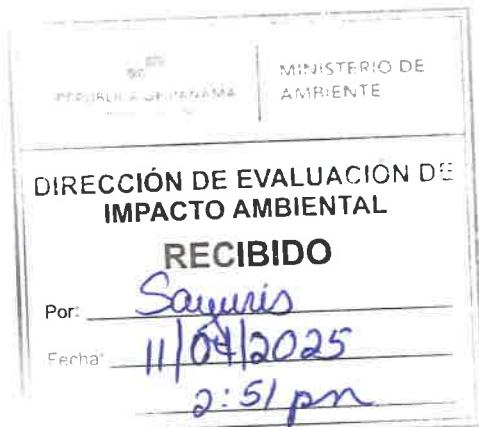
Respetada Ing. Medina:

Yo GUSTAVO ADOLFO RODRÍGUEZ CASTAÑEDA, varón, de nacionalidad colombiana, mayor de edad, portador del Pasaporte No PE-117311, vecino de la ciudad de Panamá, localizable a los Teléfonos + 507-321-0350, con oficinas en PH Marbella Office Plaza, Piso 7, correo electrónico: contactar a Katherine.sanchez@terpel.com, en calidad de presidente y representante legal de Energías Renovables, S.A., sociedad anónima, debidamente registrada de acuerdo a las leyes Panameñas, al Mercantil Folio 433695, quien promueve el desarrollo del proyecto de nominado PARITA SUN PARK, el cual será desarrollado sobre la finca Folio Real No 30148227 (F), con superficie actual y resto libre de 4 ha + 9,082.78 m², propiedad de PETROLERA NACIONAL S.A., ubicada al margen de la carretera nacional, corregimiento y distrito de Parita, provincia de Herrera.

En esta ocasión llego hasta su despacho a fin de solicitar que la Dirección Regional de Herrera del Ministerio de Ambiente, haga llegar hasta la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental, las aclaraciones presentadas basadas en solicitud emitida en la nota adiatoria DEIA-DEEIA-AC-0005-0801-2025 del 08 de enero de 2025, sobre el proyecto antes mencionado.

Esperando su atención, atentamente

GUSTAVO ADOLFO RODRÍGUEZ CASTAÑEDA
REPRESENTANTE LEGAL
ENERGÍAS RENOVABLES, S. A. *AB*



**AMPLIACIÓN A ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA II**

PARITA SUN PARK



CORREGIMIENTO Y DISTRITO DE PARITA, PROVINCIA DE HERRERA.

PROMOTOR: *ENERGÍAS RENOVABLES S.A.*

ABRIL – 2025

1. Mediante nota **DIPA-253-2024**, la Dirección de Política Ambiental (DIPA), remite sus comentarios al E'sIA señalando que "Hemos verificado que, el análisis económico a través de la incorporación de costos por impactos ambientales y socioeconómicos de este proyecto fue presentado. Sin embargo, se requieren algunas mejoras en los aspectos que se describen a continuación:

- Los impactos positivos y negativos que sean valorados monetariamente deben ser incluidos en el Flujo de Fondos con el mismo nombre indicado en la Tabla 24 (página 184 y 185 del Estudio de Impacto Ambiental) de valoración de impactos identificados.
- Complementariamente a los impactos ya valorados monetariamente, se recomienda valorar al menos dos (2) impactos adicionales, priorizando aquellos con mayor valor de importancia.
- Si bien, la pérdida de cobertura vegetal y la indemnización ecológica están relacionadas con el mismo recurso natural, ambas son distintas en términos de valoración monetaria. Por tanto, ambos deben ser ubicados en el Flujo de Fondos en regiones de costos diferentes".

Repuesta:

10.0. AJUSTE ECONÓMICO POR IMPACTOS Y EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTOS.

La valoración económica de las externalidades sociales y ambientales del proyecto planta fotovoltaica "**PARITA SUN PARK**" en el corregimiento y distrito de Parita, provincia de Herrera, a ser consideradas en el análisis costo-beneficio, requiere de técnicas directas de mercado e indirectas para medir aquellos efectos que no necesariamente se pueden mitigar con medidas sencillas y en muchos casos no se incorporan en la valoración financiera de los proyectos.

El proyecto se desarrollará en un área de 3 ha + 8,982.78 m² ubicado dentro de los predios de la finca con Folio Real No. 30148227, la cual cuenta con una superficie actual o resto libre de 4 ha + 9,082.78 m², propiedad de PETROLERA NACIONAL S.A, localizada en el sector de El Corozo, al margen de la carretera nacional, corregimiento y Distrito de Parita, Provincia de Herrera.

La evaluación económica de impactos ambientales y sociales dentro del análisis de flujo de caja hay que tener claros los siguientes aspectos:

- Comenzar simplemente con lo más obvio, con los impactos ambientales más fácilmente evaluables, las medidas ambientales que tienen **precio en el mercado**, por ejemplo, costo de obras para el control de erosión, costo de revegetación y arborización por hectárea, etc., que se incluyen en el Plan de Manejo Ambiental.

- El análisis debe hacerse desde el contexto Con y Sin proyecto.
- Los supuestos deben ser establecidos explícitamente, por ejemplo, la tasa de interés que varía según el tiempo y el valor del dinero y dependen de la inflación y de los costos operativos de la entidad financiera (en nuestro caso usamos 8.2 %, considerando la estabilidad del dólar). Lo ideal para hacer un análisis de flujo de caja es una actualización de 10 años incluyendo el periodo en que ocurren los costos y la obtención de los ingresos. En este tipo de proyecto la construcción del proyecto tiene una duración de 12 meses (1.0 año) y los beneficios son la incorporación de energía limpia al sistema eléctrico nacional.
- Una vez los límites analíticos de lo conceptual y temporal son establecidos para el proyecto, la siguiente etapa es la elección de las técnicas para la evaluación relativa del atractivo económico de las alternativas propuestas. Habitualmente se utilizan tres métodos para comparar beneficios y costos: el Valor Actual Neto (VAN), la Relación Beneficio/Costo (RB/C) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).
- Las principales externalidades que aporta el proyecto son positivas al brindar una fuente de empleo temporal y permanente, mejora en la economía local y regional, mejora de la disponibilidad de electricidad, sin embargo, hay otras que también afectan a la sociedad y al ambiente no incluidas en los análisis financieros.
- La externalidad negativa está asociada a la pérdida de vegetación y suelo natural (cambios de usos), afectaciones por ruido, polvo, tranques.
- Todos los impactos negativos significativos tienen medidas de mitigación para compensar y reducir sus efectos, cuyos costos ambientales han sido incluidos en el plan de manejo ambiental y el cálculo ha sido incluido en el flujo de caja económico. Aquí se valora la externalidad ambiental y social muchas veces no mitigada.

Metodología.

Se identificaron los impactos ambientales y externalidades sociales del proyecto (positivos y negativos), a ser incorporadas en el flujo de caja económico, valorados según el método Matriz de Valoración de Importancia, determinados en el capítulo 8 identificación de impactos ambientales y sociales específicos, del EsIA, sobre ponderación de los factores evaluados del estudio. Encontrándose que los medianamente significativos se desarrollan en las fases de construcción.

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica de los impactos sociales y ambientales del proyecto son los siguientes:

1. Describir las metodologías y procedimientos utilizados en la valoración monetaria de impactos ambientales y sociales del proyecto.
2. Cálculos de costos y beneficios ambientales y sociales usando la metodología de valoración económica o monetaria de las externalidades sociales y ambientales.
3. Construcción del flujo de costos y beneficios incorporando las externalidades sociales y ambientales, con temporalidad de 10 años y 8.2 % de tasa de descuento. En nuestro caso el proyecto es de un año de construcción y puesta en operación.
4. Cálculo de la rentabilidad económico ambiental del proyecto (VANE y Razón Beneficio Costo con las externalidades sociales y ambientales).
5. Presentación de opinión técnica correspondiente.

Descripción de los métodos y procedimientos utilizados en la valoración monetaria de impactos ambientales y sociales del proyecto.

Para determinar los costos ambientales de las medidas de mitigación de los impactos y externalidades se tomó en cuenta los **Precios de Mercado** (P_x) de los principales insumos, materiales, equipos, mano de obra y cantidades (Q), entendiendo un mercado de libre competencia, haciendo las estimaciones de valoración monetaria en base al alcance de las medidas.

a. Precios de mercado.

El precio de mercado es el precio al que un bien o servicio puede comprarse en un mercado de libre competencia. Es un concepto económico de aplicación tanto en aspectos teóricos de la disciplina como en su uso técnico y en la vida diaria.

Para determinar los beneficios y costos socio ambientales de la actividad se consideró dos metodologías; **costos evitados y costo de oportunidad o de reemplazo**, se tomó en cuenta las estimaciones estadísticas de los precios de mercado de Costos Médicos (P_x) de hospitalización en el MINSA y Caja de Seguro Social, (cama, medicinas asistencia médica y tiempo de recuperación) y Cantidades (Q). Haciendo supuestos de ahorro en incapacidades.

b. Costos evitados (mejoras en la salud) es un beneficio social, económico y ambiental.

Es un método que determina el coste para evitar un efecto ambiental que sea perjudicial para las personas o para su entorno, en nuestro caso y bajo la realidad actual se toman las medidas preventivas de accidentes laborales y la mitigación al riesgo Covid-19 y dengue.

Ejemplo:

- Costo evitado por gastos médicos (menos casos de enfermedades).

- Costo evitado de atender la emergencia.

c. Costo de Oportunidad o de reemplazo

Se define como el valor de lo que se renuncia por dedicarse a otra actividad y se consideró el beneficio de no tener que reemplazar la mano de obra incapacitada.

- Beneficios directos por no interrumpir la actividad de proyecto (costo evitado por la interrupción de la actividad del proyecto). Tanto de producción como de mano de obra.
- Beneficios indirectos por no interrumpir los servicios del proyecto (costo evitado por la interrupción de los servicios del proyecto).
- Un costo de mitigación al menos permite tener un estimado del valor reemplazo del bien perdido (Llámese cobertura vegetal, reforestación, obras de conservación de suelo, agua) costo ambiental perdido, como, por ejemplo.

d. Existen otros métodos indirectos de valoración económica ambiental como son:

Costo de viaje.

Precios hedónicos

Valoración contingente.

METODOLOGIAS DE VALORACIÓN SEGÚN IMPACTOS Y EXTERNALIDADES.

IMPACTOS Y EXTERNALIDADES SOCIALES		METODOLOGIAS DE VALORACIÓN
SOCIALES	AMBIENTALES	
Cambios en el Mercado laboral.		Valores de mercado Costo de oportunidad
Estímulo a la Economía Regional y Nacional		Valores de mercado
	Reforestación	Valores de mercado Captura de CO ₂
Costos afectación a la salud por calidad del aire y ruido		Costo de restauración
Cambios del valor de la tierra	Pérdida de la cobertura vegetal	Valores de mercado Valor comercial de la captura de CO ₂ . Costo de BSA por ha. Cambio de valor de la propiedad. Precios hedónicos.
Valor de turismo perdido	Pérdida de servicios ambientales debido a la eliminación del bosque	Costo de reposición. Valores de mercado. Costo de BSA por ha Costo de viaje, valoración contingente.

	Afectación de la fauna terrestre	Costo de rescate. Valores de mercado
--	----------------------------------	---

Fuente autores.

Alcances del proyecto y su horizonte de tiempo

La evaluación económica incluye las actividades propias del proyecto: Planificación, (elaboración de planos, estudios, aprobación de planos), construcción e instalación de equipos, construcción de las bases de los paneles, instalación del sistema eléctrico.

Los estimados de la valoración monetaria de las medidas de mitigación suponen tomar en cuenta los Precios del Mercado (Px) de los insumos, equipos, maquinaria, mano de obra y las cantidades (Q) de estas que se van requiriendo a medida que se ejecuta el proyecto, tanto en la fase inicial que comprende la inversión.

Por ejemplo. Costos de equipos de seguridad (EPP) x Persona (s) x Tiempo de reposición.

10.1. Valorización monetaria de los impactos ambientales (beneficios y costos ambientales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados.

a. Valoración monetaria de los impactos directos del PMA.

El primer paso para evaluar los costos o beneficios de los impactos ambientales consistió en determinar la relación entre el proyecto y los impactos ambientales tal y como se describió en el capítulo 8 de identificación y evaluación de impactos; el segundo paso fue asignar un valor monetario a la mitigación del impacto ambiental, tal y como se observa en el Plan de Manejo. La empresa promotora propone implementar un Plan de Manejo Ambiental y otros planes de gestión ambiental, a través de medidas de mitigación y compensación valoradas en B/. **66,035.00** para reducir estos efectos negativos ambientales, cuyos costos de permisos son al inicio, durante la construcción (tala, movimiento de suelo, revegetación, entrega de equipos de protección personal, manejo de desechos sólidos y líquidos) y el resto tiene costos según avance como es la educación ambiental, participación ciudadana, y los monitoreos ambientales.

En la siguiente tabla se presenta un estimado del costo mínimo de inversión que requiere la gestión ambiental del proyecto para garantizar un adecuado manejo de la variable ambiental.

Tabla: Costos de la gestión ambiental del proyecto.

Actividades	Costo
Elaboración y presentación del EslA, metrología de campo (ruido ambiental, calidad de aire, estudio arqueológico).	
Acciones de cumplimiento de medidas de control ambiental (fases de construcción y operación).	
Plan de prevención de Riesgos Ambientales.	
Plan de Contingencia.	
Programa de Monitoreo y Seguimiento ambiental.	
Plan para reducir los efectos del cambio climático.	
Plan de Cierre (en caso fortuito de darse).	
Costo Total de Gestión Ambiental	B/ 66,035.00

Fuente: equipo consultor.

*Otros costos como *EIA; costo de evaluación, pagos de indemnizaciones y permisos de tala e indemnizaciones, están cubiertos en el flujo de caja en otros permisos ambientales e impuestos.*

De acuerdo al análisis de la matriz de importancia ambiental del Impacto se encontró aquellos impactos de importancia medianamente significativos y poco significativos.

b. Selección de los Impactos Ambientales del Proyecto a ser valorados
 con base en la Matriz de Identificación de Impactos (Cap. 8) del estudio, se identificaron un total 25 impactos ambientales de estos, 4 son positivos y 21 son negativos, de los cuales, 19 son de impacto moderado y 2 son de impactos leves.

Los impactos ambientales identificados fueron los siguientes:

Positivos

1- Aumento del comercio interno y valor agregado del terreno.

2- Aumento de las fuentes de trabajo.

3- Fortalecimiento de la economía local.

4- Aumento de la inversión privada en el área.

Negativos

1- Pérdida de capa vegetal.
2- Generación de desechos vegetativos por eliminación de capa vegetal.
3- Alteración de micro hábitats.
4- Ahuyentamiento de la fauna cercana.
5- Alteración de la estructura del suelo, debido al acondicionamiento y conformación del área del proyecto.
6- Inicio de procesos erosivos.
7- Contaminación de suelo por mal manejo de los desechos sólidos.
8- Cambio de uso del suelo
9- Contaminación del suelo por uso de hidrocarburos.
10- Modificación del paisaje actual.
11- Cambio en la calidad del aire por generación de polvo y partículas en suspensión.
12- Potencial ocurrencia de infecciones respiratorias al personal, por presencia de polvo.
13- Alteración de la calidad del aire por generación de ruido y vibraciones.
14- Potencial afectación al sistema auditivo del personal que laborará en el proyecto debido a la presencia de ruido.
15- Generación de malos olores por mal manejo de aguas residuales.
16- Contaminación de aguas de escorrentía y superficiales por presencia de desechos sólidos.
17- Contaminación de aguas de escorrentía y superficiales por mal manejo de hidrocarburos.
18- Contaminación de aguas superficiales y de escorrentía por sedimentación del suelo.
19- Riesgo de accidentes laborales.
20- Riesgo de accidentes de tránsito para el personal de la obra y peatones.
21- Afectación o modificación de recursos u objetos arqueológicos.

Impactos sociales y económicos

A nivel local el proyecto va a generar un dinamismo en el sector de la construcción y servicios (alimentos, bancos, municipio, seguridad, etc.), pues las actividades del proyecto representan una inversión que demandan bienes y servicios tanto de la obra a desarrollar como de sus trabajadores de manera directa e indirecta

La realización de esta actividad requiere de la compra constante de insumos y materias primas de servicios de contratistas (alquiler de equipo pesado o compra, en este caso de camiones y concreteras), lo cual le imprimirá dinámica al sector de bienes y servicios, representando esto un beneficio económico para los sectores involucrados.

De estos son considerados como beneficio o positivo y generan externalidades de beneficios sociales:

1. Aumento de las fuentes de empleo.
2. Fortalecimiento de la economía local.

Los Impactos negativos y que pueden generar externalidades ambientales y sociales negativas son:

1. Pérdida de la capa vegetal y Generación de desechos vegetativos por eliminación de capa vegetal.
2. Ahuyentamiento de la fauna cercana y alteración de microhábitats.
3. Inicio de procesos erosivos, y alteración de la estructura del suelo, debido al acondicionamiento y conformación del área del proyecto.
4. Contaminación de suelo por mal manejo de los desechos sólidos y por uso de hidrocarburos.
5. Generación de malos olores por mal manejo de aguas residuales.
6. Cambio en la calidad del aire por generación de polvo y partículas en suspensión.
7. Potencial afectación al sistema auditivo del personal que laborará en el proyecto debido a la presencia de ruido. Y Alteración de la calidad del aire por generación de ruido y vibraciones.
8. Riesgo de accidentes de tránsito para el personal de la obra y peatones. Y Riesgo de accidentes laborales.
9. Potencial ocurrencia de infecciones respiratorias al personal, por presencia de p3lvo.
10. Contaminación de aguas de escorrentía y superficiales por mal manejo de hidrocarburos, por presencia de desechos sólidos y por sedimentación del suelo. **Moderado**
11. Cambio de uso de suelo y modificación del paisaje actual **Moderado**
12. Afectación o modificación de recursos u objetos arqueológicos.
13. Emisiones de CO₂ por la actividad de construcción

A continuación, presentamos la valoración económica de estos impactos ambientales y sociales cuyas externalidades no son considerados en los costos de mitigación.

10.1.1 Beneficios Económicos Ambientales.

Para calcular el valor económico de los beneficios asociados a la producción de bienes y servicios ambientales por la restauración de la cobertura vegetal, hemos considerados en primera instancia que se revegetará con grama en áreas perimetrales el 1.28 % del terreno o sea 0.05 hectáreas para la revegetación en las áreas verdes por la pérdida de la cobertura vegetal del área del proyecto.

1. Restauración y/o Recuperación del Área (Captura de CO₂).

Para valorar éste impacto ambiental por restauración y revegetación en el proyecto planta fotovoltaica “**PARITA SUN PARK**” utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmósfera como factor de valoración; en donde cada hectárea de bosque maduro contiene en promedio unas 175 toneladas de carbono y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO₂), datos obtenidos de estudios realizados por el Center for International Forestry Research (CIFOR).

La ecuación para obtener la reserva de carbono de una región o zona específica es la siguiente, en donde, TON deCO₂ TRANSFERIDO por PROYECTO para:

Revegetación	$= 0.05 * 175 * 3.67$	$= 32.1125$ toneladas (CO ₂) maduro a 20 años a una tasa anual de crecimiento fijará en promedio = 1.60 TC/anual
--------------	-----------------------	---

En este caso, el proyecto planta fotovoltaica “**PARITA SUN PARK**” revegetará 0.0.05 hectáreas con rama, por lo cual procedimos a calcular el servicio ambiental que brindará éste revegetación a la economía panameña, cuyo resultado es el siguiente:

Para el cálculo de los beneficios o servicios ambientales obtenidos por la restauración del área (PCV) hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de junio de 2021 es de 52.28 €/ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO₂ que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro por lo cual se aplicó la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes a la fecha antes indicada (referencia a junio 2021), obteniendo como resultado B/.62.01 US\$/tonelada.

$$SA_{ch} = 1.60 * 62.01 = B/ 99.56$$

Beneficios por servicios ambientales captura de CO₂, en el primer año.

10.1.2. Costos económicos ambientales

2. Pérdida de la capa vegetal y generación de desechos vegetativos por eliminación de capa vegetal. (Captura de CO₂).

Se cita otros estudios de fijación de carbono en actividades de áreas con sistemas agroforestales (Café con árboles) fijación de 3.7 Tn CO₂-e/ha/año, Sistemas silvopastoriles con árboles maderables fijan 13.2 Tn CO₂-e/ha/año, Cacaotales en monocultivos fijan 4.0 Tn CO₂-e/ha/año, cafetales en monocultivos fijan 1.5 Tn CO₂-e/ha/año, caña de azúcar fijan 1.3 Tn CO₂-e/ha/año o 10.3 Kg CO₂-e/Tn caña, arroz 163 a Kg CO₂-e/Tn arroz (Andrade H., Segura M., y Varona J.P. 2014),

Segura & Andrade, (2012), encontraron huellas de carbono de café en Costa Rica de 4.0 a 14.4 Tn CO₂-e/Ha/ año, Umaña, (2012), encontró en sistemas agrícolas (Cacao-plátano, maíz y caña de azúcar huella entre 0.7 a 1.3 Tn CO₂-e/ha/año.

Estos resultados son coherentes con los resultados encontrados en Colombia, Costa Rica y Cuba.

3.89 ha

El proyecto ocasionara la eliminación de 3.89 ha gramíneas o pastos 0.163 Tn /ha / Año de gramíneas, en 10 años capturarían 6.34 Tn.

Ej. El valor económico de este impacto no es significativo por la reposición.

De la Biomasa calculada y pesada el 50% es celulosa de la cual se calcula el peso molecular de CO₂.

$$CSACO_2 = VPCO_2 \times Tn\ C$$

VPCO₂= El precio internacional de Tonelada de carbono capturado es de
62.00

$$\text{Carbono capturado} = (\text{Tn de Biomasa} * 0.5 \text{ Celulosa}).$$

Las investigaciones sobre captura de CO₂ son muy costosas y toman mucho tiempo, por lo que las estimaciones de crecimiento se basan en experiencias del programa de Leña y fuentes de energía y Madeleña, del CATIE, 1988 y el INRENARE (después ANAM y ahora MiAmbiente). Se trabaja con promedios por la facilidad de cálculos y no con funciones de producción (tasas de crecimiento a diferentes edades del bosque).

$$\text{CSACO2 Gramíneas} = \text{VPCO2} \times \text{TnC}$$
$$\text{CSACO2} = 6.34 \text{ TnsC} \times (0.5) \times \text{B} / 62.00/\text{TnC}$$

CSACO2= B/ 196.56

Anual

3. Pérdida de la capa vegetal por la vía del pago de la indemnización ecológica.

Para el cálculo del valor monetario del impacto, aplicamos los valores de indemnización establecidos en la Resolución N.º AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, de la ANAM que fija una tarifa de cobro para toda obra de desarrollo, infraestructuras y edificaciones que involucren la tala de cualquier tipo de vegetación, lo cual representará un resarcimiento económico del daño o perjuicio causado al ambiente.

Los valores establecidos en esta resolución aplicados al proyecto son los siguientes:

- Bosques secundarios jóvenes = B/.1,000.00/hectárea.
- Formaciones de gramíneas (pajonales) = B/.500.00/hectárea.

Los cálculos de superficie por tipo de cobertura vegetal se realizan en campo, para el pago de la indemnización los cálculos sobre el costo de las indemnizaciones, según tipo de cobertura vegetal.

Los Costos servicios ambientales que el mismo genera es el equivalente a PPSA * Superficie.

Valor = La instalación de la infraestructura implicará la afectación de:

Área de calles y construcciones: gramíneas.

PPSA= Superficie. Área total a eliminar (* Valor /Ha

PPSA= $3.89 \text{ m}^2/\text{Ha} \times \text{B}/500/\text{Ha} = \text{B}/ 1945.00$ (herbáceas)

PSA ie = B/ 1,945.00

Esto debe ser verificado en inspección y validado a través de resolución.

4. Ahuyentamiento de la fauna cercana y alteración de microhábitats.

El área de estudio se presenta como una zona con poca diversidad de hábitat con especies de fácil movilidad y dominada mayormente por potreros y arboles de cerca viva.

En el período de la preparación de terreno, la limpieza y desarraigue, el movimiento de tierra, movimiento de equipo pesado serán, entre otras, las actividades responsables de causar posible el impacto de la afectación de la fauna. La fauna que principalmente recibirá este impacto comprende los animales (principalmente aves), tanto diurnos como nocturnos, identificados. El costo de este impacto

ambiental se determinó en el plan de rescate y reubicación de fauna silvestre de manera directa.

Para efecto de un rescate fortuito y reubicación durante la tala y el movimiento de tierra no estimado en el plan antes mencionado por el rescate de fauna y su traslado a hábitats similares depende del costo de los equipos, consulta veterinaria, ubicación del terreno el estimado es:

$$\text{Afectación Directa de la fauna (ADf}_x\text{)} = \text{Costo de rescate por día por Ha} * \text{Número de individuos} * \text{Tiempo de rescate y reubicación (Días)} *$$

$$\text{Afectación Directa de la fauna (ADf}_1\text{)} = \text{B/. 500} * 1 \text{ individuo} * 2 \text{ días}$$
$$\text{ADF1} = \text{B/. 1,000.00}$$

VALOR TOTAL rescate fortuito= B/. 1,000.00 /año de construcción

5. Inicio de procesos erosivos, y alteración de la estructura del suelo, debido al acondicionamiento y conformación del área del proyecto, a través de (Técnica Pérdida de productividad).

Es importante señalar que el costo de mitigar la erosión del suelo ha sido considerado en el plan de manejo, sin embargo, el valor económico de la pérdida de productividad por hectárea¹ en un sitio determinado se aproxima en el estudio utilizado como referencia con la siguiente ecuación:

$$C_i = P_m * \Delta y_{ij}$$

Donde C_i : Es el costo de la erosión por hectárea

P_m : Es el precio de mercado por tonelada de producto agrícola, y

Δy_{ij} Es la pérdida de producto en toneladas/ha asociada a la pérdida de centímetros de suelo en el sitio i.

En nuestro caso el terreno cubierto de capa vegetal es relativamente plano, con curvas de nivel por lo que la pérdida de suelo es mínima. El precio de mercado de cultivos agrícolas utilizado es de B/.248.00 USD por tonelada, en un escenario crítico de pérdida de suelos que se establece para un rango máximo de (0.3 ton/ha) y el rendimiento promedio de ton/ha. Para los cultivos agrícolas que se establece en 2.29 ton/ha promedio,

¹ Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011) ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México.

Obteniendo un valor total de:

$$VE_r = (Tn \text{ Suelo (perdido/Ha)} \times Tn \text{ Suelo/Ha}) * (B/ VM \times Tn \text{ producción}) \times No \text{ Has}$$

$$VE = 0.687 * B/ 567.92 * 3.89 \text{ Ha} = B/ 1,517.72$$

6. Contaminación de suelo y afectación a la salud humana por mal manejo de los desechos sólidos y por uso de hidrocarburos. (combustibles, aceites). (Tratamiento de suelos contaminados).

La valoración económica de este impacto, se calcula en base a los costos de mitigación directamente aplicadas al tratamiento de suelos contaminados por residuos sólidos contaminantes como residuos con hidrocarburos por lo que se usan productos biodegradables como el Biosolve, EM, necesarios para desintegrar las moléculas de hidrocarburos a través de aplicación, volteo y exposición a la luz solar. Este equipo o kit anti derrames puede costar unos B/ 200.00, con los paños absorbentes incluidos, el costo de mano de obra se estima en 15 días hombre por tratamiento, calculándose unos B/ 450.00 anuales.

Los trapos y paños absorbentes se llevan a empresas que incineran estos residuos y puede tener un costo de B/ 400.00

El entrenamiento se incluye dentro de los costos del plan de capacitaciones.

$$Vx = C1 + C2 + Ci$$

$$\text{Valor} = B/ 1,050.00$$

Anual, durante movimiento de tierra.

7. Generación de malos olores por mal manejo de aguas residuales.

La valoración económica de este impacto, se calcula en base a los costos de mitigación directamente aplicadas a la recolección, transporte y disposición final, normalmente los costos de transporte y manejo se aplica a través de contrato con empresas recolectoras, en este caso el alquiler mensual de un contenedor es de B/ 300.00. Dando un costo anual de B/ 3,600.00 al año durante construcción y operación. El conjunto de tanques con tapas para recolección y distribuirlos en el proyecto pueden tener un costo de B/ 200.00, el alquiler de letrinas portátiles tiene un costo de B/ 300.00 por mes dando un costo anual de B/ 3,600.00 al año durante construcción por letrina y de requerir 2, se calcula un costo anual de B/ 7,200.00

$$Vx = C1 + C2 + Ci$$

$$\text{Valor manejo residuos sólidos} = B/ 3,600.00$$

$$\text{Valor manejo residuos líquidos} = B/ 7,200.00$$

$$\text{Vx} = B/ 10,800.00 \text{ Anual durante construcción.}$$

Durante la operación se construirá un tanque séptico de fácil manejo por la empresa promotora.

8. Contaminación de aguas de escorrentía y superficiales por mal manejo de hidrocarburos, por presencia de desechos sólidos y por sedimentación del suelo. Moderado

La valoración económica de este impacto ambiental, se calcula en base a los costos de mitigación para evitar que el agua de escorrentía con desechos sólidos, hidrocarburo, llegue al río o quebrada durante el movimiento de suelo, para lo cual se construyen cajas disipadoras de energía o cajones sedimentadores al final de los drenajes que van a la fuente hídrica y colocación de boom o barrera flotantes superficiales. Estas cajas sedimentadores (3) tienen un costo 300.00 cada una., además se coloca un boom retenedor en las salidas que tienen un costo de 200.00 y sirven para colocar en la salida, para esta medida de contención en caso de ocurrir y es preventiva.

$$Vx = C1 + C2 + Ci$$

Valor = B/ 1,500.00

Anual durante construcción.

10.2 Valoración monetaria de los impactos sociales (beneficios y costos sociales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados.

Las externalidades sociales negativas que ocasionará el proyecto se refieren a afecciones en la salud física de los trabajadores y personas que circulen cerca cómo; ruidos, malos olores, contaminación ambiental ocasionados por falta de preparación de la gente y costos adicionales ocasionados por los cambios en las costumbres y cotidianidad de los residentes y de los trabajadores, accidentes laborales, daños a las infraestructuras, conflictos con los trabajadores, conflictos sociales con las comunidades. La externalidad positiva del proyecto la constituye el conjunto de inversiones que realizará la empresa, así como la generación de empleos, de impuestos.

10.2.1 Beneficios Económicos Sociales (externalidades).

Partiendo de la valoración de impactos ambientales y sociales y considerando que los efectos fueran directos, y la importancia ambiental como; medianamente y poco significativos, se seleccionaron los siguientes impactos ambientales a ser valorados económicamente:

9. Aumento de las fuentes de empleo.

Un impacto positivo de este proyecto es la generación de empleo. En la etapa de construcción serán incorporados puestos directos de trabajo según necesidad e infraestructura y en la fase de operación para operar equipos.

Estimaciones de la Valoración de cambios en el mercado laboral para el proyecto en el año durante la construcción en materia de empleo directo (20 operadores, albañiles, reforzadores, ingenieros especialistas y ayudantes y 5 administrativos que se mantienen durante construcción) es considerados en el costo de la inversión, operación y mantenimiento.

10. Fortalecimiento de la economía local.

El proyecto generará nuevas actividades económicas, que se beneficiaran con el efecto multiplicador de la inversión. La inversión estimada acumulada de este proyecto es de B/ 3,187,500.00 que serán invertidos en 1.0 años (12 meses), y su efecto se verá por vía de la contratación de mano de obra y compra de insumos, materiales y suministros. Estimamos que el 70% del valor de la inversión generará el incremento de la circulación monetaria esperado.

El efecto multiplicador de la inversión es de 1.27 por cada Balboa invertido y 30 % para la adquisición de bienes y servicios, ya que el aporte de la mano de obra se considera aparte. Por lo tanto, el beneficio generado es el siguiente:

$$IElr = (Mi - Mj) * Emp$$

En Donde:

IElr	Impacto en la economía local	=30% de la inversión (Bienes e insumos) ¹
Mi	Monto de la inversión	B/ 3,187,500.00
Emp	Efecto multiplicador	=1.27

$$IElr = B/.3,187,500.00 * 1.27 * 30\% = B/ 1,214,437.50$$

¹En vista que el estímulo de la mano de obra se consideró un beneficio aparte (inversión) se estima para el mercado de bienes y servicios varios (30%).

10.2.2. Costos económicos sociales (externalidades)

En el caso de los costos económicos sociales, hemos considerados los costos de la gestión ambiental que se generarán para el desarrollo de las actividades relacionadas con el proyecto.

11. Cambio en la calidad del aire por generación de polvo y partículas en suspensión y potencial ocurrencia de infecciones respiratorias al personal, por presencia de polvo. Costos afectación a la salud de los Trabajadores).

Los costos de servicios de salud (se estiman en B/. 350.00 /día) se incrementarán en 10% el primer año (año 0), con un incremento acumulativo de 1% anual en los años siguientes, como consecuencia de daños a la salud por ruidos, accidentes laborales y contaminación de aire.

$$CS_0 = ((350 * 1.10) - 350) * No \text{ Empleados}$$

$$CS_1 = ((350 * 1.11) - 350) * No \text{ Empleados}$$

$$CS_9 = ((350 * 1.19) - 350) * No \text{ Empleados}$$

En estos costos está incluido el reemplazo de la mano de obra y los costos de incapacidades considerando los siguientes supuestos:

Costos de reemplazo de la mano de obra

Promedio del sector público de Panamá: 6.9 % incapacidades (18 días laborales al año en 260 días efectivos de trabajos).

Perdida de salud es No Trabajadores x No de días x B/ Costo promedio de la Mano de Obra/día.

Incapacidades= (C) X No Mano de Obra*CH*t

Costo de las incapacidades

Costos de Incapacitados (C_i)= $((N) * (C_H + G_M + L_B) * t$

En Donde:

Costos de Hospitalización en Panamá (CH)= B/ 1000/ Persona, x tiempo de hospitalización.

C_H (cama) = 300.00/día,

L_B (Laboratorios, medicinas) = 400.00 con laboratorios y medicinas por día y

G_M = 300.00 Servicio de especialista o médico por día y
t=3 días en promedio de incapacidad.

N= Número de incapacitados.

CSA_1 sin hospitalización = (Salario mensual) * (6.9% incapacidades de 20 trabajadores/año)). En el 1 año de construcción.

$CSA_1 = B/ 763/ \text{mes} * 1.38 \text{ incapacitados /año} *$

$CSA_1 = 1,052.94$

Incapacidades totales = B/ 1,052.94

12. Potencial afectación al sistema auditivo del personal que laborará en el proyecto debido a la presencia de ruido y alteración de la calidad del aire por generación de ruido y vibraciones. (Costos afectación a la salud por ruido).

Al evaluar magnitud de los cambios, por la actividad de ruido, se tiene que los equipos generarán ruido.

Tomando como referencia la metodología de desarrollada por URS Holding, para evaluar el impacto del proyecto sobre la calidad del ambiente por ruido y considerando que en Panamá no contamos con estudios de disposición al pago (DAP) de los hogares por reducción unitaria de la intensidad del ruido.

Utilizaremos la experiencia de Chile. Galilea y Ortúzar (2005), citada por URS Holding 2021, en que estimaron el DAP para Santiago de Chile. La disposición al pago de los hogares por reducción de la exposición al ruido fue de US\$ 1,66 per dB(A) por mes.

Para calcular el costo pérdida de bienestar ocasionada por el exceso de ruido se han ejecutado los siguientes pasos:

- Se ajustó la DAP de Chile, mediante un factor de corrección basado en la comparación entre el PIB per-cápita de cada país. Esta operación arrojó como resultado que el DAP para Panamá es de B/. 1.31 por dB(A), lo que equivale a B/ 15.71 anual.
- Se procedió a ajustar este factor con la tasa de inflación, estimada en 2% promedio anual, lo que arrojó como valor ajustado B/. 1.57, es decir, B/. 20.75 anual.
- Se estableció como número de hogares afectados por el exceso de ruido como los hogares que se ubican dentro del área de influencia del proyecto a unos 500 metros de distancia de radio, unas 50 viviendas podrían escuchar la maquinaria.
- Las fuentes emisoras de ruido del proyecto son los equipos y maquinarias a utilizar en el proyecto que según registros de mediciones en operación en otros sitios arrojan promedios de 85 dB (A).
- Para el cálculo monetario de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido, se utilizó la siguiente fórmula matemática:

$$CPB_{tm} = (Ha * Ca) * (Cdba)$$

En donde,

CER_{tm} Costo de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido de las fuentes emisoras.

Ha Número de hogares afectados.

Ca Porcentaje de hogares afectados por el exceso de ruido.

Cdba Disposición anual a pagar por reducción de 1 dB(A) de ruido.

Se estimó el costo económico total por pérdida de bienestar utilizando la siguiente ecuación:

$$CPB_t = \sum^n CPB_z 1 + CPB_z 2 + CPB_z 3 + \dots + CPB_z n$$

Donde,

CPB_t Costo total de la pérdida de bienestar.

CPB_{zn} Costo de la pérdida de bienestar relacionado a cada condición, lugar, etc. El resumen de cálculos se presenta en la tabla siguiente.

Costo de la Pérdida de Bienestar debida al incremento de ruido derivado del proyecto durante la construcción de los caminos.

Fuente emisora	Nivel medido en dBA	Decibeles > 60 (norma)	Hogares afectados	Costo* anual por decibel B/.	Costo del Ruido B/.
Toda la maquinaria	85	25	50	518.75	8,559.37

*Nota: se considera que el trabajo de los cortes y rellenos dure unos 4 meses por año o sea 0.33 año. El año de trabajo de movimiento de tierra.

El costo económico de la Pérdida de Bienestar debida al incremento de ruido derivado de la instalación del proyecto se presenta en la Tabla. Siete mil dieciocho balboas con treinta y ocho centésimos (B/.8,559.37/ año).

Pérdida de Bienestar debida al incremento de ruido = (B/.8,559.37/año).

13. Riesgo de accidentes de tránsito para el personal de la obra y peatones y riesgo de accidentes laborales.

Por ser la vía muy transitada en distintos momentos del día y el acceso al proyecto es a través de esta vía, al entrar y salir los equipos pesados se puede generar algún tipo de afectación al tráfico, por lo que se hace una estimación el valor económico por la afectación al tráfico vehicular.

Para ello, hemos utilizado de referencia el estudio “*El costo y la percepción en la sociedad por congestión vehicular causada por el transporte público urbano en la ciudad de Ambato, Ecuador*”, (*The cost and perception in society of vehicular congestion caused by urban public transport in the city of Ambato*), realizado durante el 2019, el cual determina el costo social que genera la congestión vehicular y se realiza un análisis de la perspectiva de los usuarios frente a esta problemática, aplicándose un modelo matemático que permite calcular el costo social que cada uno de los usuarios de transporte urbano deben pagar por la congestión vehicular en la ciudad de Ambato.

Los resultados de dicha investigación establecen el costo social que los usuarios de transporte urbano deben asumir por causa de la congestión vehicular y lo calculan en USD 27.20 anual, es decir, USD 2.27 mensuales.

$$\text{VCC} = P (50\%) * \text{Valor promedio por persona.}$$

Valor de congestionamiento y afectaciones a la movilidad por construcción (VCC).

VPP = B/ 27.20 anual por persona o en este caso (2.27 mensual por los 4 meses del movimiento de tierra en el primer año y en las horas de entrada; entre 6 y 7 am y salida entre 5 y 6 pm. Afectación del flujo vehicular horas diarias.

Se hizo una estimación de la cantidad de vehículos que transitan esta vía todos los días entre 6 y 7 am y salida entre 5 y 6 pm, estimándose en 100 autos por día, dando un total de unos 100 vehículos (4 personas /vehículos), unas 400 personas usuarias.

VCC = 400 Per * B/ 2.27/persona/mes * 4 meses del año (transporte de equipos y vehículos).

$$VCC = B/ 3,632.00 /año$$

14. Cambio de uso de suelo y modificación del paisaje actual y Modificación del paisaje (Cambios en el valor de la propiedad cercana al proyecto). Moderado Aumento de la inversión privada en el área.

Según entrevistas a los vecinos del área del proyecto, las tierras tienen un valor general de B/ 20.00 el metro cuadrado en la zona, en las fincas vecinas como a una longitud de 1 kilómetro a lo largo del proyecto y frente a la vía en un ancho de 100 m se ha hecho un aumento asignándoles un valor de expectativa el orden de B/ 30.00 el metro cuadrado.

$$V_b = \sum (V_1 - V_0)$$

Donde:

V_0 = Valor del Beneficio o perjuicio asignado a la proximidad del proyecto.

V_1 = Nuevos valores de las propiedades.

V_0 = Valores del bien en momentos antes del proyecto.

$$V_b = \sum (V_1 - V_0)$$

Para definir el cambio en el valor de la propiedad se tiene que el primer kilómetro en una franja a orilla de la vía principal aumenta de B/ 20 a B/ 30 el m^2 . Si consideramos el área en una franja de 100 metros a lo largo de la vía asfaltada, se tendría en el primer kilómetro un área de 100,000 m^2 a precio de B/ B/ 10.00 de incremento

$$V_b = ((\sum (V_1 - V_0)) * V_0) * N$$

$$V_b = \text{Cambio en valor} * \text{Área (N)}$$

$$V_b = (10,000m^2 * B/ 10.00 m^2 de incremento en valor)$$

$$V_b = B/ 100,000.00 (\text{año})$$

$$Vb = 1,000,000.00$$

Este es un beneficio social potencial para los dueños de fincas vecinas.

15. Afectación o modificación de recursos u objetos arqueológicos. Método de costo evitado

El Ministerio de Cultura puede sancionar con multas y días cárceles a quienes dañen un patrimonio cultural.

Si se parte de una sanción de 12 meses de días muta a B/ 10.00 el día, se tendría que pagar una multa de 3650.00 año. Este es un ejemplo de daño mínimo.

$$Vx \text{ arq} = Vev$$

$$\boxed{Vx = B/.3,650.00}$$

16. Emisiones de CO₂ por la actividad de construcción

Como en el país, aún no se tiene establecida de manera oficial los registros de las emisiones de CO₂ por actividad económica, se recurre a la estimación de una tasa a 2021 de 2.87 Tn CO₂ eq. / per cápita en Panamá, anual en base al PIB. Tomado de Datos Macro.com. Estadística, sobre emisiones de CO₂. Panamá-Emisiones de CO₂ 2021, para un proyecto en construcción que tiene en promedio 20 trabajadores en 4 meses de alta actividad y citando el precio de la tonelada de CO₂, en B/24.35 /TnCO₂ según el precio promedio ponderado y ajustado para Panamá de los Derechos de emisiones (EUAs) y los Créditos de Carbono (CERs) indicados en el Sistema Europeo y citado en la Guía Básica para la elaboración y presentación del ajuste económico por impactos y externalidades sociales y ambientales de proyectos. Ministerio de Ambiente, 2024. 27p.

$$VECO2 = Tn CO2 \times Precio$$

$$VECO2 = 2.87 \text{ Tn} / \text{persona} \times 20 \text{ per (Construcción)} \times 91.66 \text{ días laborables} \times B/ \\ 24.35 / \text{TnCO}_2.$$

$$\boxed{VECO2 = B/ 128,112.26 \text{ para el año de construcción del proyecto.}}$$

10.3 Incorporación de los costos y beneficios financieros, sociales y ambientales directos e indirectos en el flujo de fondos de la actividad, obra o proyecto.

Para una mejor comprensión de los efectos positivos y adversos en materia ambiental y social, a continuación, presentamos, el cuadro de Flujo de Fondo Neto, con externalidades a una tasa de actualización de 8.2% y a 10 años de proyección,

el cual incluye todos los beneficios y costos externos que impactan de manera más significativa al desarrollo del proyecto planta fotovoltaica “PARITA SUN PARK”.

PROYECTO planta fotovoltaica "PARITA SUN PARK", ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.											
ANALISIS ECONOMICO CON EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES A 10 AÑOS Y 8.2 % DE TASA DE ACTUALIZACIÓN											
BENEFICIOS/COSTOS	TOTALS	AÑOS									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 BENEFICIOS											
1.1 Ingresos por generación	B/. 2,720,000.00		B/. 680,000.00								
1.2 Fortalecimiento de la economía local.	B/. 1,214,437.50	B/. 1,214,437.50									
1.3 Cambio de uso de suelo y modificación, aumento d	B/. 1,000,000.00	B/. 100,000.00	B/. 100,000.00	B/. 100,000.00	B/. 100,000.00	B/. 100,000.00	B/. 100,000.00	B/. 100,000.00	B/. 100,000.00	B/. 100,000.00	
1.4 Recuperación de área	B/. 99.56	B/. 99.56	B/. 99.56	B/. 99.56	B/. 99.56	B/. 99.56	B/. 99.56	B/. 99.56	B/. 99.56	B/. 99.56	
TOTAL DE BENEFICIOS	B/. 3,934,437.50	B/. 1,314,537.06	B/. 780,099.56								
FACTOR DE ACTUALIZACIÓN		1	1.082	1.171	1.267	1.371	1.483	1.605	1.736	1.879	2.033
BENEFICO ACTUALIZADO	B/. 6,147,482.44	1,314,537.06	720,979.26	666,353.09	615,851.87	569,166.47	526,035.12	486,167.53	449,314.34	415,277.91	383,799.79
2 COSTOS											
2.1 Costos de inversión	B/. 3,187,500.00	B/. 3,187,500.00									
2.2 Costos de operación	B/. 751,770.00		B/. 83,530.00								
2.3 Costo de financiamiento	B/. 840,000.00	B/. 168,000.00	B/. 168,000.00	B/. 168,000.00	B/. 168,000.00	B/. 168,000.00	B/. 168,000.00	B/. 168,000.00	B/. 168,000.00	B/. 168,000.00	
2.4 Costos de gestión ambiental	B/. 70,035.00	B/. 66,035.00	B/. 1,000.00								
2.5 Pérdida de la capa vegetal y Generación de desech	B/. 1,965.60	B/. 196.56	B/. 196.56	B/. 196.56	B/. 196.56	B/. 196.56	B/. 196.56	B/. 196.56	B/. 196.56	B/. 196.56	
2.6 Indemnización ecológica por pérdida de la capa ve	B/. 1,945.00	B/. 1,945.00									
2.7 Ahuyentamiento de la fauna cercana y alteración de	B/. 10,000.00	B/. 1,000.00	B/. 1,000.00	B/. 1,000.00	B/. 1,000.00	B/. 1,000.00	B/. 1,000.00	B/. 1,000.00	B/. 1,000.00	B/. 1,000.00	
2.8 Contaminación de aguas de escorrentía y superficie	B/. 1,050.00	1,050.00									
2.9 Generación de malos olores por mal manejo de ag	B/. 10,800.00	10,800.00									
2.10, Contaminación de aguas de escorrentía y superficie	B/. 1,500.00	1,500.00									
2.11 Inicio de procesos erosivos, y alteración de la estru	B/. 1,517.72	B/. 1,517.72									
2.12 Cambio en la calidad del aire por generación de po	B/. 1,052.94	B/. 1,052.94									
2.13 Potencial afectación al sistema auditivo del perso	B/. 8,559.37	B/. 8,559.37									
2.14 Riesgo de accidentes de tránsito para el personal d	B/. 3,632.00	B/. 3,632.00									
2.15 Afectación o modificación de recursos u objetos ar	B/. 3,650.00	3,650.00									
2.16 Emisiones de CO2 y GEI	B/. 128,112.26	128,112.26									
TOTAL DE COSTOS	B/. 4,887,695.63	B/. 3,584,550.85	B/. 253,726.56								
FACTOR DE ACTUALIZACIÓN		1.000	1.082	1.171	1.267	1.371	1.483	1.605	1.736	1.879	2.033
COSTO ACTUALIZADO	B/. 5,156,461.24	B/. 3,584,550.85	B/. 234,497.74	B/. 216,730.64	B/. 200,305.17	B/. 185,120.79	B/. 171,092.37	B/. 158,125.48	B/. 146,139.02	B/. 135,068.70	B/. 124,830.48
VANE (10%)	B/. 991,021.20	\$ 1.19									
RB/C											

Flujo de fondos, actualizado a 8.2 % y proyectada a 10 años.

El Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo.

El flujo de caja actualizada a una tasa de 8.2% y proyectado a diez (10) años, arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad, se consideró la inversión inicial en el primer año y la venta de energía hasta el décimo año.

En el proyecto bajo análisis, el Valor Neto Actual o Valor Presente Neto indica que la diferencia entre los flujos netos positivos y negativos, representan un saldo negativo de B/.991,021.20 en millones de balboas al día de hoy, es decir el proyecto está en capacidad de cubrir la inversión, ya que los beneficios económicos y sociales (externalidades) superan los costos, dando como resultado una mayor proporción de flujos netos positivos.

Relación Beneficio / Costo (RB/C): Mide el rendimiento obtenido por cada unidad de moneda invertida y se obtiene dividiendo el valor actual de los beneficios brutos entre el valor actual de los costos brutos, obtenidos durante la vida útil del proyecto. Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 1.19 , es decir, refleja que por cada dólar invertido en el proyecto se obtienen un balboa con 19 centavos de beneficio social (principalmente por el efecto multiplicador de la inversión y el ahorro en la movilidad vial, y el beneficio social del incremento de valor de la propiedad, lo que nos indica que el mismo no tiene una buena viabilidad económica, los costos superan los ingresos en cada dólar que se invierte en las actividades y operaciones normales del proyecto y que tienen un impacto económico a la sociedad en su conjunto y como se ha señalado con anterioridad, permitirá el mejoramiento de la capacidad integral del sistema.

2. Mediante Nota **SAM-558-2024**, el Ministerio de Obras Públicas (MOP), remite informe técnico con los siguientes comentarios, donde se solicita tomar en cuenta lo siguiente:

1. *"El estudio no hace mención de sustancias solubles portadoras de metales pesados o que los líquidos generados lleguen a disponerse en las fuentes de abastecimiento de aguas superficiales o subterráneas que puedan ser usadas para consumo humano.*

Respuesta: El objetivo del proyecto propuesto consiste en la construcción de una planta de energía solar o fotovoltaica; El Proyecto no tiene como actividad directa el Manejo y disposición de desechos y residuos peligrosos.

Como se indica en el E'sIA al llegar la etapa Cierre de la actividad, obra o proyecto; *luego de transcurrido el período de vida útil de la planta de generación de energía eléctrica fotovoltaica, la cual se estima en 25 años; ya sea que el proyecto llegue a este término o por cualquier razón la etapa operativa del mismo se vea interrumpida y el promotor decida abandonar la obra, se procedería con el desmantelamiento de la infraestructura y en específico el desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos y sus componentes (Baterías, etc.).*

En el caso de los módulos fotovoltaicos, componentes o equipos que estos requieran y que puedan contener algún metal pesado; podria darse en la actividad o procesos de reciclajes; acciones y manejo que seran efectuados y llevados a cabo con empresas con experiencia y autorizadas para el manejo de Residuos peligrosos. (Ejemplo de empresas recicladoras)

ECO WASTE PANAMÁ y en por fuerza mayor www.hazardouswasteexperts.com

He aquí posterior a esta etapa de cierre, es que se llevan a cabo acciones específicas de Manejo y disposición de desechos y residuos peligrosos, y de las cuales podemos ampliar sobre este tema:

- La reutilización es un proceso que consta de una reparación o reacondicionamiento del producto, dándole una segunda oportunidad para que sea funcional; este mecanismo de recuperación de ser sobrellevado con éxito reduce en su gran mayoría los desechos y es económicamente rentable. Siendo así que algunos módulos fotovoltaicos pueden ser reutilizados por su nivel de eficiencia y operatividad en otras infraestructuras como residencias o comercios.
- En el caso de los módulos fotovoltaicos, componentes o equipos que no esten operativos o que no tengan una segunda oportunidad; como indicamos anteriormente se contrataran los servicios de recolección, transporte y eliminación de desechos peligrosos y se llevaran a cabo

con empresas con experiencia y autorizadas para el manejo de Residuos peligrosos existentes en Panamá.

- 2. *El estudio no habla de los planes de monitoreo de las aguas superficiales dentro de los puntos a construir la superficie prevista para la instalación de la planta fotovoltaica.***

Respuesta: Como se ha indicado en la Línea Base y en recorridos efectuados semanas atrás dentro del área del E'sIA en Evaluación, *al no haber en el campo el recurso agua de las quebradas no se pudo realizar pruebas o Laboratorios de Calidad de Agua*, el Promotor mantiene su propuesta – compromiso que si en invierno o época lluviosa afloran o escurren el promotor se compromete a monitorear la calidad de las mismas.

- 3. *El estudio no deja muy claro, como se llevará a cabo, el reciclaje de paneles solares ya que es una parte importante de la consistencia de la industria solar. Estas pueden tener efectos adversos en la salud de la población.***

Respuesta: El objetivo del proyecto propuesto consiste en la construcción de una planta de energía solar o fotovoltaica; El Proyecto no tiene como actividad directa el Manejo y disposición de desechos y residuos peligrosos en este caso el manejo y reciclaje de paneles solares, para esto se contratará a empresas certificadas. **Ver Respuesta en el Punto 1 de esta pregunta.**

- 4. *El estudio no hace mención como los paneles solares deben desmontarse y reciclarse cuando llegan al final de su ciclo de vida para evitar generar residuos innecesarios. Deben separarse de forma segura algunos componentes como las baterías y el cableado para eliminarlos de acuerdo con la normativa.***

Respuesta: El objetivo del proyecto propuesto consiste en la construcción de una planta de energía solar o fotovoltaica; El Proyecto no tiene como actividad directa el Manejo y disposición de desechos y residuos peligrosos en este caso el manejo y reciclaje de paneles solares, para esto se contratará a empresas certificadas. **Ver Respuesta en el Punto 1 de esta pregunta.**

- 5. *El estudio no hace mención de las vías que serán utilizadas en el transporte de materiales y equipos.***

Respuesta: como se describe en la paginas por texto 47,48, 69 y ilustrativamente en los Planos de las paginas 286, 341, 342, 343, 347, y el Mapa de Ubicación en la Pagina 349; El acceso al proyecto será a través de la carretera nacional Dr Belisario Porras, que va de Parita a Divisa, en orientación sur y oeste.

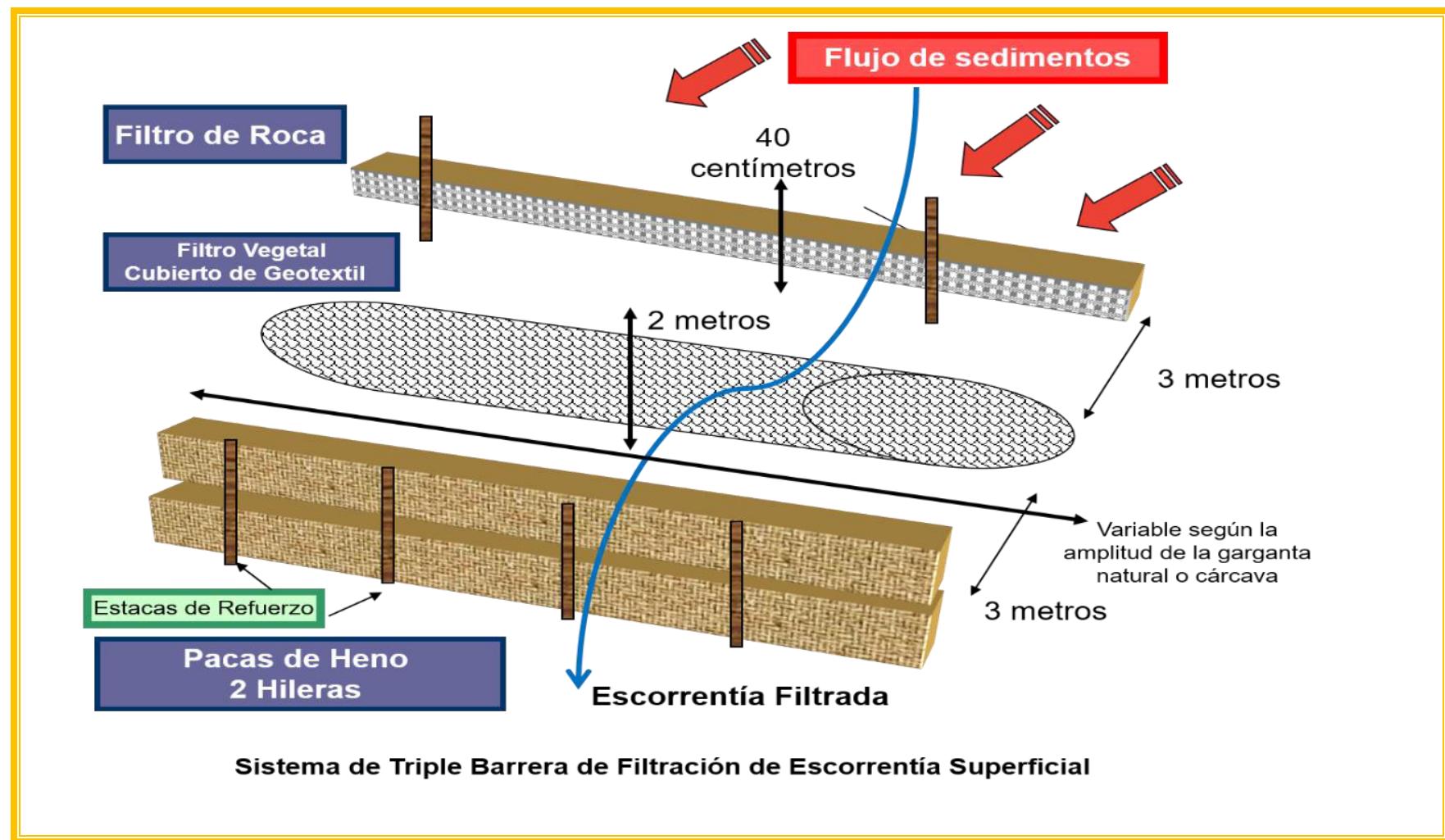
6. Presentar las técnicas de ingeniería que se utilizarán para el control de erosión y sedimentos.

Respuesta: Como se pudo identificar y valorar el Impacto de inicio de Procesos Erosivos es moderado por las condiciones del terreno del proyecto que cuenta con una topografía casi plana en toda su extensión, Ademas de las medidas contemplada en el Tabla 1: Impactos ambientales y sus medidas de mitigación (Pag's. 200 y 201) del E'sIA.

Se describen algunas medidas que pueden implementarse de forma específica en algunos puntos donde puedan drenar las aguas superficiales; fundamentado y teniendo claro lo anterior, el promotor llevara a cabo algunas tecnicas de Bioingeneria como:

- En el caso del desecho del material vegetativo producto de la Adecuación - Nivelación del Terreno – Descapote; los mismos serán retirados y ubicados al área de amortiguamiento perimetral del Proyecto, para Implementar como medida (Barrera de Control de Erosión y sedimentación en forma perimetral), se recomienda una primera siembra con plantas herbáceas (gramíneas y leguminosas) que servirán de disipador de energía además de líneas de vetiver que sirven de filtros, para crear una alfombra protectora que evite la erosión, al igual que los drenajes del Proyecto (Establecimiento de Sedimentadores y sus respectivos mantenimientos y en casos reposición), como la instalción de Cortinas de Sedimentos (Silt Fence como Geotextil no Tejido,), una estructura perimetral al límite al área del Proyecto que contribuirá a mitigar el Riesgo de Pérdida de Suelo por erosión Eólica o Hídrica y por ende el arrastre de sedimentos.
- Desarrollar en campo de forma eficiente y optima un Programa de Medidas de Bioingeniería (BPM) contemplando el Control de Erosión, Prevención de Sedimentos y Revegetación (CEPSR) para el proyecto, y que consiste en establecer medidas mixtas entre bioingeniería y estructuras rígidas temporales para una acción inmediata.

Ejemplos Ilustrativos de Medidas de Bioingeniería para el Control de Erosión.



Fuente: Equipo consultor, 202

- 7.** *Dentro del Estudio no se contemplan los materiales que pueden tener impactos ambientales de efecto invernadero como, acidificación atmosférica, destrucción de la capa de ozono, polución del aire. polución del agua, generación de residuos peligrosos y no peligrosos.*

Respuesta: como se suelta en el punto 3.1. Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone realizar. (Pag. 23), la naturaleza del proyecto es clara y evidente que busca la “producción de energía que no generan o reducen emisiones de gases de efecto invernadero”, ahora en forma específica el Estudio de Impacto Ambiental Cat II de la Planta Fotovoltaica “PARITA SUN PARK” en los Puntos a continuación identifica fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero y además de sus medidas para atender reducción de los efectos del cambio climático:

4.4. Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). (Pag's. 53 y 54).

9.8. Plan para reducción de los efectos del cambio climático. (Pag's. 242 a la 249).

- 8.** *En el manejo y disposición de desechos, peligrosos: se debe considerar que dentro del sector de la construcción existen diferentes sustancias consideradas como peligrosas (aceites, grasas, hidrocarburos, tierra contaminada con derrames, etc.), por lo tanto, se debe presentar las medidas de mitigación para el manejo y tratamiento de los mismos; construir estructura de contención para evitar el derrame de estas sustancias al ambiente”.*

Respuesta: se amplia sobre las contaminación del suelo por Riesgo de Derrame por incidente de ruptura de manguera hidráulica o de hidrocarburo en la carga de las maquinas además de fugas, goteos de hidrocarburos:

- Dar estricto cumplimiento al Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo del equipo llevado a cabo en un Taller con capacidad técnica e idónea (los mantenimientos serán controlados un taller privado externo certificado), al inicio de la fase de construcción y cuando lo requiera, incluyendo sanciones a los infractores de este, análisis de causas de accidentes y de sugerencias de los trabajadores. El equipo deberá operar en condiciones mecánicas óptimas, usar convertidores catalíticos, canisters, y silenciadores en los tubos de escape de gases, así como alarmas de retroceso en equipo liviano o los camiones utilizados. (Cada Vehículo o Equipo deberá de venir con su kit de control de derramen de Hidrocarburos en caso de que lo requiera utilizar).

- El combustible debe manejarse en un lugar seguro y protegido contra incendios. Para tal efecto se manejará adecuadamente todo lo referente al acarreo del combustible en vehículo lúbrico equipado en el cual se mantendrá extintor, material absorbente y botiquín de primeros auxilios y todos los mantenimientos serán controlados un taller privado externo certificado.
- En caso de darse algún derrame producto de un incidente por ruptura de manguera hidráulica o de hidrocarburo en la carga de las maquinas además de fugas, goteos de hidrocarburos. Se utilizará el Kit de control y manejo de derrame (Desengrasantes como simple Green, Aserrín, Arena, Paños o Pads absorbentes, Salchichas – Booms, trapos de tela) y lo colectado además del suelo contaminado se dispondrá temporalmente en un recipiente con tapa Color Rojo y recubiertos de bolsas plásticas ubicado en un área debidamente delimitada, señalizada (No fumar – Inflamable) y preferiblemente techada. Cuando se reúna una cantidad considerablemente trasportable y tratable se contratará el Servicio completo de transporte en contenedores o envases Plásticos del material contaminado con Hidrocarburos y otros como mascarillas desechables, bolsas de cemento vacías; por lo cual será una empresa que tenga licencia y Permiso Sanitario de Operación Vigente para este tipo de servicio - Certificado de Neutralización y Disposición Final de Desechos Contaminados.

3. Mediante **MEMORANDO DCC-738-2024, la Dirección de Cambio Climático (DCC)**, remite sus comentarios del análisis técnico al E'sIA del proyecto, donde menciona lo siguiente:

"Adaptación..."

5.8.3. Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia.

- Realizar la siguiente matriz de vulnerabilidad. <https://transparencia-climatica.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2022/10/Guia-tecnica-de-Cambio-Climatico-para-proyectos-de-infraestructura-de-Inversion-publica-2020.pdf>

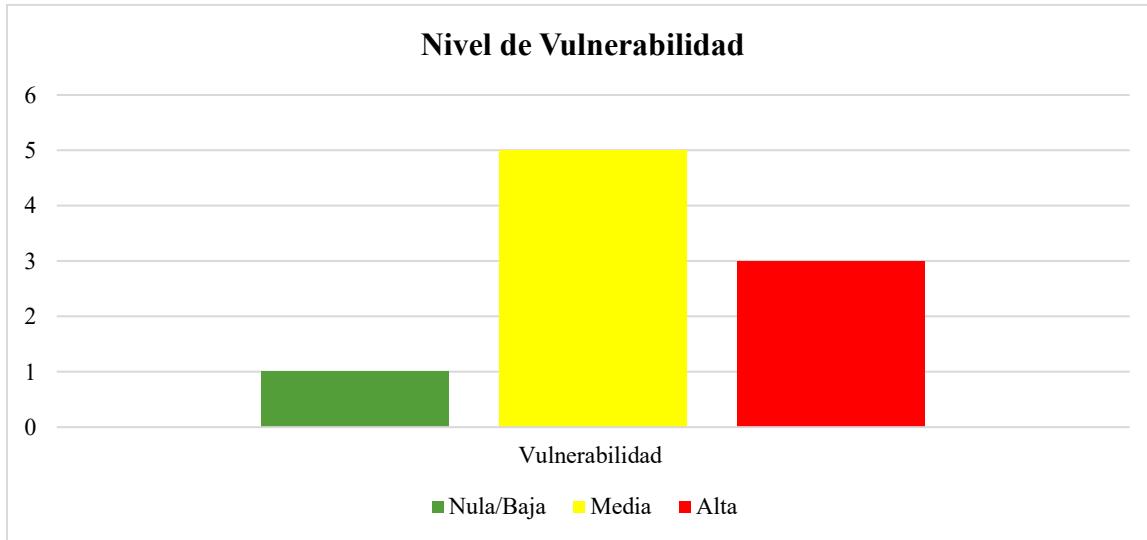
Respuesta : Se reitera que la matriz de vulnerabilidad se encontraba dentro del análisis sobre consideraciones climáticas presentadas en el estudio originalmente en la página 113, sin embargo por error involuntario se identificó como “Tabla 12: Atributos y variables de la capacidad adaptativa.”, cuando la misma se denomina “**Matriz de clasificación de vulnerabilidad de acuerdo a las amenazas**

climáticas”, la misma se actualiza detallando los “Fenómenos Meteorológicos Varios”

Matriz de clasificación de vulnerabilidad de acuerdo a las amenazas climáticas

Sensibilidad		Exposición		
		Baja	Media	Alta
	Baja	Secuencia		
Media		Fenómenos Meteorológicos Varios (Tormentas eléctricas, Ráfagas de Viento extremas)		
Alta		Cambio de Patrones de Nubosidad		Aumento de Temperatura
Nivel de Vulnerabilidad				
Nula/Baja				
Media				
Alta				

Fuente: Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Inversión Pública MiAMBIENTE MAYO 2020 y Guía EU-GL (Comisión Europea, 2013).



Fuente: Adaptación propia del Consultor Ambiental 2025.

Lo que corresponde a una vulnerabilidad “media” con tendencia a “alta” lo que podemos cotejar y concuerda parcialmente con el mapa de vulnerabilidad al cambio

climático de Panamá que se establece como “alta” la vulnerabilidad para esta zona del país, sin embargo el proyecto debe ser desarrollado como infraestructura resiliente y preparada en cuanto a Gestión de Desastre ante el riesgo que implicaran los riesgos climáticos para la operación propiamente del proyecto de generación fotovoltaica sobre todo ráfagas de vientos máximas, tormentas eléctricas y los cambios en los patrones de nubosidad.

- *Realizar un análisis de los resultados de la matriz vs la información plasmado en el análisis de capacidad adaptativa en el punto 5.8.2.2.*

Respuesta: Para establecer dicho análisis se establece una matriz ajustada comparativa para lograr contrastar la vulnerabilidad debido a cada riesgo climático, obtenidos de la matriz de identificación de vulnerabilidad, en comparación con la capacidad adaptativa establecida para el área del proyecto según las valoraciones previamente realizadas.

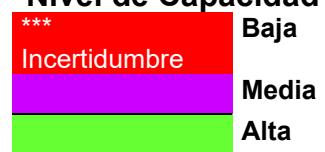
Matriz Comparativa Vulnerabilidad Vs Capacidad Adaptativa

Sensibilidad		Exposición			Capacidad Adaptativa		
		Baja	Media	Alta	Alta	Media	Baja
Baja	Sequia						
Media		Fenómenos Meteorológicos Varios (Tormentas eléctricas, Ráfagas de Viento extremas)					
Alta		Cambio de Patrones de Nubosidad	Aumento de Temperatura				***

Nivel de Vulnerabilidad



Nivel de Capacidad Adaptativa

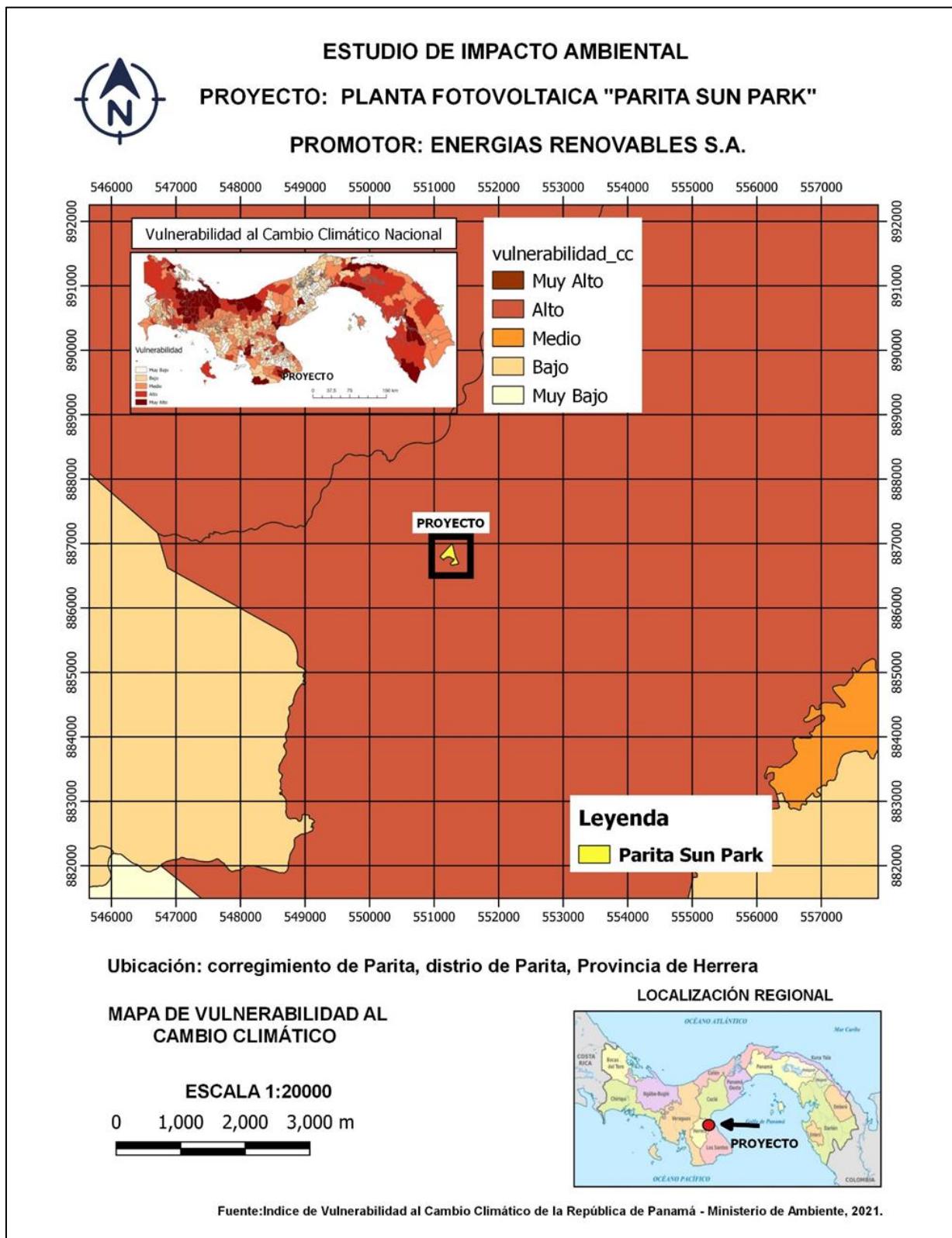


Fuente: Adaptación del Consultor Ambiental 2025.

Análisis de Resultados: podemos concluir que tendencia climática se orienta hacia las variaciones de la precipitación y patrones de nubosidad lo que eventualmente puede generar un clima más seco o con mayor humedad por tormentas intensas pero de corta duración y adicional se suma la volatilidad en la temperatura lo que conlleva un clima más cálido para nuestro caso particular lo que como ya se ha manifestado incidirá en la eficiencia de generación fotovoltaica, pero se cuenta con

una capacidad adaptativa alta para este proyecto en particular, solo siendo la frecuencia de variaciones regionales/globales mayores de cambio climático como **Aumento de Temperatura y Cambio en los Patrones de Nubosidad** los que aportan incertidumbre al proyecto.

Se presenta a continuación la ubicación del proyecto con respecto al mapa de vulnerabilidad a nivel nacional.



9.8 Plan para reducción de los efectos del cambio climático.

- En este apartado se debe hacer un resumen ejecutivo, de máximo 2 páginas sobre los que contiene el Plan de Adaptación y Mitigación, los cuales provienen de los temas desarrollados en los puntos 9.8.1 y 9.8.2.

9.8.1. Plan de adaptación al cambio climático.

- **Objetivos del plan de adaptación:** Describir los objetivos generales y específicos del plan de adaptación al proyecto.
- **Formulación de medidas de adaptación:** Para la generación de las medidas de adaptación el promotor / consultor debe tomar en cuenta los resultados del análisis obtenido en la sección 5.8.3 sobre vulnerabilidad frente a las amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia. Con ellos deberá presentar en una tabla la descripción de las medidas de adaptación a implementar de forma detallada, como se muestra en la Tabla de Formato de referencia para la identificación y descripción de las medidas de adaptación.

Formato de referencia para la identificación y descripción de las medidas de adaptación.

Vulnerabilidad obtenida frente a las amenazas climáticas en la sección 5.8.3	Medidas de Adaptación	Descripción de la medida de adaptación a implementar
(Por ejemplo: aumento del nivel del mar, aumento de precipitación, eventos climáticos extremos, entre otros, de acuerdo con lo analizado en el apartado 5.8.3	Medida de adaptación 1: Medida de adaptación identificada para atender la vulnerabilidad obtenida frente a la amenaza climática. Nota: pueden identificarse una (1) o más medidas de adaptación para una amenaza.	En esta sección se deberá describir la medida de adaptación a implementar de forma detallada.

Respuesta: El Plan de Adaptación al cambio climático deberá contener como mínimo los siguientes elementos:

- i. Objetivos del plan de adaptación: Describir los objetivos generales y específicos del plan de adaptación del proyecto.

El desarrollo del presente plan contendrá las acciones del proyecto, para abordar los riesgos climáticos identificados como sequía, oleadas de calor, erosión del suelo, deslizamiento de tierras y/o rocas, teniendo en cuenta los conceptos medulares o definiciones que son:

- **Adaptación:** En los sistemas humanos, el proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos, a fin de moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En los sistemas naturales, el proceso de ajuste al clima real y sus efectos; la intervención humana puede facilitar el ajuste al

clima proyectado y sus efectos², siendo interesante mencionar que este concepto tiene clasificación en Adaptación gradual que es cuando la adaptación que mantiene la esencia y la integridad de un sistema o proceso a una escala determinada. En algunos casos, la adaptación gradual puede culminar en una adaptación transformativa (Termeer y otros, 2017; Tàbara y otros, 2018) y Adaptación transformativa que corresponde a la adaptación que cambia los atributos fundamentales de un sistema socioecológico en previsión del cambio climático y sus impactos.

- **Mitigación:** significa hacer que los efectos del cambio climático sean menos graves evitando o reduciendo la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera. La mitigación se consigue reduciendo las fuentes de estos gases o lo que es equivalente a Intervención humana destinada a reducir las emisiones o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero.³
- **Objetivo General del Plan:** Establecer un marco integral para mitigar estos riesgos y adaptarse a las condiciones climáticas cambiantes.

Análisis de Vulnerabilidad y Riesgo.

- **Identificación de Áreas Vulnerables:** para el caso de la infraestructura vulnerable corresponde a todas las mesas de los paneles solares las cuales son los componentes del proyecto susceptibles de ser afectados por las rafagas de viento máximas y las tormentas eléctricas en cuanto a su integridad estructural y con respecto a las oleadas de calor y cambio de patrones de nubosidad en cuanto a eficiencia a corto plazo de los paneles solares, sino que también que el calor puede contribuir a la degradación de estos con el tiempo.
- **Evaluación del Impacto:** los impactos ya fueron individualizados y valorados comparativamente entre la sensibilidad, exposición, capacidad adaptativa y vulnerabilidad respectiva del proyecto ante los mismos en su apartado técnico del componente físico.
- **Pronósticos Climáticos:** los pronósticos o variabilidad climática se estimaron previamente conforme a los mapas denominados DATOS-2050-PERCENTIL-50-prec-5070100, DATOS-2050-PERCENTIL-50-TEMP-MAXIMA-5070100 y DATOS-2050-PERCENTIL-50-TEMP-MINIMA-5070100_1 tal como se establece en la Guía metodológica y las interpretaciones técnicas normativas establecidas en el Resumen Ejecutivo

² IPCC, 2018: Anexo I: Glosario [Matthews J.B.R. (ed.)].

³ IPCC, 2018: Anexo I: Glosario [Matthews J.B.R. (ed.)].

Riesgo de Cambio Climático, Precipitación, Temperatura, Ascenso del Nivel del Mar y los mapas para los escenarios 2050, 2070 y 2100 actualizados al 2024.

- ii. Formulación de medidas de adaptación: Para la generación de las medidas de adaptación el promotor /consultor debe tomar en cuenta los resultados del análisis obtenido en la sección 5.8.3 sobre vulnerabilidad frente a las amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia. Con ello deberá presentar en una tabla la descripción de las medidas de adaptación a implementar de forma detallada, como se muestra en la Tabla de Formato de referencia para la identificación y descripción de las medidas de adaptación.

Vulnerabilidad obtenida frente a las amenazas climáticas en la sección 5.8.3	Medida de Adaptación	Descripción de la Medidas de adaptación a implementar
Temperatura Máxima (Oleadas de Calor)	Construir Infraestructura resiliente (Criterios de diseño).	-Mejorar el flujo de aire por debajo de la estructura de montaje para reducir el calor generado y aumentar la producción de energía. -Utilizar celdas fotovoltaicas resistentes a altas temperaturas y componentes diseñados para operar durante picos cortos de muy altas temperaturas.
Máxima y Mínima Precipitación (Incremento de Lluvias y deposición de polvo, partículas, etc) Reducción de Eficiencia	Construir Infraestructura resiliente (criterios de diseño).	-Seleccionar superficie del módulo y ángulos propicios para auto-limpieza de polvo e impurezas aprovechando las mismas lluvias en períodos intensos.
Nubosidad Reducción de Eficiencia	Construir Infraestructura resiliente (criterios de diseño).	-Considerar sistemas distribuidos (más que alimentación de energía en una parte única de la rejilla), para aminorar el impacto de la nubosidad.
Eventos Extremos (Velocidad de viento, Tormentas Eléctricas).	Construir Infraestructura resiliente (Criterios de diseño)..	-Utilizar estructuras de montaje más fuertes. -Monitoreo de Alerta temprana de tormentas eléctricas. -Distribución de Pararrayos y tomas a tierra.

Fuente: Adaptación del Consultor 2025.

- **iii. Plan de Monitoreo:** Se deberá desarrollar un cronograma por fase de desarrollo de proyecto, donde se identifique el tiempo, el equipo responsable

y cómo estará reportado el cumplimiento de cada medida de adaptación a implementar. Así mismo, deberá establecerse la periodicidad de revisión y actualización del plan de adaptación durante la vida útil del proyecto, para que pueda responder a los posibles cambios en las condiciones climáticas y fortalecerse de la experiencia adquirida en la implementación de las medidas de adaptación.

Respuesta: El Plan de Monitoreo; dentro de la responsabilidad del promotor consistirá en asegurar la eficiencia de los procesos constructivos, gestionar el riesgo laboral y cumplir con los compromisos ambientales del desarrollo del proyecto con especial énfasis en el desarrollo de las estructuras del proyecto basadas en resiliencia es decir que las mismas ya se concibían desde su diseño con adaptaciones propias para las proyecciones del cambio climático.

El programa consistirá en:

- Monitoreo de obra estructural que asegure la adecuada construcción de las estructuras respetando la normativa estructural panameña e incorporando los factores de adaptación al cambio climático con respecto a la incidencia de las oleadas de calor y variaciones en los patrones de nubosidad.
- Monitoreo de alerta temprana de los vientos y tormentas eléctricas a fin de realizar los ajustes operativos en tiempo adecuado para mitigar los impactos de estas condiciones atmosféricas al proyecto sobre la estructura y funcionamiento.
- Monitoreo de Mantenimiento estructural y actualización tecnológica con el objetivo de mantener la estructura energética en óptimas condiciones estructurales e ir adaptándose la operación a la mayor eficiencia de generación energética con la debida actualización tecnológica.

Actividades Medidas de Monitoreo	12 Meses (Estimado sobre el periodo de construcción según cronograma propuesto). * OP=Operación												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	OP*
Monitoreo de Obra Estructural General (Conformacion de sitio e Infraestructura fotovoltaica). Responsable: Ingeniero Residente y Ambientalista de planta de la obra.	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	
Monitoreo de alerta temprana de los vientos y tormentas electricas.							Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	
Monitoreo de Mantenimiento estructural y actualizacion tecnologica													Purple

Nota:
*Se estará reportando el cumplimiento de cada medida de adaptación a implementar en los informes de seguimiento del proyecto al Ministerio de Ambiente.

* La periodicidad de revisión será anual una vez culmine la etapa de construcción y la actualización del plan de adaptación durante la vida útil del proyecto será realizada si se observan variaciones importantes en el régimen climático, lo cual sera informado al Ministerio de Ambientes y las entidades reguladoras de la generacion energetica nacional.

*OP:Indica la Operación del Proyecto luego de culminada la etapa de construcción.

Según todo lo establecido en el desarrollo documental sobre el componente de cambio climático sobre el proyecto **Planta Fotovoltaica “PARITA SUN PARK”** podemos indicar que el impacto global acumulativo del desarrollo y operación del proyecto sobre la vulnerabilidad de la zona ante el cambio climático no incide de forma negativa determinante sobre las propias características biofísicas de la zona donde se desarrolla el proyecto toda vez que existe una tendencia regional hacia la existencia dentro de la zona del arco seco y eventualmente el proyecto fotovoltaico constituye una respuesta ante el propio cambio climático de iniciativa privada considerando el eventual incremento de las necesidades de energía renovable con nula o muy baja generación de GEI.

En investigaciones realizadas podemos citar que “Descubrieron que los parques solares alteraban el clima local, midiendo un enfriamiento de hasta 5 grados centígrados debajo de los paneles durante el verano, pero los efectos variaban según la época del año y la hora del día. Dado que el clima controla los procesos biológicos, como las tasas de crecimiento de las plantas, esta es información realmente importante y puede ayudar a comprender cuál es la mejor manera de

gestionar los parques solares para que tengan beneficios ambientales además de suministrar energía baja en carbono”⁴, por tanto se puede considerar que el efecto de la construcción de la **Planta Fotovoltaica “PARITA SUN PARK”** en un balance general será positivo para la resiliencia del entorno y la propia capacidad adaptativa regional.

Mitigación

4.4 Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)

- Asegurarse de que todas las fuentes de emisiones esten claramente identificadas y categorizadas correctamen como alcance 1 (emisiones indirectas) y alegre temisiones inceras) Especial debe de atención a la distancia entre el uso de generadores portatiles (alcance 1) y la energia eléctrica proveniente la red nacional (alcance 2).

Respuesta: Se ajusta la tabla provista por el Ministerio de Ambiente en la Capacitación denominada “Cambio Climático en Estudios de Impacto Ambiental (EsIA)”, adaptada al proyecto de desarrollo energético.

Fuente de emisión de alcance 1 y 2 por tipo de actividad presente en la construcción y sus principales GEI.

Categoría	Fuente de emisión	Actividad	GEI asociado
Alcance 1 (emisiones directas)	Fuentes móviles	Consumo de combustibles líquidos (gasolina, diésel u otros).	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Consumo de combustibles gaseosos.	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Consumo de combustibles sólidos como carbón mineral (No aplica para el proyecto).	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Extintores	CO ₂ , HFC y PFC
	Fuentes fijas	Consumo de combustibles líquidos (gasolina, diésel u otros).	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Consumo de combustibles gaseosos.	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Consumo de combustibles sólidos como carbón mineral (No aplica para el proyecto).	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O

⁴ Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling Alona Armstrong^{1,2}, Nicholas J Ostle^{1,3} and Jeanette Whitaker³ Published 13 July 2016 • © 2016 IOP Publishing Ltd Environmental Research Letters, Volume 11, Number 7 Citation Alona Armstrong et al 2016 Environ. Res. Lett. 11 074016 DOI 10.1088/1748-9326/11/7/074016

Categoría	Fuente de emisión	Actividad	GEI asociado
	Vegetación eliminada (UTCUTS)	Extintores	CO2, HFC y PFC
		Tala y/o remoción de bosques, árboles, palmas, cultivos, pastos, gramíneas u otro tipo de vegetación, por la conversión de uso de la tierra.	CO2
	Remoción de suelos (UTCUTS)	Movimiento y/o desplazamiento de tierra, ruptura y/o mecanización de suelos por acciones mecánicas con maquinaria.	CO2
	Emisiones fugitivas	Uso de sistemas de refrigeración y aires acondicionados fijos y móviles, agentes extintores y espumantes, entre otros	HFC
Alcance 2 (emisiones indirectas)	Consumo de electricidad	Uso de la energía suministrada por la red.	CO2, CH4 y N2O

Fuente: Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EslA) Dirección de Cambio Climático Departamento de Adaptación y Resiliencia, MIAMBIENTE 2024.

9.8.2. Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones (GEI))

- Las emisiones indirectas de alcance 2, particularmente las relacionadas con el uso de energía eléctrica, deben ser incorporadas en la matriz de mitigación. Esto permitirá que las medidas aplicadas incluyan todas las fuentes relevantes de emisiones, lo que es crucial para obtener un panorama completo del impacto ambiental del proyecto.
- Deben incluirse las medidas de mitigación para las emisiones procedentes de la remoción de suelos.
- Se recomienda considerar medidas para mitigar las emisiones, la capacitación del personal sobre la importancia de las medidas de mitigación, cuáles aplicar y cómo implementarlas.
- Es recomendable que el plan de mitigación (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI), se presenten bajo el formato de la tabla 7, contenido en la Resolución DM-0113-2024, del 12 de junio de 2024. En su defecto, podría al menos incluir en la primera columna los tipos de fuentes, en la segunda las actividades que las generan, la tercera las medidas de mitigación y luego, los meses en que tales medidas se implementarán. En caso que opte por el uso del formato

de la tabla, de la Resolución DM-0113-2024, y dada la falta de espacio para incluir el cronograma, podrá desarrollar una tabla adicional, donde la primera columna puede contener las actividades, la segunda las respectivas medidas de mitigación y luego los meses para implementar tales medidas”.

Respuesta: Se adapta la siguiente Tabla a Continuación.

Alcance	Fuente	Actividades Medidas de Mitigación por fuente de emisión. (Se integran las medidas del Plan con el cronograma para un mejor entendimiento de su ejecución temporal.	12 Meses (Estimado sobre el periodo de Construcción según cronograma propuesto). * OP=Operación												Desarrollo conceptual de las medidas.	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	*OP	
A1	Mov. Y Fijas	<p>Consumo de combustible</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ejecución de programas de inspección y mantenimiento preventivo de los motores de vehículos y equipos pesados. -Implementación de mejores rutas de entrada y salida del proyecto. -Apagado de los motores mientras el equipo no este ejerciendo trabajo propiamente. -Capacitación al personal que opera dicho equipo en temas de prácticas y cumplimiento de medidas de mitigación. -Establecer límites de velocidad para los vehículos. 														Medidas de control de procesos y concientización
A1	Veg. Elim.	<p>Vegetación eliminada</p> <ul style="list-style-type: none"> -Evitar control químico de la vegetación. -Remoción ordenada y estrictamente necesaria para el desarrollo de la obra. -Arborización con especies nativas a modo de compensación. -Conservación de Cauces - Quebrada Guanabano. 														Medidas de control de procesos y restauración ecológica.
A1	Rem. Suelos	<p>Remoción de suelos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Remoción ordenada y estrictamente necesaria de suelos para el desarrollo de la obra. - Planificación de la disposición correcta de material excavado o removido. -Fomento de revegetación por medio de especies de rápido crecimiento las zonas ya conformadas y zonas de disposición para mitigar los efectos de la remoción de suelo. 														Medidas de control de procesos, restauración ecológica y conservación de suelos.

Alcance	Fuente	Actividades Medidas de Mitigación por fuente de emisión. (Se integran las medidas del Plan con el cronograma para un mejor entendimiento de su ejecución temporal.	12 Meses (Estimado sobre el periodo de Construcción según cronograma propuesto). * OP=Operación												Desarrollo conceptual de las medidas.	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	*OP	
A1	Em. Fugit.	Emisiones fugitivas <ul style="list-style-type: none"> -Realizar inspección anual de todos los componentes y la inspección de los componentes con alto nivel potencial de fuga en campo. -Uso de válvulas de instrumentación para la prevención de emisiones fugitivas. Mantenimiento de Flota. -Uso de instrumentos de medición para la detección temprana de fugas. Mantenimiento de Flota. 														Medidas de control de procesos e ingeniería.
A2	Cons. Elect.	Consumo de electricidad <ul style="list-style-type: none"> -Eficiencia en el suministro y distribución de energía interna adquirida de la red eléctrica nacional. - Programas de ahorro de energía eléctrica y aprovechamiento de luz natural. - Optimización tecnológica en el uso de energía eléctrica (Tecnología Inverter, refrigeración pasiva etc). -Instalación de luminarias LED, Elementos de iluminación Solares, etc. 														Medidas de control de procesos e ingeniería.
Consideraciones Adicionales: Los residuos sólidos que sea necesario disponer procedentes del proceso constructivo se gestionan en base a minimización y reutilización tratando de abordarlo como economía circular, esto si bien esta fuera del alcance estipulado en las guías metodológicas actuales se consideran dentro del Alcance 3 ⁵⁶ , por lo que solo se hará una referencia básica a consideración de la evaluación que se realizar por la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente.																
A3		Residuos														Medidas de control de

⁵ <https://ghgprotocol.org/scope-3-calculation-guidance-2>

⁶ <https://www.climatepartner.com/es/conocimientos/glosario/emisiones-de-alcance-3>

Alcance	Fuente	Actividades Medidas de Mitigación por fuente de emisión. (Se integran las medidas del Plan con el cronograma para un mejor entendimiento de su ejecución temporal.	12 Meses (Estimado sobre el periodo de Construcción según cronograma propuesto). * OP=Operación													Desarrollo conceptual de las medidas.	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	*OP		
		-Elaboración de procedimientos para un apropiado manejo de los residuos sólidos (disminuir residuos y reutilizar productos y materiales). -En caso de derrame de hidrocarburos o de cualquier residuo líquido, se procederá a la recuperación del suelo afectado.															procesos e ingeniería.

4. En las páginas 397 a la 406 del E'sIA (Sección de anexos), se presenta el Informe de Análisis de **Calidad de Aire**, dentro de los parámetros monitoreados se incluye el PM10; sin embargo, el mismo no cumple con el artículo 8 de la Resolución No. 021 de 14 de enero de 2023, el cual establece: "*Para el caso de contaminantes PM2.5 y PM10, el muestreo deberá ser efectuado en un periodo de veinticuatro (24) horas continuas por un Organismo de Evaluación de la conformidad (OEC), acreditada por el Concejo Nacional de Acreditación de Panamá (CNA) bajo la norma ISO 17020, utilizando métodos de muestreo y mediciones ambientales debidamente acreditadas por el CNA de Panamá [...] Por lo antes mencionado se solicita:*

- a) Presentar Análisis de Calidad del aire Ambiental, elaborado y firmado por un personal idóneo, cumpliendo con lo establecido en la Resolución No. 021 de 24 de enero de 2023 y respectiva modificación.

Respuesta: Se presenta en los anexos la cotización del laboratorio acreditado y la disponibilidad del laboratorio para llevar a cabo el monitoreo de calidad de aire a fin de cumplir con lo establecido en la Resolución No. 021 de 14 de enero de 2023.

5. La Sección de Seguridad Hídrica de la Dirección Regional de Herrera emite Informe Técnico de Inspección DHRE-SOSH-07-2024, donde concluye que:

- *Se determinó que, efectivamente es una quebrada intermitente (sin nombre, [...])*
- *La quebrada sin nombre, recolecta el agua proveniente de las colinas que están aguas arriba.*
- *Al momento de la inspección, la quebrada mantenía agua (pequeña Corriente).*

Sin embargo, en la página 79 del E'sIA. punto 6.6 **Hidrología** se indica que "La finca No. 30148227 no presenta fuente de agua superficial...", adicional, en el punto **5.6.1 Calidad de Aguas superficiales**, se señala "Por el hecho de no existir fuente hidrica en el lote ni cerca de este no podemos caracterizar las aguas superficiales, por lo tanto, **no aplica**". De igual forma en los puntos **5.6.2-Estudio Hidrológico y 5.6.2.1 Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)** se establece que no aplica por no existir fuente hídrica. Por lo antes descrito, se solicita:

- a. Corregir los puntos: **5.6, 5.6.1, 5.6.2, 5.6.2.1, 5.6.2.3, 5.6.3** del E'sIA.

Respuesta: se corrigen los puntos 5.6, 5.6.1, 5.6.2, 5.6.2.1, 5.6.2.3, del Es.I.A.

a) 5.6- Hidrología.

La Finca No. 30148227 presenta un pequeño drenaje pluvial que para la presentación del estudio de impacto ambiental, al igual que al momento de

presentar estas aclaraciones no manifiesta caudal superficial en el que se pueda levantar una muestra de agua superficial para su respectivo análisis, o para la medición del caudal.

Esta drenaje pluvial recoge las aguas de escorrentía que se dan hacia la parte norte del lote destinado al proyecto, así como las aguas que escurren por las cunetas y canales de drenajes pavimentados de la carretera Dr Belisario Porras, razón esta por la que solo presente caudal hídrico después del evento de lluvias en el sector.

5.6.1- Calidad de aguas superficiales.

Por lo expuesto en el punto anterior, no es posible presentar análisis de aguas superficiales de fuentes hídricas o drenajes pluviales ubicadas dentro del lote destinado al proyecto.

5.6.2- Estudio Hidrológico.

Se trata de un drenaje pluvial cuyas características ya fueron establecidas en líneas Anteriores, aún así el promotor del proyecto a través de la consultoría ambiental, elabora y presenta un estudio hidrológico, basado en una simulación hidrológica del sitio. ([Ver estudio en anexos](#))

5.6.2.1- Caudales (máximo, mínimo y promedio anual).

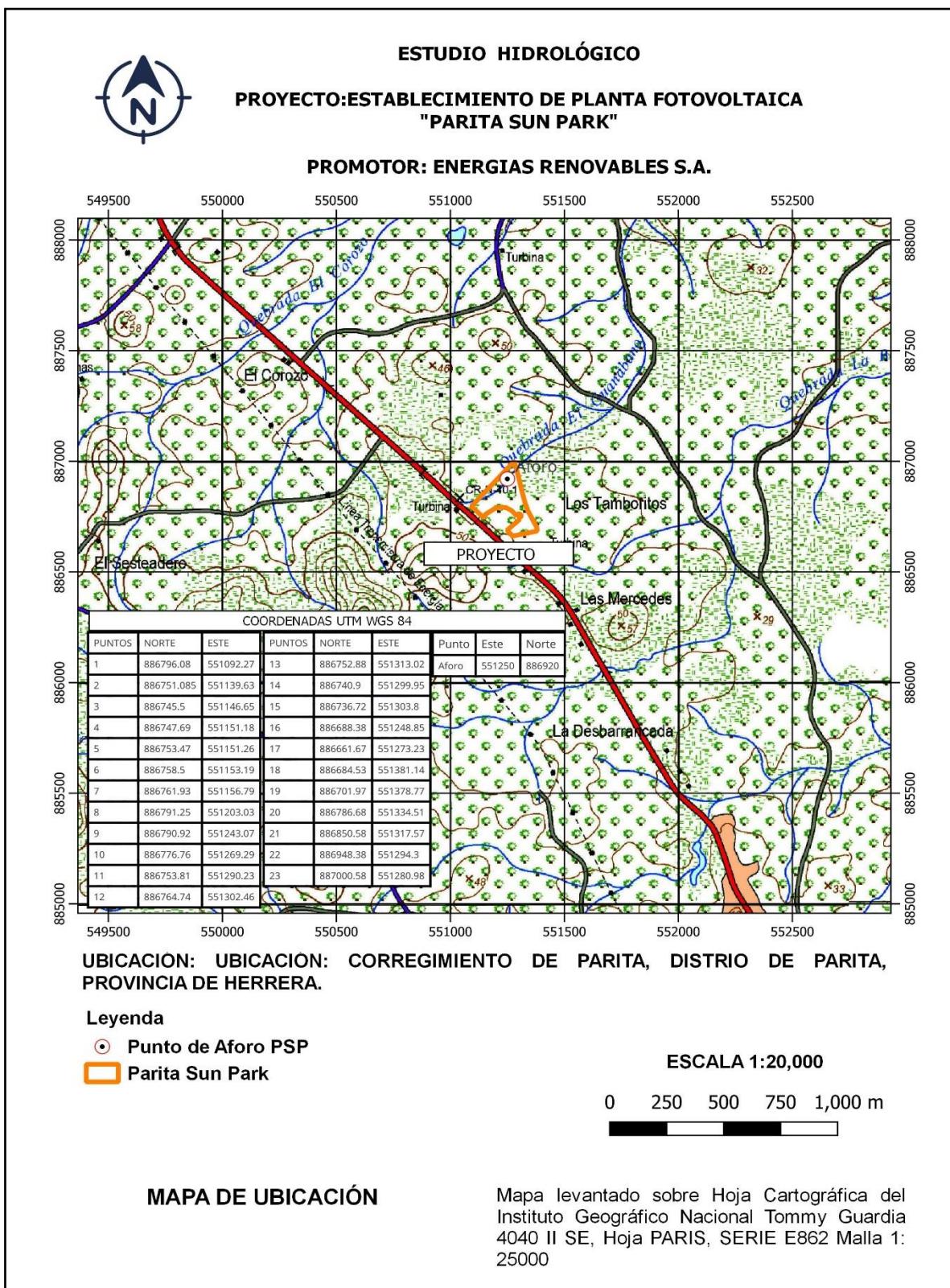
De acuerdo al estudio hidrológico, elaborado mediante simulación hidrológica del área, presentamos los caudales establecidos

Máximo anual: 0.00055 m³/seg (0.55 l/seg)

Mínimo Anual: 0.00053 m³/seg (0.53 l/seg)

Promedio anual: 0.00054 m³/seg (0.54 l/seg)

5.6.2.3- Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) establecer de acuerdo al ancho del cauce, el margen de protección conforme a la legislación correspondiente.



Fuente: Consultor Ambiental - 2025

5.6.3- Estudio Hidráulico.

Se presenta en los anexos el respectivo estudio hidrológico con los cálculos hidráulicos del drenaje pluvial, con periodos de retorno a 10 y 50 años.

- b)** No se preseta análisis de agua superficial debido a que tanto en el momento de levantamiento de la línea base para la elaboración del estudio de impacto ambiental, al igual que al momento de la presentación de estas aclaraciones, no se identificaba ni se identifica caudal alguno de fuente hídrica existente que se pueda levantar una muestra de agua para su repectivo análisis, lo que se identifica es un drenaje pluvial que recoge las aguas de escorrentía durante periodos de lluvias de las partes o puntos mas altos y de cunetas y canales pavimentados de la vía Dr Belisario Porras.
- c)** Por antes expuesto no es posible presentar línea base de fauna acuática alguna que se pueda identificar en el sitio.
- d)** Se presenta en los anexos el correspondiente estudio hidrológico, basado en una simulación hidrológica, precisamente por no identificar en el sitio caudal de tipo constante.
- e)** Aportar coordenadas de la zona de protección de la quebrada sin nombre, e indicar superficie y ancho del cauce, de acuerdo a lo establecido en el numeral 2 del artículo 23 de la Ley No, 1 de 3 de febrero de 1964. "*Por la cual se establece la Legislación Forestal en la República de Panamá y dictan otras disposiciones*".

Respuesta:

Se presenta a continuación las coordenadas de la zona de protección del drenaje pluvial.

GLOBO 4-AREA PROTEGIDA									
COORDENADAS UTM WGS-84									
1	886858.005	551149.414	13	886897.792	551242.739	25	886930.428	551292.467	
2	886873.845	551182.090	14	886906.272	551251.556	26	886928.268	551273.015	
3	886885.796	551204.996	15	886925.588	551260.021	27	886928.992	551269.531	
4	886894.639	551222.682	16	886938.534	551257.373	28	886924.482	551270.454	
5	886900.902	551227.236	17	886947.035	551248.596	29	886900.441	551259.918	
6	886915.130	551215.539	18	886955.243	551239.144	30	886883.090	551241.880	
7	886923.406	551220.440	19	886962.596	551245.929	31	886877.361	551237.319	
8	886933.732	551219.278	20	886954.408	551255.358	32	886866.204	551215.004	
9	886943.437	551228.249	21	886950.520	551274.065	33	886854.155	551191.910	
10	886921.194	551230.752	22	886951.572	551283.533	34	886844.114	551170.825	
11	886916.066	551227.716	23	886958.344	551291.757	35	886830.249	551143.095	
12	886903.883	551237.731	24	886934.632	551297.571	36	886824.623	551132.781	
						37	886796.080	551092.270	

Ver plano con la distribución de las áreas en anexos.

f) Aclarar si se construirá alguna infraestructura de conectividad sobre la fuente hídrica. De ser afirmativa la respuesta, definir qué infraestructura se utilizará y aportar coordenadas de ubicación de la misma. Identificar los impactos las medidas a ser aplicada en base a dicha actividad.

Respuesta: No se llevará a cabo construcción de infraestructura sobre el drenaje pluvial, por el echo de no existir un cauce específicamente definido, las actividades se podrán efectuar de un lado y del otro sin la necesidad de obra estructural alguna.

De llegarse a necesitar algún tipo de estructura, esto será comunicado al Ministerio de Ambiente Regional de Herrera para el procedimiento a seguir.

6. En seguimiento al punto anterior, en la página 17 del E'sIA. punto 2.2.

Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión, se señala que "*El proyecto contempla el establecimiento 7616 paneles solares de 560 watts monocristalinos [...] La instalación de los paneles será tipo "Portrait" orientados al SUR instalados en estructuras sobre el suelo.*

Considerando que la delimitación de la zona de protección de la quebrada sin nombre abarca parte del terreno destinado para la colocación de paneles de acuerdo al E'sIA. por lo que no queda claro, si se mantendrán o no con la misma cantidad de paneles solares. Por lo antes mencionado, se solicita:

- Aclarar si el proyecto se mantendrá con la cantidad de paneles solares ajustando su disposición en el terreno o disminuirá la cantidad de paneles propuestos.

Respuesta:

En vista del establecimiento del área de sevidumbre de la quebrada sin nombre, se reduce el área a utilizar y el número de paneles solares establecida en el estudio de impacto ambiental presentado.

Componente	Según Es.I.A. presentado	Ajustado según servidumbre pluvial establecida	Diferencia
Área a utilizar	Área a utilizar 3 ha + 8,982.78 m ²	3 ha + 0819.86 m ²	0 ha + 8,162.92 m ²
Número de paneles	7,616 paneles solares de 560 Watts	6,770 paneles 630 Wp	846 Paneles solares menos
Modelo de Panales	165kWac	630 MWp	465 MWp
Potencia a generar	4.265 MW _p	4.265 MWp	Igual potencia generada

Los paneles solares se modificaron a modelos con mayor potencia y más eficiencia al reducir el número de unidades para general igual potencia.

De: Linette Lopez <linette.lopez@envirolabinc.com>
Enviado el: lunes, 7 de abril de 2025 11:12 a. m.
Para: singh potenciaverde.com
CC: Ventas EnviroLab; Yoseline Gomez
Asunto: RE: ENERGÍAS RENOVABLES | PROPUESTA 2025-B584-001 | RE: Requerimientos EIA CAT II Parita Sun Park

Muy buenos días Licdo. Singh,

Un gusto colaborarles, nuestro departamento operativo me comenta que, contamos con disponibilidad luego del 23 de mayo 2025.

En un próximo correo le comparto la propuesta actualizada.

Saludos cordiales.



Linette López B.
Líder de ventas y comercialización

Tel (+507) 323-7500 Cel: (+507) 6982-7961
Urb. Chanis, Vía Principal - Edificio J3, No.145
Panamá, Rep. de Panamá



NOTA CONFIDENCIAL:

La información contenida en este correo-electrónico y cualquier archivo adjunto son originados por J3Corp o alguna de sus compañías subsidiarias; es de uso privilegiado y/o confidencial y solo puede ser utilizada por la persona, entidad o compañía a la cual está dirigido. Si usted ha recibido este mensaje por error favor destruirlo y avisar al remitente. Si usted no es el destinatario no deberá revelar, copiar o distribuir o tomar cualquier acción basado en los contenidos del mensaje. Cualquier retención, disseminación o distribución total o parcial no autorizada de este mensaje está estrictamente prohibida y sancionada por la ley. Las observaciones y opiniones expresadas en este mensaje de correo electrónico pueden no necesariamente ser aquellas de la Administración o Directivos del J3Corp.

CONFIDENTIAL NOTE:
The information in this E-mail and any attachments transmitted are originated by J3Corp or any of its subsidiaries companies, is intended to be privileged and/or confidential and only for use of the individual, entity or company to whom it is addressed. If you have received this e-mail in error please destroy it and contact the sender. If you are not the addressee you may not disclose, copy, distribute or take any action based on the contents hereof. Any total or partial unauthorized retention, dissemination, distribution or copying of this message is strictly prohibited and sanctioned by law. The observations and opinions expressed in this email could be not necessarily from the Administration or Managers of J3Corp.

Líderes en análisis y medición de:

ventas@envirolabinc.com

EnvirLAB

Calidad ambiental **Inocuidad alimentaria** **Calidad de agua** **Higiene ocupacional**

Panamá, 7 de abril de 2025

Señores (as)
Energías Renovables, S.A. (Empresa de Petrolera Nacional)

Estimado Cliente:

Reciba nuestros saludos cordiales y agradecimiento por considerarnos como sus posibles proveedores de servicios. Elevamos a su consideración, nuestra oferta económica para la prestación de los análisis solicitados.

Envirolab S.A. cuenta con un equipo de profesionales altamente calificado. Nuestro compromiso es de brindar un servicio de alta calidad que cumpla y sobrepase las expectativas de los clientes.

Quedamos a sus órdenes ante cualquier otro requerimiento.

Cordialmente,



Ing. Linette López
Líder de ventas y comercialización
Cel.: 6982-7961
Correo: ventas@envirolabinc.com

DATOS DEL CLIENTE

Empresa Contratante: Energías Renovables, S.A. (Empresa de Petrolera Nacional)

Nombre del Proyecto: EIA CAT II , Parita Sun Park

Dirección del Proyecto: Parita, alrededor de la estación Terpel.

Contacto: Ing. Nanik Singh Castillero

Dirección Electrónica: singh@potenciaverde.com

Teléfono: 394-6696 | 6618-2630

ALCANCE DEL SERVICIO

CANT.	COD.	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	FRECUENCIA	COSTO TOTAL
1	AMB	Calidad del Aire Norma: Resolución 21 del 24 de enero de 2023 Duración del muestreo: 24 horas Turno: Diurno y nocturno Incluye los siguientes parámetros:	\$ 1,450.00	1	\$ 1,450.00
		Metodología			
		PM10 40 CFR; Apéndice J Parte 50 (ref.: Filtros)			
		PM2.5 40 CFR; Apéndice J Parte 50 (ref.: Filtros)			
		Dióxido de nitrógeno (NO2)** Lectura directa			
		Dióxido de azufre (SO2)** Lectura directa			
		Monóxido de carbono (CO) Lectura directa			
		Ozono (O3) Lectura directa			
		Observaciones			
		Se realizará el monitoreo en un punto seleccionado por el cliente, sobre la losa en la que se instalarán los paneles alrededor de la estación Terpel de Parita			
1	OT	Custodia policial nocturna (12 horas) en 1 sitio	\$ 150.00	1	\$ 150.00
1	AG	Análisis de agua superficial Norma: Decreto Ejecutivo N° 75 de 4 de junio de 2008 Muestra puntual Turno: Diurno Clase: Superficial Incluye los siguientes parámetros:	\$ 270.00	1	\$ 270.00
		Unidades			
		pH UpH			
		Oxígeno disuelto mg/L			
		Turbiedad UNT			
		Coliformes fecales UFC / 100 mL			
		DBO5 mg/L			
		Aceites y grasas mg/L			
		Coliformes totales NMP/100 mL			
		Conductividad eléctrica μ S/cm			
		Sólidos suspendidos mg/L			
		Temperatura °C			
		Observaciones			
		Se realizará el muestreo en un punto seleccionado por el cliente.			

1	GIR	Gira de muestreo: Se incluye personal técnico y logística para el traslado a campo. Envases adecuados con sus preservantes específicos, cadenas de custodia, hielo, cooler, transporte adecuado de muestras.	1	Incluido
---	-----	---	---	----------

Consideraciones del servicio:

Los precios unitarios desglosados en esta propuesta serán válidos si y solo si el cliente aprueba la totalidad de los servicios, caso contrario se deberá recalcular los precios y las giras adicionales.

El cliente deberá acompañar e indicar a la **ubicación exacta** de los sitios y actividades que desea evaluar (No se incluye servicio de consultoría para la elección de sitios de muestreo, favor indicar si desea agregarlo a la propuesta, aplican cargos adicionales).

Antes de la programación y coordinación del servicio, el cliente debe indicar si es requerido algún examen médico, equipo de protección personal especial, escalera u otra herramienta para la toma de la muestra (No se incluye servicio de adecuación de puntos de muestreo, favor indicar si desea agregarlo a su propuesta, aplican cargos adicionales). Aplican cargos adicionales por exámenes médicos y relacionados.

No se incluye traslado en **áreas de difícil acceso, ni transporte marítimo (lancha) o aéreo**. En caso de requerir este servicio, el cliente deberá asumir los costos adicionales que incluyen hospedaje, el traslado, horas del técnico muestreador, costos administrativos e insumos.

Propuesta incluye un máximo de un (1) día (s) hábil (es) para la ejecución del servicio, en caso de requerir giras adicionales por razones atribuibles al cliente, se realizará el **recargo por cada día de muestreo extra** (Incluye el traslado, horas del técnico muestreador, costos administrativos, insumos)

**Parámetro fuera del alcance de la acreditación, se analiza localmente.

*Parámetro subcontratado.

Sub-Total	\$	1,870.00
ITBMS	\$	130.90
Total a Pagar	\$	2,000.90

CONDICIONES COMERCIALES

Se aceptan las siguientes condiciones de pago:

Cuenta a nombre de: **ENVIROLAB, S. A**

Depósito o transferencias: **Banco General - Cuenta Corriente N° 03-21-01-023730-8**

También aceptamos:

Pagos en efectivo y tarjeta de crédito 

Notar que, los pagos con tarjeta de crédito se realizarán a través de enlace (link) - aplica un cargo bancario del **2% por el servicio**.

Para la programación del servicio:

El cliente debe enviar la orden de compra detallando cada una de las líneas cotizadas o por el monto total. Nuestros servicios se facturarán por avance de proyecto

Facturación

La factura será enviada luego de la recepción de la muestra en laboratorio o la finalización de los trabajos en campo, previo a la entrega de informes.

Condiciones para entrega del informe: Pago contra entrega (Favor enviar copia del SLIP de pago a su asesor de ventas)

Validez de la propuesta 30 días calendario

ENTREGA DE INFORMES DE RESULTADOS

Los resultados serán entregados en: Digital a su correo electrónico

Tiempo de entrega: **15 días hábiles**

Contados a partir del día posterior a la finalización de las jornadas de medición o muestreos programados (No incluye sábados ni domingos).

Días Hábiles:

Nuestros días hábiles se consideran de lunes a viernes, excluyendo feriados y días festivos.

Tiempo de entrega de parámetros subcontratados: **20 días hábiles a partir del ingreso a laboratorio aliado**

Importante:

a. De requerir el informe antes de los **días hábiles** establecidos en esta propuesta, se realizarán cargos **por resultados urgentes** (el cliente debe notificar al momento de la aprobación, que se acoge a cargos adicionales):

CANCELACIÓN DE SERVICIOS

a. El cliente tendrá hasta 24 horas antes del muestreo, para suspender el servicio, sin que se le realicen cargos por cancelación.

b. De incumplir con el punto anterior, por razones atribuibles al cliente, el mismo deberá pagar los costos de traslado, alimentación y estadía del personal.

ACLARACIONES IMPORTANTES

• EnviroLab S.A., es un laboratorio Acreditado en ISO 17025 por el Consejo Nacional de Acreditación de Panamá. El alcance de la acreditación se lista en nuestra página web <http://j3corp.net>

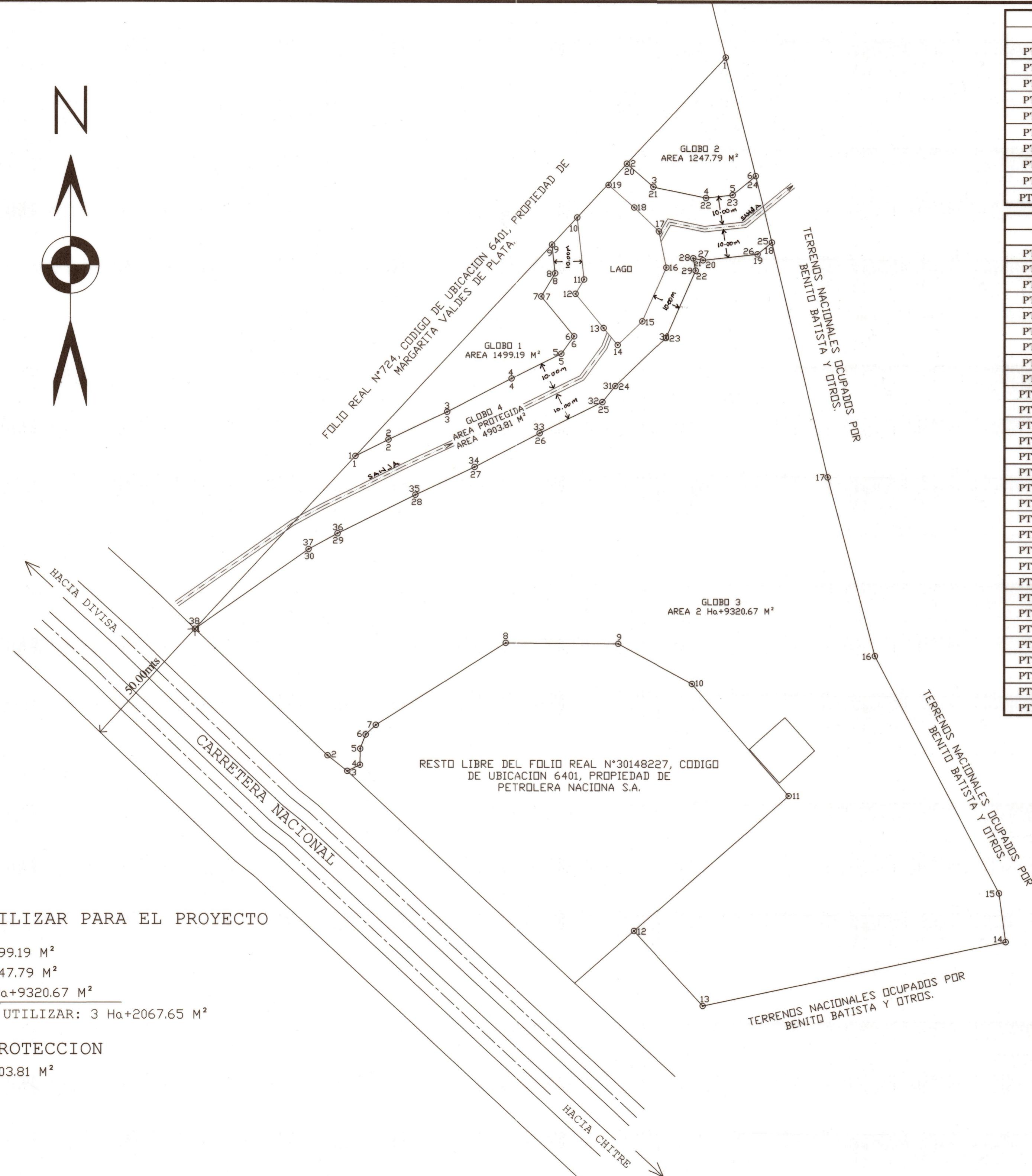
• EnviroLab S.A., garantiza el respeto de la confidencialidad y privacidad de los datos de terceros que posea, se abstiene de cualquier utilización inapropiada de esta información y se compromete a mantener la imparcialidad en el manejo de los resultados.

• Toda la información del cliente que durante la ejecución de las actividades de ENVIROLAB se tenga acceso se maneja de forma responsable y confidencial, cumpliendo con nuestro código de ética corporativo.

- Cuando ENVIROLAB necesite utilizar información específica del cliente para ponerla al alcance del público, se le solicitará la aprobación con antelación por medio de un correo electrónico. En el caso de requerimientos de tipo legal, donde ENVIROLAB se vea obligado a entregar a las autoridades competentes la información del cliente, se comunica por correo electrónico, salvo que esté prohibido por la ley.
- Los precios unitarios descritos en esta propuesta solo son válidos si se realizan todos los ítems listados en el alcance del servicio, en caso de requerir solo un parámetro de los descritos en el alcance del servicio, los precios pueden variar.
- Las muestras de agua o suelo, se analizarán y se recolectarán en los envases adecuados, preservándose química y físicamente, tal como lo establece el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
- Las muestras de agua o suelo, serán analizadas bajo el Sistema de Gestión de Calidad ISO / IEC 17025.
- El personal de Envirolab no está autorizado para manejar los vehículos. La empresa debe contar con un mecánico o una persona que se responsabilice a levantar la tapa de motor y colocar la cinta en la correa del equipo, para realizar la lectura con el tacómetro.
- El personal de Envirolab no está autorizado para realizar adecuaciones a las fuentes fijas. Las adecuaciones deben estar listas antes de la coordinación de la fecha de monitoreos, de manera que nos permita realizar el servicio. En caso de aprobar la propuesta, como valor agregado le ofrecemos asesoría para indicarle como debe realizar su adecuación.
- Cliente debe garantizar la seguridad e integridad de los equipos en caso de que no solicite custodia durante el tiempo de monitoreo. Costos adicionales aplican en caso de perdida o daño atribuidos al cliente por descuido o robo.
- En el evento que el trabajador, empleado o técnico sea citado en procesos judiciales, administrativos, comerciales o de cualquier índole, como perito particular para ratificar, reconocer firmas o sustentar trabajos o informes previos, realizados por la empresa; al cliente le serán trasladados y cobrados, los servicios prestados en las diligencias ante las autoridades señaladas.
- ENVIROLAB como parte de las estrategias de ventas y mercadeo hará uso del nombre del cliente como referencia de servicios realizados (en caso de requerirlo), así como toda la información que tenga el cliente disponible en su página web y redes sociales. Cualquier información adicional no se publicará hasta tener aprobación escrita del cliente.
- El alcance presentado en esta propuesta es determinado en función de la experiencia y conocimiento técnico del personal de ENVIROLAB. Si el cliente desea utilizar esta propuesta para procesos de licitación, deberá solicitar autorización al asesor de ventas.
- No incluye impuestos de transferencia bancaria.
- No incluye impuesto del país, en caso de ser un país extranjero.
- Si la programación es alterada por el laboratorio, no tendrá costo adicional para el cliente.

NOTAS

Ninguna



GLOBO 1		
COORDENADAS UTM WGS-84		
PT. N°1	NORTE	ESTE
PT. N°2	886858.005	551149.414
PT. N°3	886863.886	551161.175
PT. N°4	886873.845	551182.090
PT. N°5	886885.796	551204.996
PT. N°6	886894.639	551222.682
PT. N°7	886900.902	551227.236
PT. N°8	886915.130	551215.539
PT. N°9	886923.406	551220.440
PT. N°10	886933.717	551219.280

GLOBO 2		
COORDENADAS UTM WGS-84		
PT. N°1	887000.580	551280.980
PT. N°2	886962.596	551245.929
PT. N°3	886954.408	551255.358
PT. N°4	886950.520	551274.065
PT. N°5	886951.572	551283.533
PT. N°6	886958.344	551291.757

GLOBO 4-AREA PROTEGIDA		
COORDENADAS UTM WGS-84		
PT. N°1	886858.005	551149.414
PT. N°2	886863.886	551161.175
PT. N°3	886873.845	551182.090
PT. N°4	886885.796	551204.996
PT. N°5	886894.639	551222.682
PT. N°6	886900.902	551227.236
PT. N°7	886915.130	551215.539
PT. N°8	886923.406	551220.440
PT. N°9	886933.732	551219.278
PT. N°10	886943.437	551228.249
PT. N°11	886921.194	551230.752
PT. N°12	886916.066	551227.716
PT. N°13	886903.883	551237.731
PT. N°14	886897.792	551242.739
PT. N°15	886906.272	551251.556
PT. N°16	886925.588	551260.021
PT. N°17	886938.534	551257.373
PT. N°18	886947.035	551248.596
PT. N°19	886955.243	551239.144
PT. N°20	886962.596	551245.929
PT. N°21	886954.408	551255.358
PT. N°22	886950.520	551274.065
PT. N°23	886951.572	551283.533
PT. N°24	886958.344	551291.757
PT. N°25	886934.632	551297.571
PT. N°26	886930.428	551292.467
PT. N°27	886928.268	551273.015
PT. N°28	886924.482	551270.454
PT. N°29	886900.441	551259.918
PT. N°30	886883.090	551241.880
PT. N°31	886883.090	551241.880
PT. N°32	886877.361	551237.319
PT. N°33	886866.204	551215.004
PT. N°34	886854.155	551191.910
PT. N°35	886844.114	551170.825
PT. N°36	886830.249	551143.095
PT. N°37	886824.623	551132.781
PT. N°38	886796.080	551092.270

NOTAS

- EL POLIGONO SE LEVANTO POR LA LINEA DE PROPIEDAD.
- ESTA REFERIDO AL NORTE DE CUADRICA.
- SE COLOCARON VARILLAS DE HIERRO EN TODOS LOS VERTICES.
- EQUIPO UTILIZADO ESTACION TOTAL TOPCON MODELO GTS-226 PRECISION ANGULAR 2".
- COORDENADAS TOMADAS CON GPS RTK MODELO HI TARGET V60. PRECISION DE 0.005m

REPUBLICA DE PANAMA

DISTRITO: PARITA
PROVINCIA: HERRERA
CORREGIMIENTO: PARITA
LUGAR: CORDOZO

PLANO DEMOSTRATIVO DE LAS AREAS □ GLOBOS DE TERRENO A UTILIZAR DE LA FINCA N°30148227, CODIGO DE UBICACION 6401, PROPIEDAD DE PETROLERA NACIONAL S.A., PARA EL PROYECTO

PARITA SUN PARK

AREA: 3 Ha+2067.65 m²

PREPARADO POR:

MARIANO DOMINGUEZ R.
LICENCIA: 99-304-003
CEDULA: 2-700-1073

FECHA: ABRIL DE 2025
ESCALA: 1/1000

MARIANO DOMINGUEZ LL
Tecnico en Ingenieria con
Especializacion en Topografia
Licencia No. 99-304-003

7-2-112
FIRMA
May 15 del 20 de Enero de 2025
Licencia Tecnico de Ingenieria
y Arquitectura

Estudio Hidrológico

Quebrada sin nombre

Proyecto: “*Parita Sun Park*”

Promotor: *Energías Renovables S.A.*

**El Corozo, Corregimiento y Distrito de Parita
Provincia de Herrera.**

Por: Digno Manuel Espinosa G.	
Idoneidad Prof. CTNA-6,475-10	
Firma:	

marzo 2025

No	DETALLE	PAG.
1.0	CONTENIDO	2
2.0	INTRODUCCIÓN	3
2.1	Datos Generales	3
2.2	Objetivos	4
2.3	Metodología	4
3.3	Responsabilidad Técnica	4
3.0	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	4
4.0	BASE LEGAL	8
5.0	DEFINICIÓN DEL RÍO PRINCIPAL	9
5.1	Descripción de Micro Cuenca Hidrográfica	14
6.0	COMPORTAMIENTO CLIMÁTICO	16
6.1	Precipitación	17
6.2	Humedad Realtiva	23
6.3	Temperatura	24
6.4	Vientos	27
6.5	Presión atmosfética	28
7.0	IMPLICACIONES AMBIENTALES	28
8.0	ASPECTOS FÍSICOS	29
8.1	Topografía	29
8.2	Zona de Vida	31
8.3	Características de los suelos del área	31
9.0	CÁLCULO HIDRÁULICO	32
10.0	PERIDOS DE RETORNO PARA 10 Y 50 AÑOS	33
11.0	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
12.0	BIBLIOGRAFÍA	37
13.0	ANEXOS	37

2.0- INTRODUCCIÓN.

El presente Estudio hidrológico se elabora como parte de los contenidos mínimos establecido en el artículo No 25 del Decreto Ejecutivo No 1 de 1 de marzo de 2023, punto 5.6.2, como parte de la evaluación que se lleva a cabo sobre el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, del proyecto denominado “*PARITA SUN PARK*”, toda vez que una sección de la fuente hídrica superficial denominada Quebrada sin nombre (Drenaje pulvial) se ubica o pasa sobre parte del predio destinado al desarrollo de dicho proyecto de generación de energía fotovoltaica.

ENERGÍAS RENOVABLES, S.A. promotora del proyecto de generación eléctrica a partir de energía solar denominado “*PARITA SUN PARK*” en el Corregimiento y distrito de Parita, Provincia de Herrera, el cual se desarrollaría sobre un polígono de 3 ha + 8,982.78 m² ubicado dentro de los predios de la finca con Folio Real No 30148227, la cual cuenta con una superficie actual y resto libre de 4 ha + 9,082.78 m², propiedad de PETROLERA NACIONAL S.A., localizada en al margen de la carretera nacional, sector de El Corozo, corregimiento y distrito de Parita, provincia de Herrera.

2.1. Datos Generales:

Promotor:	ENERGÍAS RENOVABLES S.A.
Datos Registrales	Folio Mercantil No 433695 (S),
Representante legal:	GUSTAVO ADOLFO RODRÍGUEZ CASTAÑEDA Pasaporte No PE117311 y cédula de identidad personal No E-8-175375, Apoderado General.
Domicilio y teléfono	Oficinas ubicadas en PH Marbella, Office Plaza, Piso 7, Ciudad de Panamá, teléfono 321-0350
Finca	Folio Real No 30148227 (F) Propiedad de Petrolera Nacional S.A.
Ubicación	Corregimiento y distrito de Parita, provincia de Herrera.
Responsable:	Digno Manuel Espinosa G. CTNA- 6475-10 manespiambiental@gmail.com 6674-9222

2.2. Objetivos:

- Reconocer las características físicas e hidrológicas de la región donde se ubica la quebrada sin nombre.
- Cumplir con la normativa ambiental vigente para la presentación de estudios hidrológicos de fuentes superficiales.
- Presentar la caracterización Hídrica de la fuente.
- Cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo no 1 de 1 de marzo de 2023, modificado por el Decreto Ejecutivo No 2 de 27 de marzo de 2023.

2.3. Metodología:

La metodología consistió en visitas de campo por parte de la consultoría, reuniones y coordinaciones a fin de obtener la información referente al ambiente físico y biológico (Línea Base), reconocimiento y caracterización de la fuente hídrica, así como la información meteorológica e hídrica del área de influencia.

Todo esto con el fin de elaborar un documento que cumpla con los requerimientos establecidos por el Ministerio de Ambiente, en cuanto a la presentación de los Estudios Hidrológicos.

2.4- Responsabilidad Técnica:

Este documento ha sido elaborado bajo la responsabilidad técnica de Digno Manuel Espinosa G, cedulado 4-190-530, con certificado de idoneidad, CTNA 6475-10.

Postgrado en Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas – CATIE - 2023

3.0- UBICACIÓN.

Política: La fuente hídrica objeto del presente estudio hidrológico, denominado Quebrada sin nombre transurre sobre parte del lote propuesto para el establecimiento del proyecto de generación de energía eléctrica a través de paneles solares, constituido por la finca Folio Real No 30148227 (F), Propiedad de Petrolera Nacional S.A., corregimiento y distrito de Parita, provincia de Herrera.

Geográfica: A continuación, se presentan las coordenadas aproximadas sobre el trayecto de dicha quebrada sobre el globo de terreno destinado a la obra y las coordenadas del punto de referencia para la simulación hidrológica:

Coordenadas UTM WGS 84 de la trayectoria del drenaje pluvial dentro del lote.

Punto	Este	Norte
1	551114	886825
2	551127	886834
3	551138	886840
4	551166	886854
5	551187	886864
6	551210	886876
7	551230	886886
8	551238	886897
9	551243	886910
10	551261	886942
Punto de referencia para la simulación hidrológica		
1	551250	886920

AREA DE SERVIDUMBRE									
COORDENADAS UTM WGS-84									
1	886858.005	551149.414	13	886897.792	551242.739	25	886930.428	551292.467	
2	886873.845	551182.090	14	886906.272	551251.556	26	886928.268	551273.015	
3	886885.796	551204.996	15	886925.588	551260.021	27	886928.992	551269.531	
4	886894.639	551222.682	16	886938.534	551257.373	28	886924.482	551270.454	
5	886900.902	551227.236	17	886947.035	551248.596	29	886900.441	551259.918	
6	886915.130	551215.539	18	886955.243	551239.144	30	886883.090	551241.880	
7	886923.406	551220.440	19	886962.596	551245.929	31	886877.361	551237.319	
8	886933.732	551219.278	20	886954.408	551255.358	32	886866.204	551215.004	
9	886943.437	551228.249	21	886950.520	551274.065	33	886854.155	551191.910	
10	886921.194	551230.752	22	886951.572	551283.533	34	886844.114	551170.825	
11	886916.066	551227.716	23	886958.344	551291.757	35	886830.249	551143.095	
12	886903.883	551237.731	24	886934.632	551297.571	36	886824.623	551132.781	
						37	886796.080	551092.270	

Trayectoria aproximada dentro del Polígono del Proyecto



Fuente: Google Earth por Consultor 2025



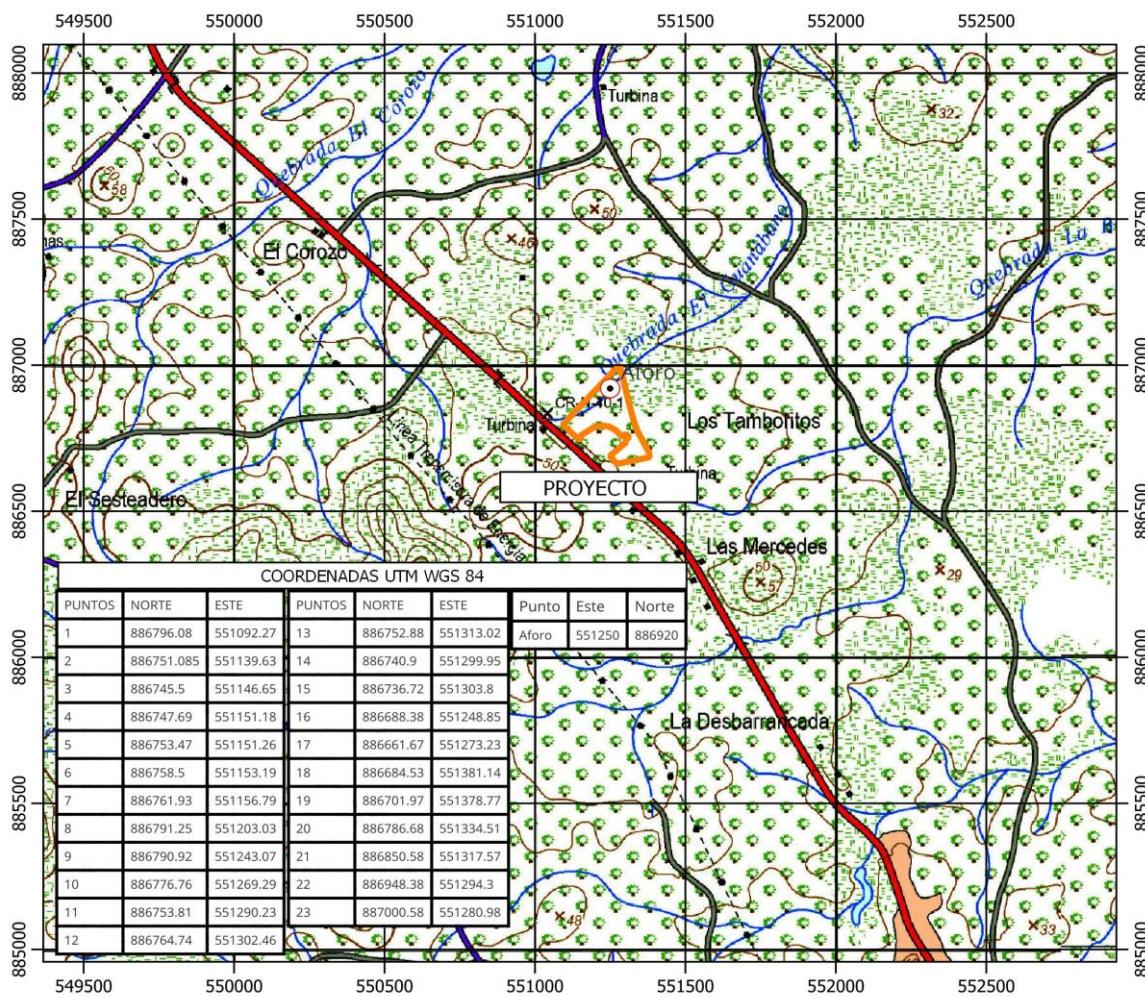
Trayectoria de Quebrada sin nombre dentro del Polígono



ESTUDIO HIDROLÓGICO

PROYECTO: ESTABLECIMIENTO DE PLANTA FOTOVOLTAICA
"PARITA SUN PARK"

PROMOTOR: ENERGIAS RENOVABLES S.A.



UBICACION: UBICACION: CORREGIMIENTO DE PARITA, DISTRIO DE PARITA,
PROVINCIA DE HERRERA.

Leyenda

- Punto de Aforo PSP
- Parita Sun Park

ESCALA 1:20,000

0 250 500 750 1,000 m

MAPA DE UBICACIÓN

Mapa levantado sobre Hoja Cartográfica del
Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia
4040 II SE, Hoja PARIS, SERIE E862 Malla 1:
25000

Fuente: Consultor - 2025

4.0- BASE LEGAL.

- ✓ **Ley General de Ambiente.**

Numeración: Ley No. 41

Fecha: 1 de julio de 1998

Gaceta Oficial: No. 23,578

Ámbito de Aplicación

La administración del ambiente es una obligación del Estado; por tanto, la presente Ley establece los principios y normas básicos para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país.

- ✓ **Ley de Uso de Aguas**

Numeración: Ley No. 35

Fecha: 22 de septiembre de 1966

Gaceta Oficial: No. 15,725

Ámbito de Aplicación

La presente Ley establece que las aguas pertenecen al Estado y son de uso público. La misma, reglamenta la explotación de las aguas del Estado para su aprovechamiento conforme al interés y bienestar público y social, en cuanto a utilización, conservación y administración respecta.

- ✓ **Decreto Ejecutivo No 1 de 1 de marzo de 2023**, modificado por el Decreto Ejecutivo No 2 de 27 de marzo de 2024, que regula los Estudios de Impactos Ambientales
- ✓ **Ley No. 44 De 5 de agosto de 2002** Que establece el Régimen Administrativo Especial para el manejo, protección y conservación de las cuencas hidrográficas de la República de Panamá.
- ✓ **Decreto Ley No. 339 de 16 de noviembre de 2022.** “Que declara Patrimonio Natural Nacional y Área Protegida de Reserva Hidrológica a la Cuenca del Río Santa María”.

- ✓ **Decreto Ley No 436 de 13 de junio de 2024**, “Que reforma la Ley No 339-2022, Que declara Patrimonio Natural Nacional y Área Protegida de Reserva Hidrológica a la Cuenca del Río Santa María”.

5.0- DEFINICIÓN DEL RÍO PRINCIPAL.

El proyecto se ubica en la Cuenca del Río Santa María (identificada como el número 132 en el sistema hidrológico de América Central) se encuentra localizada en la vertiente del Pacífico en las provincias de Veraguas, Coclé y Herrera. El área de drenaje total de la cuenca es de 3,400.63 Km², desde su nacimiento hasta la desembocadura en el mar (Bahía de Parita) la longitud del río principal es de 168 Km. La elevación media de la cuenca es de 200 msnm, y el punto más alto se encuentra en la Cordillera Central con una elevación de 1,528 msnm. En la propuesta del Plan Indicativo General de Ordenamiento Territorial de Panamá (PILOT) se considera que la Cuenca del Río Santa María está entre las de mayor prioridad.

La Cuenca del Río Santa María se integra en un contexto social y ambiental de importantes sistemas naturales que funcionan de manera interrelacionadas. Los principales aspectos a considerar en el manejo de la cuenca baja son:

En su parte baja, la cuenca se vincula con el sistema costero marino de la Bahía de Parita, manglares y actividades turísticas. El potencial y la conservación de este sistema dependerán de un manejo adecuado de las tierras en las partes alta y media de la cuenca. En su conjunto, las tierras de la parte media y baja, así como los servicios ambientales requeridos, dependerán en gran medida de las acciones de protección, conservación y producción sostenible, que se implementen en la parte alta de la cuenca.

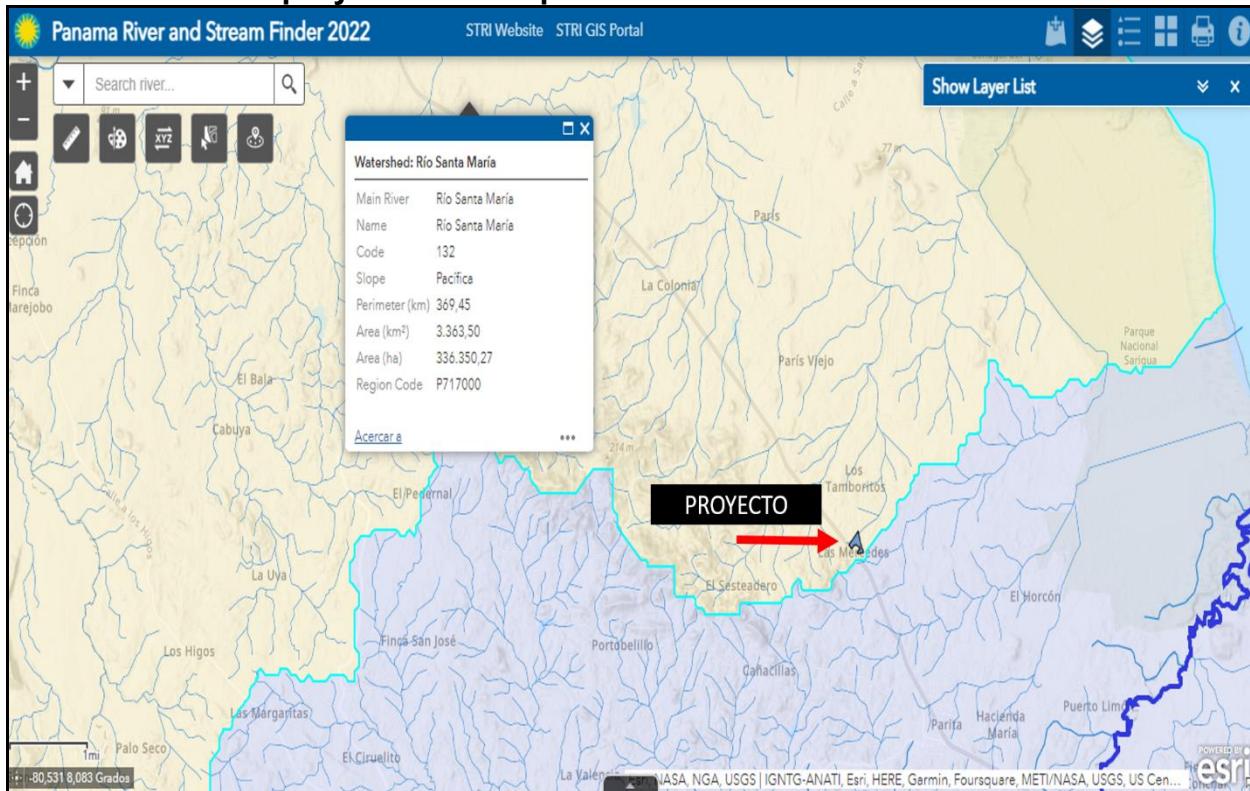
La subcuenca específica donde se encuentra el proyecto es en la Subcuenca del Río Escotá, muy próximo al límite con el Río Parita.

Detalle de subcuenca en la que se ubica el proyecto.

Subcuenca		Superficie (km ²)	Porcentaje
Parte Alta	Subcuenca Rio Gata	489.62	14.4
	Subcuenca Rio Corita	182.13	5.36
	Subcuenca Rio Bulabá (Mulabá)	344.8	10.14
	Subcuenca Rio Higui - Cuay	130.41	3.83
	Zona de Intercuencas San Francisco	229.26	6.74
Parte Media	Subcuenca Rio Cocobó — Rio Las Guías	376.31	11.07
	Subcuenca Rio Santa María Parte Media	199.17	5.86
Parte Baja	Subcuenca Rio Cañazas	450.22	13.24
	Subcuenca Rio Santa María Parte Baja	417.55	12.28
	Subcuenca Rio Estero Salado	97.21	2.86
	Subcuenca Rio Escotá	366	10.76
	Zona Marino Costera	117.95	3.47
Total		3400.63	100

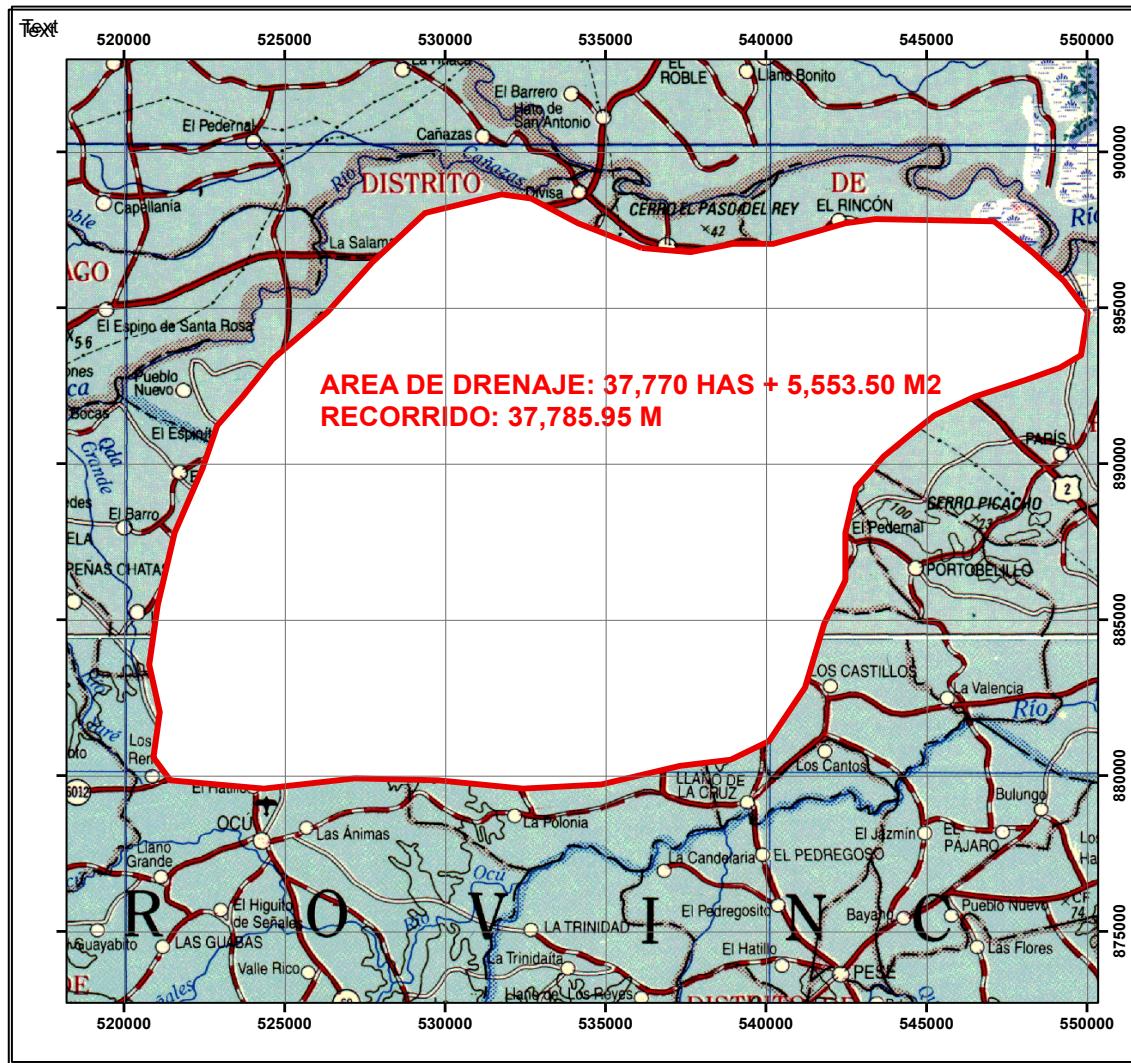
Fuente: PMCA del Río Santa María PRODES - CATIE.

ubicación del proyecto con respecto a la reserva hídrica del río Santa María.



Fuente: consultoría ambiental-2025.

INFORMACION HIDRICA Y METEOROLOGICA SUBCUENCA DEL RIO ESCOTÁ



Fuente: consultoría ambiental-2025.

La subcuenca del río Escotá posee en área de drenaje y escorrentías por su red hídrica de treinta y siete mil setecientos setenta hectáreas más cinco mil quinientos cincuenta y tres metros cuadrados con cincuenta y cinco decímetros cuadrados (37,770 Has + 5,553.50 m²). La distancia de recorrido del río principal es de 37,785.50 metros.

A continuación, se presenta datos de aforo realizado sobre río Escotá para el año 2014.

HIDROLOGÍA DEL AREA DE ESCORRENTIA DEL RIO ESCOTA

MEDICION DE CAUDALES HÍDRICOS AFORO CON MOLINETE

Cuenca No. 132	Fecha:	22 de diciembre de 2014.
Fuente Hídrica: Río Escotá	Hora:	11.30 am a 12.40 pm
Localización: 532,388.59 E	Aforador:	Joaquín López Hernández
Zona 17 N 893,503.83 N	Caudal:	1.463 m³ / segundo

Distancia del punto inicial (m)	Profundi- dad (m)	<i>Profundidad de La observación</i>		No. Revol (m)	Tiempo en segundos	Velocid. (m/s)	Área en (m²)	Caudal (m/s)
		<i>método</i>	<i>(m)</i>					
0.00		<i>Margen Izquierdo</i>						
0.50	0.26	60%	0.06	7	41	0.17	0.13	0.0221
1.00	0.40	60%	0.07	7	41	0.17	0.20	0.034
1.50	0.46	60%	0.07	7	41	0.17	0.23	0.0391
2.00	0.46	60%	0.10	8	41	0.19	0.23	0.0437
2.50	0.56	60%	0.10	8	41	0.19	0.28	0.0532
3.00	0.56	60%	0.10	8	41	0.19	0.28	0.0532
3.50	0.62	60%	0.12	9	41	0.21	0.31	0.0651
4.00	0.62	60%	0.12	9	41	0.21	0.31	0.0651
4.50	0.62	60%	0.12	9	41	0.21	0.31	0.0651
5.00	0.66	60%	0.16	10	41	0.24	0.33	0.0792
5.50	0.66	60%	0.16	10	41	0.24	0.33	0.0792
6.00	0.72	60%	0.16	12	41	0.24	0.36	0.0864
6.50	0.72	60%	0.16	12	41	0.24	0.36	0.0864
7.00	0.72	60%	0.16	12	41	0.24	0.36	0.0864
7.50	0.72	60%	0.16	12	41	0.24	0.36	0.0864
8.00	0.72	60%	0.16	12	41	0.24	0.36	0.0864
8.50	0.72	60%	0.16	10	41	0.24	0.36	0.0864
9.00	0.72	60%	0.14	10	41	0.24	0.36	0.0864
9.50	0.72	60%	0.14	10	41	0.24	0.36	0.0864
10.00	0.72	60%	0.14	10	41	0.24	0.36	0.0864
10.50	0.72	60%	0.14	10	41	0.24	0.36	0.0864
11.00	0.00		0.00			0.00	0.00	0.0000
TOTAL								1.4630 m³/seg

Fórmula Utilizada:

$$\frac{\text{Revoluciones entre el (Tiempo por la constante } 0.675 \text{ más } 0.0089)}{Q=R/T(0.675) + 0.008}$$

Calculos Hidrologicos (Río Escota)

La precipitación pluvial que cae en la microcuenca del río Escotá con una superficie total de 377,705,553.50 m² según área de drenaje y escorrentías, que será desalojada

por el cauce principal del río Escotá y sus afluentes en el orden de hipsometría ó gravelios. **Valores para momentos pico o de máxima crecidas.**

Datos Generales

Área: 37,771 hectáreas

Longitud: 37,785.95 metros

Pendiente: 13.3 porciento

Intensidad de la Precipitación: 4.47 mm/h

Cálculo de Pendiente: $S = (Hi - Hf) / 100$

$$S = (.183 - 0.050) / 100$$

$$S = (0.133) / 100$$

$$S = \mathbf{13.3 \%}$$

Cálculo del Tiempo de Concentración: $tc = 3.768(Lkm / (\sqrt{S}))^{.77}$

$$tc = 3.768 (37.8 / (\sqrt{13.3}))^{.77}$$

$$tc = 3.768 (37.8 / 3.647)^{.77}$$

$$tc = 3.768 (10.365)^{.77}$$

$$tc = 3.768 (6.053)$$

$$tc = \mathbf{22.81 \text{ minutos}}$$

Intensidad de Lluvia: $I = 323 / (33 + tc)$

$$I = 323 / (33 + 22.81)$$

$$I = 323 / 55.81$$

$$I = \frac{323}{55.81}$$

$$I = \mathbf{5.78 \text{ min/hora}}$$

Cálculo de Caudal: $Q = CiA$

$$Q = 0.90 (5.78) 377.71$$

$$Q = 1,964.85 \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$Q = 32.75 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$Q = 0.55 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Q = \mathbf{545.79 \text{ litros por segundo}}$$

C= Coeficiente de escorrentía

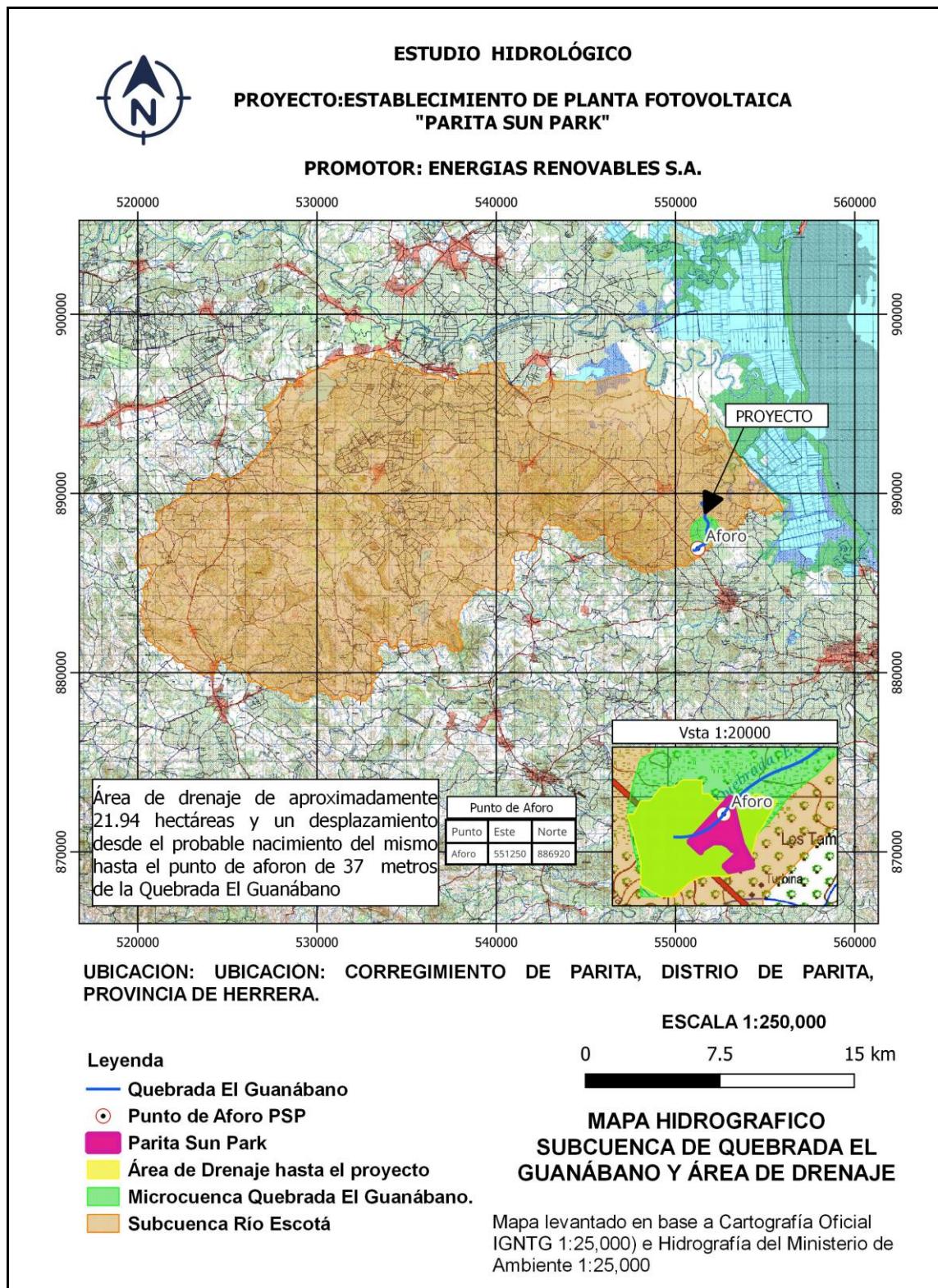
i= Intensidad de la lluvia

A=área de drenaje

5.1- Micro cuenca Quebrada sin nombre:

Adicional tomando en consideración el contexto hidrogeomorfológico de la zona de estudio nos referiremos específicamente a la Quebrada sin nombre por su relación con el proyecto “Parita Sun Park”, por lo que se generó por medio de geoprocreso del Raster del Modelo de Elevación Digital de Panamá (30 metros) la zona de microcuenca de dicho cauce contando dicha microcuenca con un área de drenaje de aproximadamente **21.94 hectáreas** y un desplazamiento desde el nacimiento u origen estimado de este cauce hasta el sitio del proyecto de **191 metros** tomados hasta el punto que se tomará para la simulación hidrológica.

Área de Sub cuenca de Río Escotá y área de drenaje de la fuente hídrica con respecto al proyecto.



Fuente: Consultor - 2025

6.0- COMPORTAMIENTO CLIMÁTICO:

El clima donde se encuentra el proyecto es el Clima Tropical Con Estación Seca Prolongada, del cual detallaremos algunas de sus principales características:

TEMPERATURA: Es cálido, con temperaturas medias de 27 a 28°C.

PRESIPITACIÓN Los totales pluviométricos anuales, siempre inferiores a 2,500 mm son los más bajos de todo el país, los cuales llegan a 1,122 en Los Santos.

La estación seca presenta fuertes vientos, con predominio de nubes medias y altas; hay baja humedad relativa y fuerte evaporación.

A manera introductoria podríamos establecer que el clima se define por la influencia atmosférica sobre un conjunto de condiciones meteorológicas o aspectos climáticos (temperatura, humedad, presión, vientos, precipitaciones, etc.), o como se define por el Glosario del IPCC “*El clima se suele definir en sentido restringido como el estado promedio del tiempo y, más rigurosamente, como una descripción estadística del tiempo atmosférico en términos de los valores medios y de la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante períodos que pueden abarcar desde meses hasta miles o millones de años. El período de promedio habitual es de 30 años, según la definición de la Organización Meteorológica Mundial. Las magnitudes son casi siempre variables de superficie (p. ej., temperatura, precipitación o viento). En un sentido más amplio, el clima es el estado del sistema climático en términos tanto clásicos como estadísticos.*”

La clasificación climática específica siendo para esta zona el Clima subecuatorial con estación seca y Clima tropical con estación seca prolongada según la clasificación de McKay o según el régimen de lluvias la Región del Pacífico Central (CATHALAC).

El Clima del área de Estudio, según la clasificación de Koppen se define como clima Lluvioso Tropical de Sabana (Awi), con precipitación anual menor que 2,000 mm; con una estación seca prolongada (diciembre – mayo) y con meses de lluvia con precipitación menor de 60 mm; este tipo de clima se caracteriza por presentar, generalmente tres meses marcadas de estación seca, a temperatura promedio en el sector es de 27.5°C, pero la temperatura media del mes mas fresco es de 18°C y la diferencia entre la temperatura del mes mas cálido y el mes mas fresco es de 5°C.

Y una zona de vida de Bosque Seco Tropical (bst) transición húmeda, según el diagrama de zonas de vida del mapa de Tosí y Las Isoyetas derivadas del mapa del Atlas Nacional de Panamá.

Para lograr un mejor detalle de los aspectos meteorológicos en el área de estudio, se tomará como referencia la Estación de Divisa No. 132002, Latitud 8° 06', y Longitud 80° 41', la cual se encuentra a 12 metros sobre el nivel del mar.

6.1- Precipitación.

La precipitación en la zona está regida por el movimiento de la Zona de Convergencia Intertropical que mueve las masas cargadas del Pacífico Central, hacia el Norte produciendo las primeras lluvias en el mes de abril o mayo, para tener una baja en el mes de junio y normalizarse en el mes de agosto hasta alcanzar su máxima expresión en el mes de octubre.

Para el análisis de la Precipitación en la zona, se consideró los datos registrados por la Estación Meteorológica de Divisa y Parita por ser las que se encuentran más cerca del sitio de estudio. Según dichas estaciones la precipitación media es de 1,500 mm de lluvia al año siendo los meses de mayor intensidad de lluvia, los meses de agosto y noviembre, sobresaliendo el mes de octubre con 426 mm y 634 mm de precipitación.

De forma general las precipitaciones en esta zona de vida son entre 1400 y 1600 mm.

- PRECIPITACION MAXIMA – ESTACION DE PARITA

Según los datos de precipitación e indicadores de lluvia caída en la zona de estudio, podemos observar que existe una distribución homogénea en el régimen de las lluvias, en donde el mes de mayor precipitación histórica se refleja en el mes de octubre con máxima anual de 426.5 milímetros.

DATOS DE PRECIPITACION PLUVIAL EN MM
ESTACION METEOROLOGICA DE PARITA
PRECIPITACION MAXIMA EN MM
PERIODO DE REGISTRO HISTORICO HASTA 2020

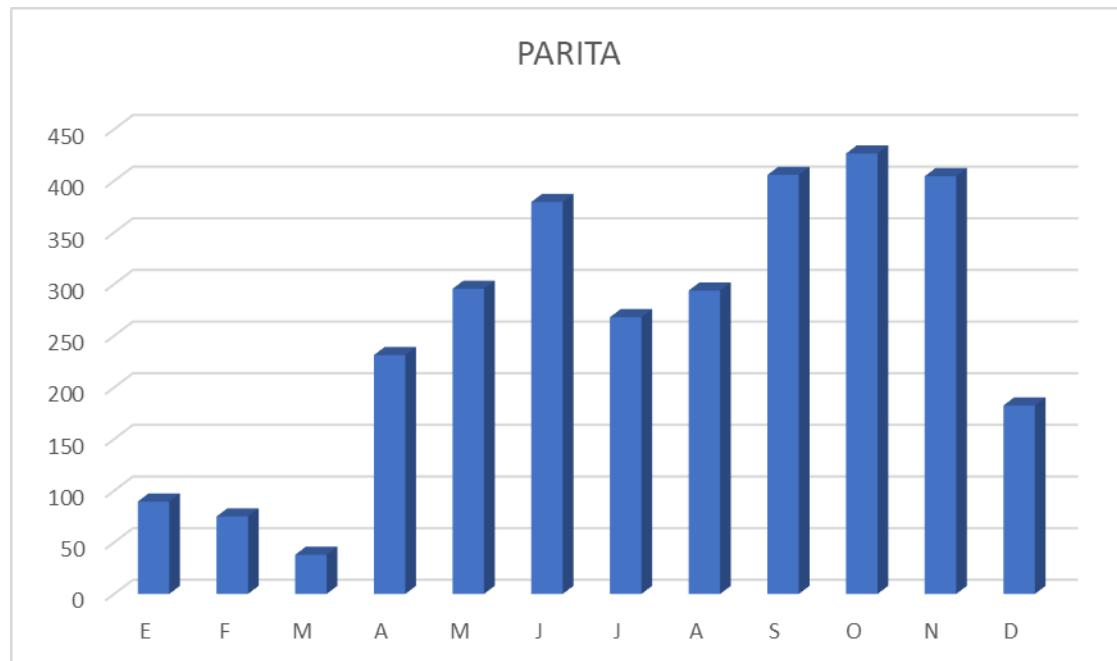
EST. N° 130002 Años de Registro: 59

Elevación: 43 msnm

Latitud: 8°00'03" N

Longitud: 80°31'13" O

ESTACION	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
PARITA	89.5	75	38	231.3	295.5	379.5	268	293.8	405.7	426.5	404.5	182.5	3089.8



FUENTE: INSTITUTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DE PANAMA - IMHPA

• PRECIPITACION MAXIMA – ESTACION DE LLANO DE LA CRUZ

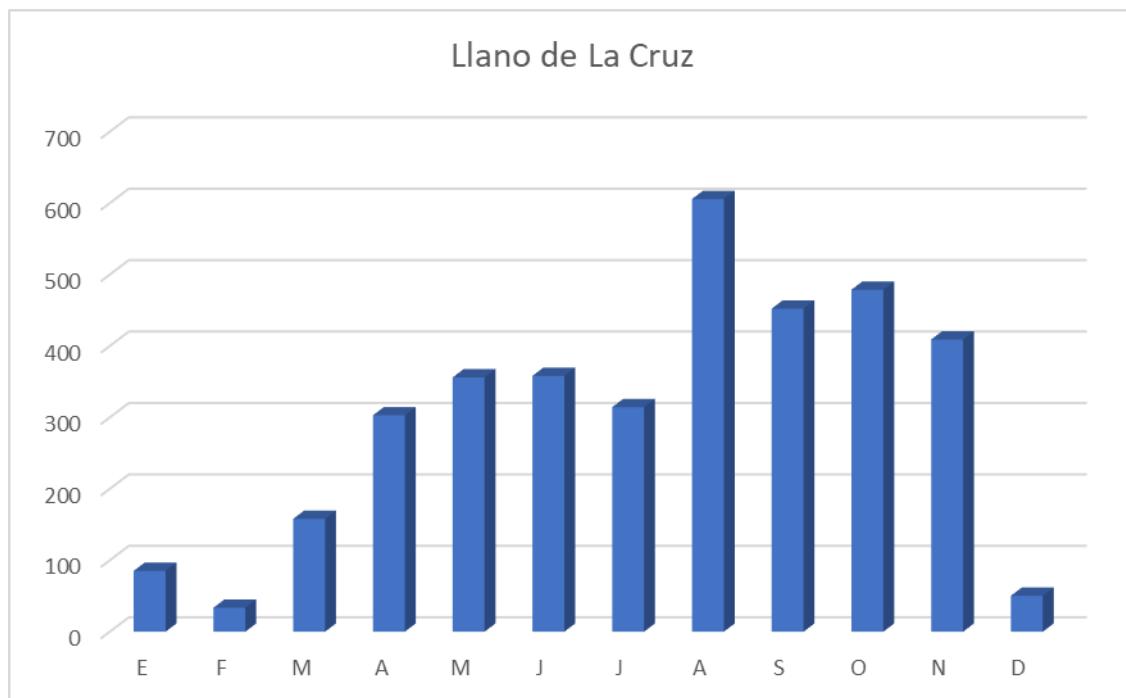
Según los datos de precipitación e indicadores de lluvia caída en la zona de estudio, podemos observar que existe una distribución homogénea en el régimen de las lluvias, en donde el mes de mayor precipitación histórica se refleja en el mes de agosto con máxima anual de 605.7 milímetros.

DATOS DE PRECIPITACION PLUVIAL EN MM
ESTACION METEOROLOGICA DE LLANO DE LA CRUZ
PRECIPITACION MAXIMA EN MM
PERIODO DE REGISTRO HISTORICO HASTA 2020

EST. N° 130004 Años de Registro: 53
Elevación: 53 msnm

Latitud: 7°57'23" N
Longitud: 80°38'24" O

ESTACION	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
Llano de La Cruz	85.2	33.6	158	303	356.1	358.2	314.4	605.7	452.3	478.8	409.1	50.4	3604.8



FUENTE: INSTITUTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DE PANAMA – IMHPA

• PRECIPITACION MAXIMA – ESTACION DE DIVISA

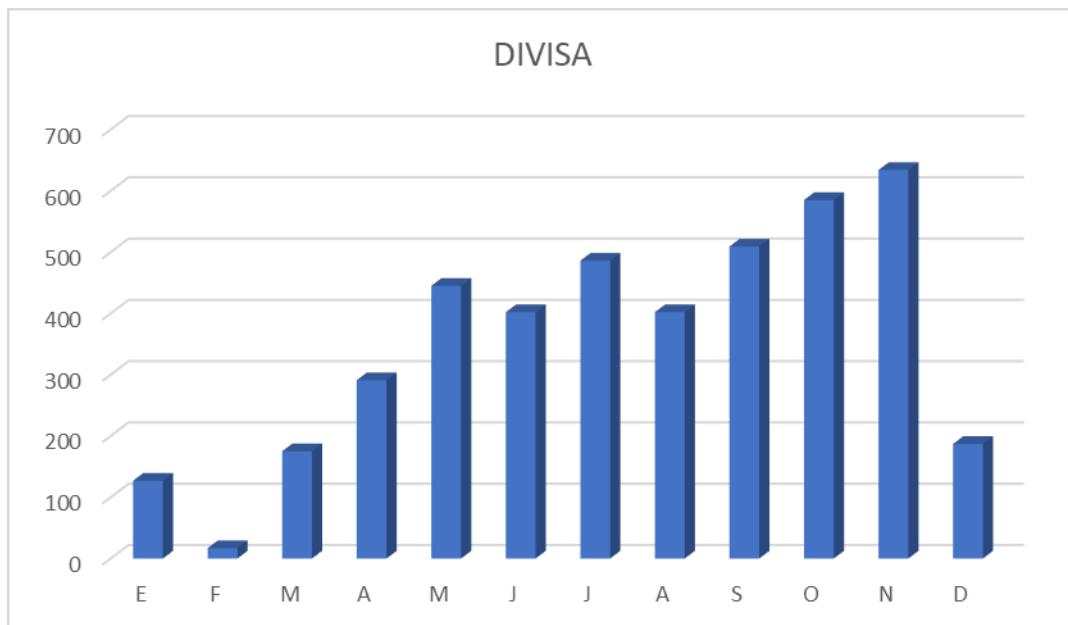
Según los datos de precipitación e indicadores de lluvia caída en la zona de estudio, podemos observar que existe una distribución homogénea en el régimen de las lluvias, en donde el mes de mayor precipitación histórica se refleja en el mes de noviembre con máxima anual de 634 milímetros.

DATOS DE PRECIPITACION PLUVIAL EN MM
ESTACION METEOROLOGICA DE DIVISA
PRECIPITACION MAXIMA EN MM
PERIODO DE REGISTRO HISTORICO HASTA 2020

EST. N° 132012 Años de Registro: 61
Elevación: 12 msnm

Latitud: 8°08'25" N
Longitud: 80°42'15" O

ESTACION	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
DIVISA	127	17	175	291	445	402	486	402	509	585	634	187	4260



FUENTE: INSTITUTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DE PANAMA - IMHPA

PRECIPITACION MEDIA

- PRECIPITACION MEDIA – ESTACION DE PARITA

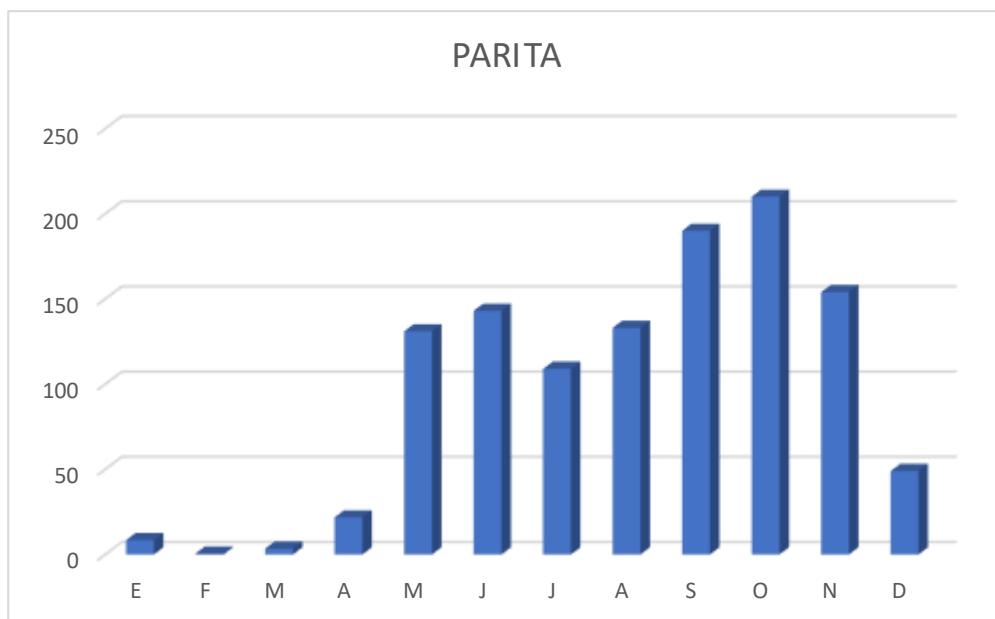
Según los datos de precipitación e indicadores de lluvia caída en la zona de estudio, podemos observar que existe una distribución homogénea en el régimen de las lluvias, en donde el mes de mayor precipitación histórica se refleja en el mes de octubre con media anual de 210 milímetros.

DATOS DE PRECIPITACION PLUVIAL EN MM
ESTACION METEOROLOGICA DE PARITA
PRECIPITACION MEDIA EN MM
PERIODO DE REGISTRO HISTORICO HASTA 2020

EST. N° 130002 Años de Registro: 59
Elevación: 43 msnm

Latitud: 8°00'03" N
Longitud: 80°31'13" O

ESTACION	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
PARITA	8.4	0.5	3.4	21.7	131	143	109	133	190	210	154	49	1153



FUENTE: INSTITUTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DE PANAMA – IMHPA

• PRECIPITACION MEDIA – ESTACION DE LLANO DE LA CRUZ

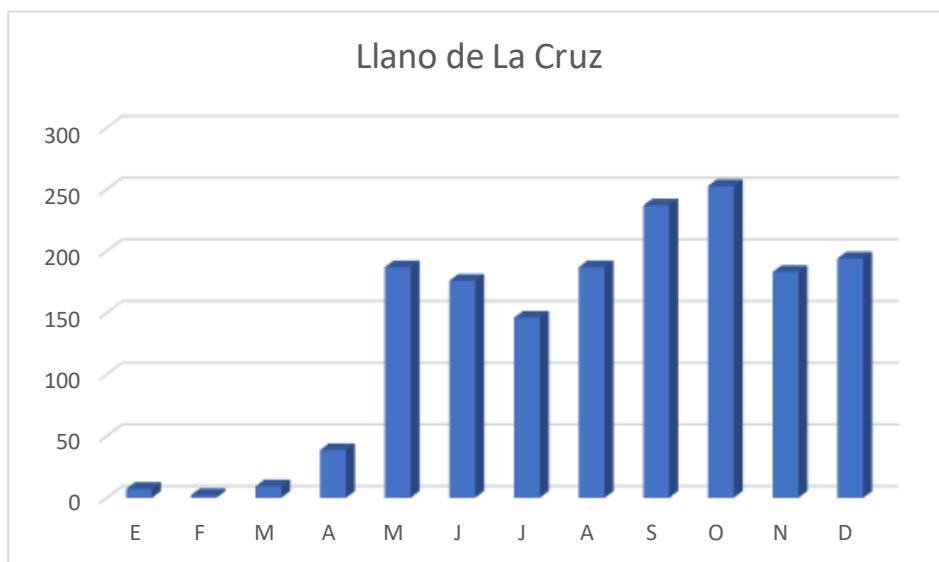
Según los datos de precipitación e indicadores de lluvia caída en la zona de estudio, podemos observar que existe una distribución homogénea en el régimen de las lluvias, en donde el mes de mayor precipitación histórica se refleja en el mes de octubre con media anual de 252.7 milímetros.

DATOS DE PRECIPITACION PLUVIAL EN MM
ESTACION METEOROLOGICA DE LLANO DE LA CRUZ
PRECIPITACION MEDIA EN MM
PERIODO DE REGISTRO HISTORICO HASTA 2020

EST. N° 130004 Años de Registro: 53
Elevación: 53 msnm

Latitud: 7°57'23" N
Longitud: 80°38'24" O

ESTACION	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
Llano de La Cruz	7.2	2.1	9.3	38.7	187	176	146	187	237	252.7	183	194	1620



FUENTE: INSTITUTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DE PANAMA – IMHPA

• PRECIPITACION MEDIA – ESTACION DE DIVISA

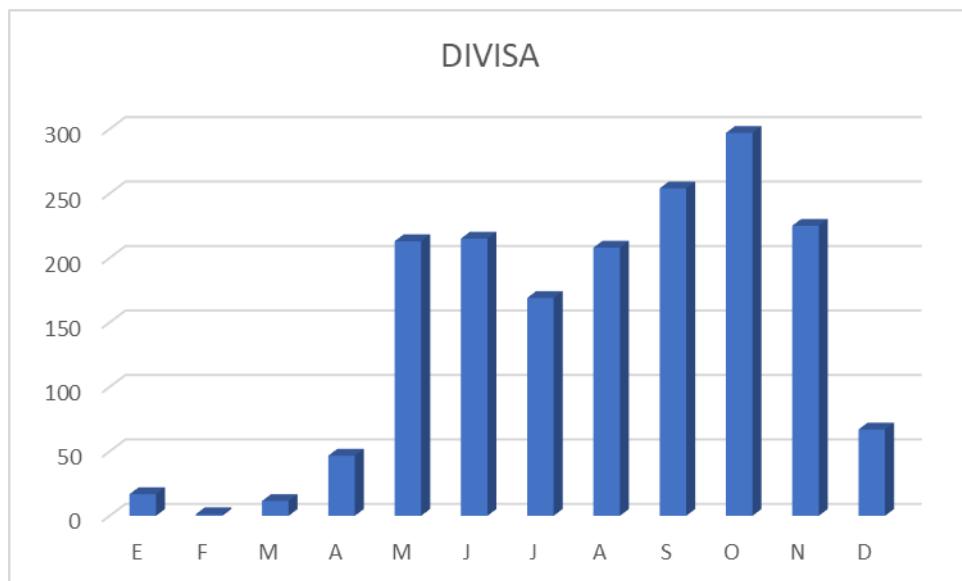
Según los datos de precipitación e indicadores de lluvia caída en la zona de estudio, podemos observar que existe una distribución homogénea en el régimen de las lluvias, en donde el mes de mayor precipitación histórica se refleja en el mes de octubre con media anual de 297 milímetros.

DATOS DE PRECIPITACION PLUVIAL EN MM
ESTACION METEOROLOGICA DE DIVISA
PRECIPITACION MEDIA EN MM
PERIODO DE REGISTRO HISTORICO HASTA 2020

EST. N° 132012 Años de Registro: 61
Elevación: 12 msnm

Latitud: 8°08'25" N
Longitud: 80°42'15" O

ESTACION	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
DIVISA	16.8	1.3	11.5	46.7	213	215	169	208	254	297	225	67.	1724



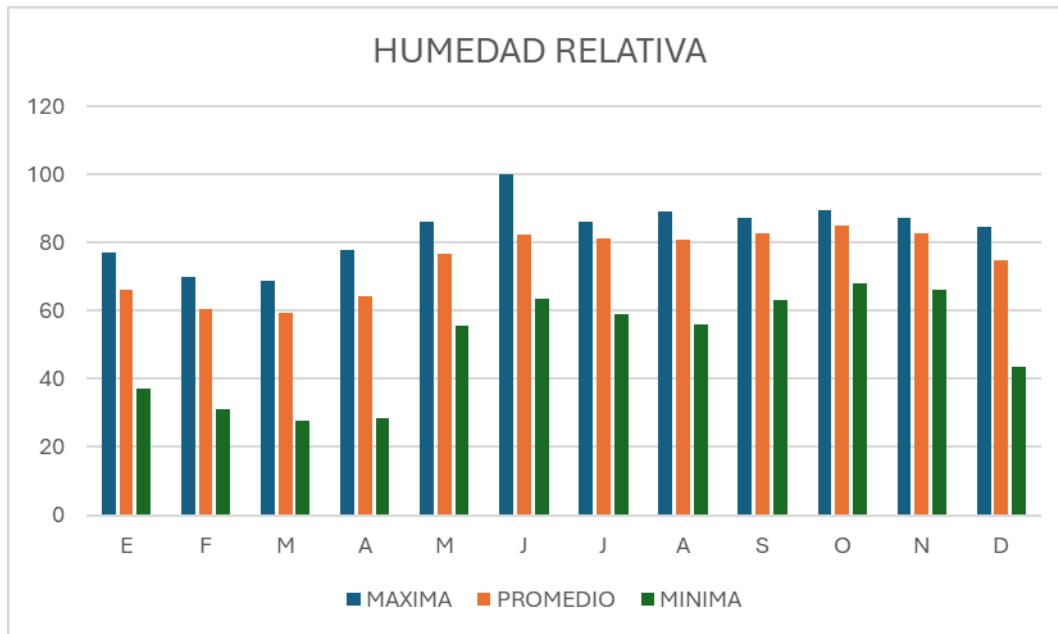
FUENTE: INSTITUTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DE PANAMA - IMHPA

6.2- Humedad Relativa

Este aspecto en relación con la humedad relativa es determinante en las condiciones ambientales de un lugar o zona determinada, por la influencia sobre los demás factores ambientales principalmente los arreglos topográficos y vientos alisios que dan lugar a las precipitaciones y regímenes de duración e intensidad de lluvias.

**DATOS DE HUMEDAD RELATIVA
ESTACION METEOROLOGICA DE DIVISA
PERIODO DE REGISTRO HISTORICO HASTA 2020**

DIVISA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	INDICE
MAXIMA	77.2	70	68.9	77.8	86.1	100	86.3	89	87.4	89.5	87.4	84.7	100
PROMEDIO	66	60.6	59.4	64.4	76.8	82.5	81.2	81	82.9	84.9	82.9	74.9	74.8
MINIMA	37	31	27.9	28.4	55.5	63.4	59.1	56	63	68.1	66.2	43.4	27.9



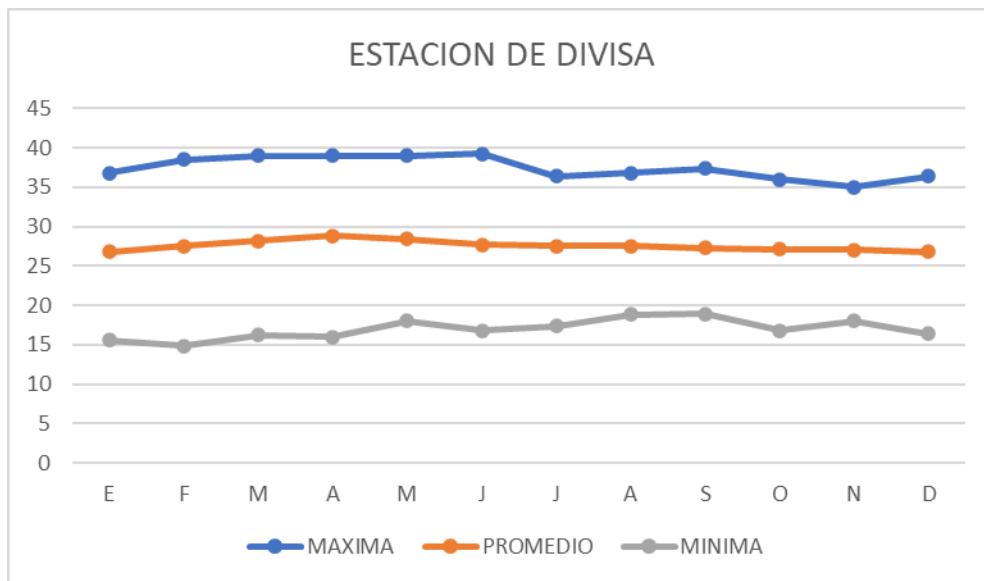
FUENTE: INSTITUTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DE PANAMA - IMHPA

6.3- Temperatura

De acuerdo a los datos suministrados por la estación de Divisa, la temperatura media anual es de 27.5°C, siendo la máxima registrada de 39.2°C en el mes de junio y la mínima de 14.8°C en el mes de febrero.

**DATOS DE TEMPERATURA EN GRADOS CENTIGRADOS
ESTACION METEOROLOGICA DE DIVISA
PERIODO DE REGISTRO HISTORICO HASTA 2020**

DIVISA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	INDICE
MAXIMA	36.8	38.5	39	39	39	39.2	36.4	36.8	37.4	36	35	36.4	37.4
PROMEDIO	26.8	27.5	28.2	28.8	28.4	27.7	27.5	27.5	27.3	27.1	27	26.8	27.5
MINIMA	15.6	14.8	16.2	16	18	16.8	17.4	18.8	18.9	16.8	18	16.4	16.9



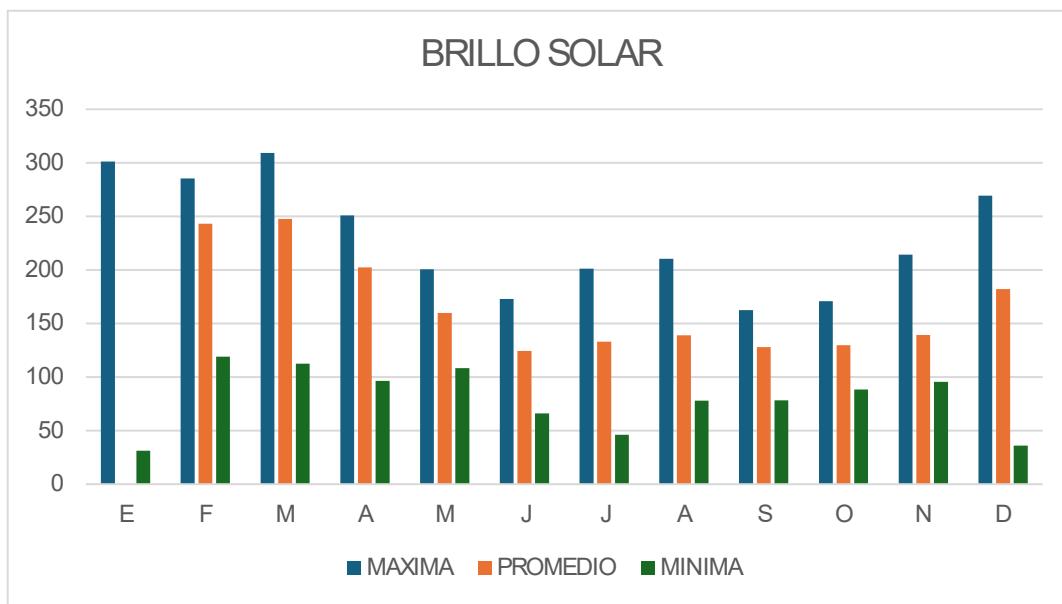
FUENTE: INSTITUTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DE PANAMA – IMHPA

Brillo solar

Este aspecto en relación con el brillo solar es determinante en las condiciones ambientales de un lugar o zona determinada, por la influencia sobre los demás factores ambientales. Los datos obtenidos son producto de una correlación con otros sitios de captura de datos meteorológicos de la zona, en este caso la estación meteorológica de Santiago mostró mayores indicadores.

**DATOS DE BRILLO SOLAR EN HORAS
ESTACION METEOROLOGICA DE DIVISA
PERIODO DE REGISTRO HISTORICO HASTA 2020**

DIVISA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	INDIC E
MAXIMA	301.2	285.4	309.4	250.9	200.6	173.1	201.3	210.4	162.7	170.8	214.4	269.3	309.4
PROMEDIO	235.1	243.3	247.6	202.6	160	124.6	133.2	139.1	128	129.8	139.3	182.2	166.3
MINIMA	31.4	119.1	112.7	96.5	108.5	66.1	46.4	78.1	78.5	88.5	95.5	36.2	31.4

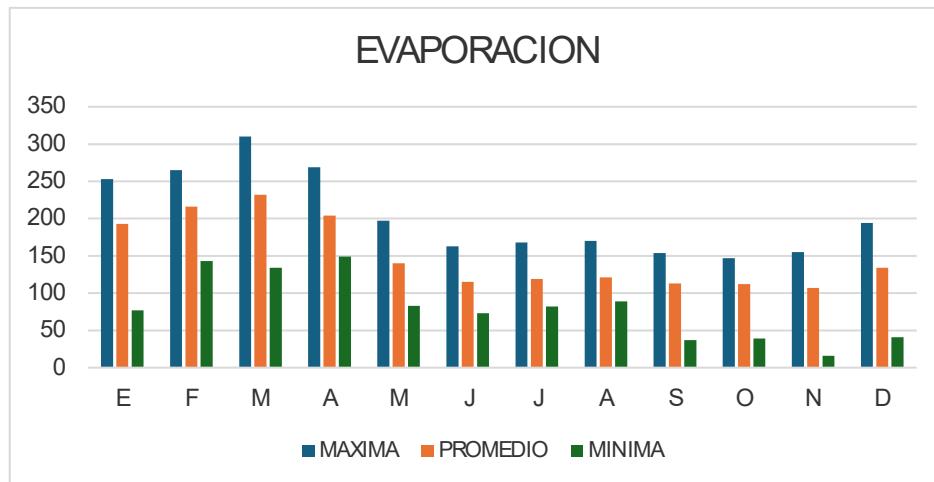


FUENTE: INSTITUTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DE PANAMA – IMHPA

Evaporacion

**DATOS DE EVAPORACION
ESTACION METEOROLOGICA DE DIVISA
PERIODO DE REGISTRO HISTORICO HASTA 2020**

SANTIAGO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	INDICE
MAXIMA	253	265	310	269	197	163	168	170	154	147	155	194	310
PROMEDIO	193	216	232	204	140	115	119	121	113	112	107	134	151
MINIMA	77	143	134	149	83	73	82	89	37	39	16	41	16



FUENTE: INSTITUTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DE PANAMA – IMHPA

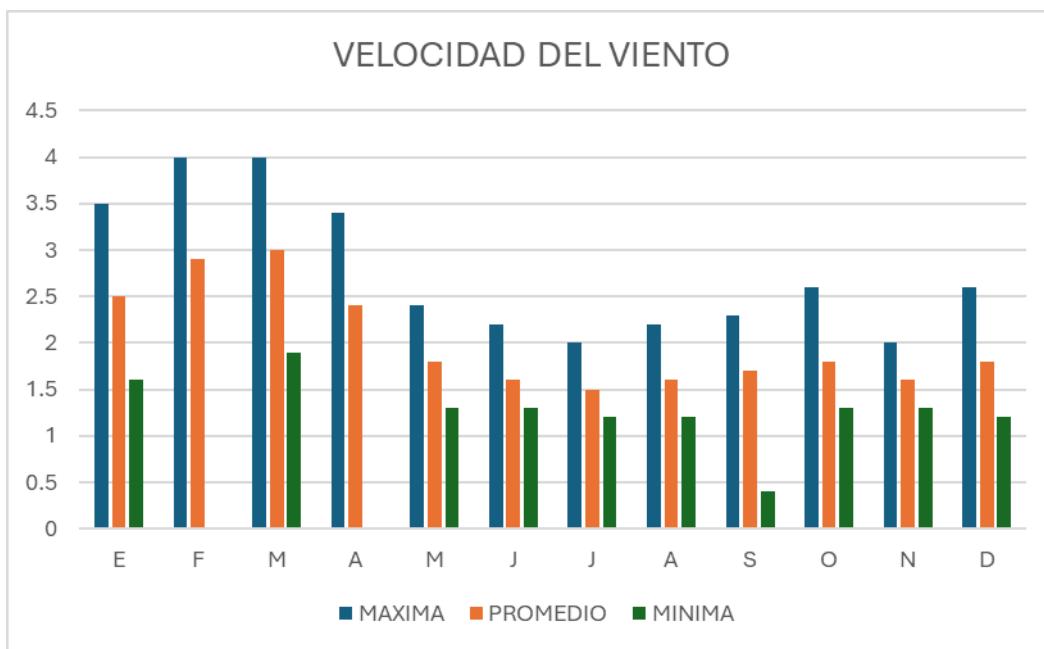
6.4- Vientos

Durante la época seca predominan fuertes vientos alisios del norte que en la época lluviosa disminuye en intensidad, manteniendo la dirección norte a noreste. El análisis de la información de la rosa de los vientos muestra una clara disminución entre los dos periodos climáticos, seco / lluvioso, la cual varía de 5 m/seg o más en la estación seca, a 1.5 m/seg en el periodo seco también.

Para cada una se exponen situaciones diferentes desde el punto de vista eólico. La época seca se caracteriza por presentar los vientos de mayor intensidad en dirección norte a noreste (vientos alisios) con ausencia completa de calma, y la época lluviosa por vientos de menores velocidades, dirección variable y frecuencias de calma que oscilan entre 13% y 21%.

**DATOS DE VELOCIDAD DEL VIENTO A 10 M/S
ESTACION METEOROLOGICA DE DIVISA
PERIODO DE REGISTRO HISTORICO HASTA 2020**

DIVISA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	INDICE
MAXIMA	3.5	4	4	3.4	2.4	2.2	2	2.2	2.3	2.6	2	2.6	4
PROMEDIO	2.5	2.9	3	2.4	1.8	1.6	1.5	1.6	1.7	1.8	1.6	1.8	2.0
MINIMA	1.6	0	1.9	0	1.3	1.3	1.2	1.2	0.4	1.3	1.3	1.2	0



FUENTE: INSTITUTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DE PANAMA – IMHPA

6.5- Presión Atmosférica:

Para el sitio del proyecto se puede manifestar una presión atmosférica de 1006.3 mbar para la estación Satelital Parita (130-002), lo cual corresponde a las mediciones estándar para las cotas topográficas donde se ubica el proyecto con respecto al nivel del mar.

7.0- IMPLICACIONES AMBIENTALES:

Sin lugar a dudas que con la puesta en marcha de la obra se generarán ciertas implicaciones o afectaciones a factores ambientales, tales como: suelo, agua superficial, cobertura vegetal y atmósfera local.

Debido al movimiento que se deba realizar debido a los trabajos para la ubicación de la nueva obra, lo cual es propicio para dar inicio a los procesos erosivos y por consiguiente la potencial sedimentación de cauces, se deberán tomar las debidas medidas de conservación de suelo a fin de minimizar este efecto, ya que se trata de un depresión topográfica en donde se encusan las aguas de escorrentía superficial en tiempos de lluvia, y son conducidas hacia un pequeño lago artificial construido por los

propietarios anteriores de manera tal que retenga agua para la actividad ganadera de tipo extensiva que allí se desarrollaba.

Es importante tener esto claro ya que la vegetación (Gramíneas y arbustos) que no será afectada sirve como medio de soporte de los taludes naturales y los taludes resultantes, además de servir como cordón de protección hidrológico del cauce pluvial.

Este drenaje pluvial no presenta un caudal hídrico, únicamente en tiempos de lluvias debido a que recoge las aguas de la microcuenca, por esta razón para el tiempo de nuestra caracterización no presentaba caudal. Aun así el promotor debe ser garante proteger los bordes del canal formado por el drenaje pluvial y de ser necesario colocar mallas sedimentadores sobre el fondo de dicho drenaje, en tiempos de lluvias excepcionales a fin de minimizar este efecto, evitando la contaminación de otras fuentes ubicadas dentro de la misma subcuenca hidrográfica en sitios más abajo.

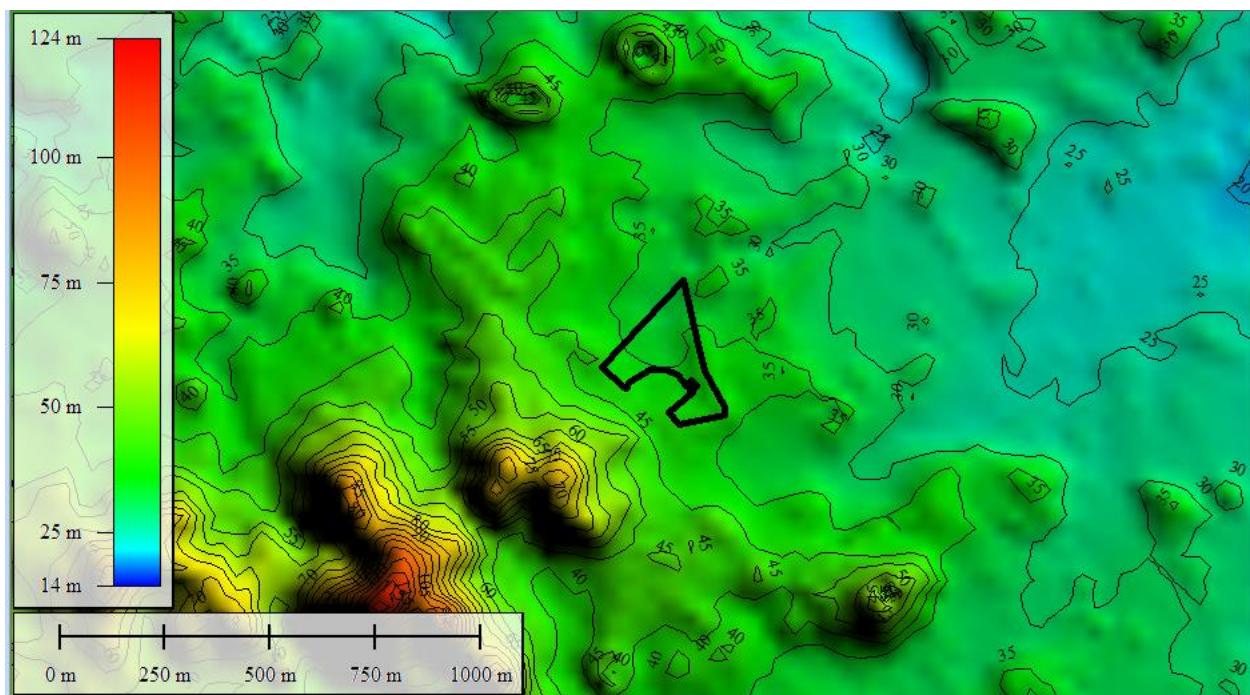
8.0- ASPECTOS FÍSICOS.

El área geográfica donde se ubica este drenaje pluvial, se localiza a una elevación aproximada de 38 metros sobre el nivel del mar, cubierta de vegetación baja conformada por gramíneas tipo pasto mejorado y por algunos arbustos pequeños y plantas rastreras, típicas de zonas ganaderas.

8.1- Topografía:

La topografía del área donde se ubicará el proyecto fotovoltaico es regular, encontramos porciones planas, el relieve que caracteriza la zona dedicada al pastoreo y ganadería extensiva, está clasificado como regiones bajas y planicies litorales, menores a los 200 metros sobre el nivel del mar. Dentro del lote donde se desarrollará el proyecto se observa un relieve semiplano con una leve depresión al sur del polígono, representado por un pequeño lago artificial utilizado años anteriores para el almacenamiento de agua lluvia para el ganado.

Ilustración del Modelo de la Topografía del Área del Proyecto.



Fuente: Global Mapper 2023, Elaborado por; Consultoría Ambiental-2023

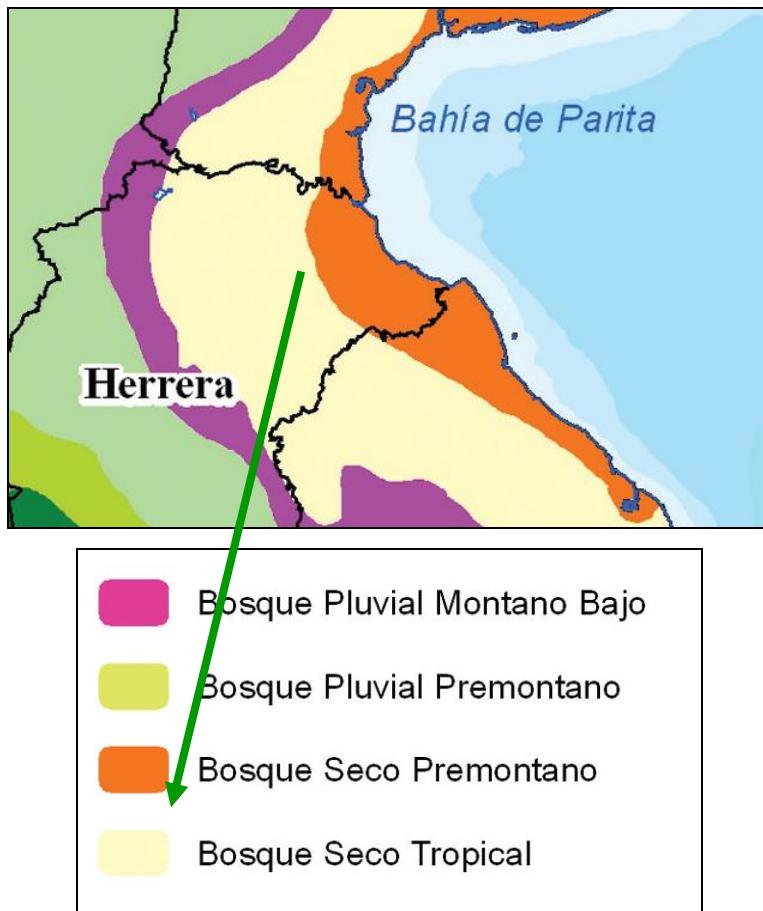
Ilustración del Perfil altitudinal del Perímetro del Área de Estudio.



Fuente: Google Earth Pro, Elaboración; Consultoría Ambiental-2023

8.2- Zonas de Vida.

La Zona de Vida según la clasificación del Dr. L.R. Holdridge en la Categoría de Bosque seco Tropical (BsT).



Fuente: *Modelo forestal sostenible (Autoridad Nacional del Ambiente) Capacidad Agrologica.*

8.3. Características de los suelos del área:

Suelos Clase III, se trata de suelos arables, severas limitaciones en la selección de plantas, requiere conservación especial o ambas cosas. Por el uso que ha mantenido el área hasta la fecha en actividades ganaderas, se trata de suelos compactados por dicha actividad, cubiertos de pasto mejorado en su mayoría.



Fuente: Servicios de conservación de suelos del Departamento de Agricultura de Los Estados Unidos

- Arable, pocas limitaciones que restringen el uso
- Arable, algunas limitaciones en la selección de las plantas, requiere conservación moderada
- Arable, severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere conservación especial o ambas cosas
- Arable, muy severas limitaciones en la selección de plantas, requiere un manejo muy cuidadoso o ambas cosas

9.0- CALCULO HIDRAULICO DE QUEBRADA SIN NOMBRE, HASTA EL PUNTO DE REFERENCIA.

Debido a que en el momento del levantamiento de la línea base del área del proyecto, no se midió el caudal instantáneo de dicha quebrada precisamente porque no presentaba corriente o caudal continuo.

Debido a esta condición el método que se utilizará para definir los caudales máximos de crecidas será el Método Racional el cual se basa en que cuando la precipitación sobrepasa la tasa de infiltración en la superficie del terreno, el exceso de agua comienza a acumularse como almacenamiento superficial en pequeñas depresiones del terreno originadas por la topografía; eventualmente el flujo escurre sobre la superficie del terreno en algunas porciones de la microcuenca y el flujo se concentra rápidamente en arroyos o canales pequeños, los cuales fluyen a su vez hacia corrientes más grandes.

Adicional tomando en consideración el contexto hidrogeomorfológico de la zona de estudio nos referiremos específicamente a la Quebrada sin nombre por su relación con

el proyecto “Parita Sun Park”, por lo que se generó por medio de geoprocreso del Raster del Modelo de Elevación Digital de Panamá (30 metros) la zona de microcuenca de dicho cauce contando dicha microcuenca con un área de drenaje de aproximadamente **21.94 hectáreas** y un desplazamiento desde el nacimiento u origen estimado de este cauce hasta el sitio del proyecto de **191 metros** tomados hasta el punto que se tomará para la simulación hidrológica.

La fórmula general del Método Racional es:

$$Q = C I A$$

Donde:

Q = caudal

C = coeficiente de escorrentía

I = intensidad de la tormenta

A = área de la cuenca

En el caso del sistema internacional esta fórmula se transforma en:

$$Q = 0.278 C I A$$

Q = caudal (m³/s)

C = coeficiente de escorrentía

I = intensidad de la tormenta (mm/hora)

A = área de la cuenca (km²)

10.0- PERIODOS DE RETORNOS PARA 10 Y 50 AÑOS.

Los cálculos se realizaron para Periodos de retorno de 1:10 y 1:50 años. El caudal obtenido para el Pr = 1:10 años, se utilizará para obtener el nivel mínimo de las descargas pluviales en el área de drenaje de dicha fuente hídrica, hasta el punto ubicado al margen del lote.

El caudal obtenido para el Pr = 1:50 años, se utilizará para verificar el nivel de terracería de esta sección de de dicho drenaje.

Longitud de esta sección de este drenaje desde su nacimiento aproximado hasta el punto del límite del lote = 191 metro (0.191 km) aproximadamente

Área de drenaje hasta el punto de la Obra en Cauce = 21.94 Ha, aproximadamente.

Para el caso de la Micro cuenca de quebrada sin nombre, tenemos:

Datos Generales

Área: 21.94 hectáreas

Longitud: 191 metros

Pendiente: 13.3 porciento

Intensidad de la Precipitación: 9.67 mm/h

Cálculo de Pendiente: $S = (Hi - Hf) 100$

$$S = (.183 - 0.050) 100$$

$$S = (0.133) 100$$

$$S = 13.3 \%$$

➤ Tiempo de concentración en minutos (Tc)

Tiempo requerido para que escurra el agua, desde el punto más distante de la quebrada sin nombre, hasta el punto mas cercano al lote o punto de referencia.

En vista que no se tienen hidrogramas reales en el punto de análisis, se hace necesario el uso de fórmulas empíricas para su estimación.

0.77

$$Tc = 3.768(L \text{ (Km)} / \sqrt{S})^{0.77}$$

L = Longitud de esta sección de quebrada sin nombre o drenaje pluvial, desde el nacimiento, hasta el punto hasta el punto de referencia para la simulación hidrológica (0.191 Km).

Tc = Tiempo de concentración en minutos.

S = Pendiente = 13.3%

$$TC = 0.389 \text{ minutos}$$

Cálculo del Tiempo de Concentración: $tc = 3.768(Lkm / (\sqrt{S}))^{0.77}$

$$tc = 3.768 (0.191 / (\sqrt{13.3}))^{0.77}$$
$$tc = 3.768 (0.191 / 3.647)^{0.77}$$
$$tc = 3.768 (0.0524)^{0.77}$$
$$tc = 3.768 (0.1032)$$
$$tc = 0.389 \text{ minutos}$$

Intensidad de Lluvia: $I = 323 / (33 + tc)$

$$I = 323 / (33 + 0.389)$$

$$I = 323 / 33.389$$

$$I = \frac{323}{33.431}$$
$$I = 9.67 \text{ min/hora}$$

Cálculo de Caudal: $Q = CiA$

$$Q = 0.90 (9.67) 0.2194$$
$$Q = 1.91 \text{ m}^3/\text{hr}$$
$$Q = 0.0318 \text{ m}^3/\text{min}$$
$$Q = 0.00053 \text{ m}^3/\text{seg}$$
$$Q = 0.531 \text{ litros por segundo}$$

C = Coeficiente de escorrentía

i = Intensidad de la lluvia

A =área de drenaje

➤ **Calculo de intensidad de la lluvia (i)**

Para el análisis de un $Pr = 1:10$ años, utilizaremos las siguientes formulas:

$$i = 323 / 36 + Tc$$

Donde:

i = Intensidad de la lluvia, en Pulgada/Horas

Tc = Tiempo de concentración en minutos.

➤ **Intensidad de la lluvia (Pulg /Hr) para un periodo de retorno de 10 años**

$$i = 323 / 36 + Tc$$

$$i = 323 / 36.389$$

$$i = 8.88$$

➤ **Cálculo del caudal real (Qr m³/seg), para un $Pr = 1: 10$ años.**

$$Qr = C * i * A / 360$$

$$Qr = 0.90 * 8.88 * 0.2194 / 360$$

$$Qr = 0.0049 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Qr = 4.87 \text{ litros/seg}$$

para un $Pr = 1:10$ años

Para un periodo de retorno de 50 años

➤ **Intensidad de lluvias (Pulg/hr) para un periodo de retorno de 50 años**

$$i = 370 / 33 + Tc$$

$$i = 370 / 33.389$$

$$i = 11.08$$

➤ **Cálculo del Caudal Real para un Pr = 1: 50 años.**

$$Qr = C * i * A / 360$$

$$Qr = 0.90 * 11.08 * 0.2194 / 360$$

$$Qr = 0.0061 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Qr = 6.07 \text{ litros / seg}$$

para un Pr = 1:50 años

11.0- CONCLUCIÓNES Y RECOMENDACIONES.

❖ **Conclusiones:**

- 1- Este estudio se basa en los requisitos establecidos por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), para dar viabilidad a obras buscando con ello mejorar entre otras cosas el área de drenaje de dicha quebrada y así evitar posibles inundaciones que traigan como consecuencias pérdidas económicas o en el peor de los casos de vidas.
- 2- El análisis consideró la evaluación de una fuente hídrica superficial denominada Quebrada sin nombre. Para tal fin se realizaron cálculos hidráulicos, se determinó el caudal, esperados para Pr de 10 y 50 años (Periodo de Retorno).
- 3- Se hizo un análisis de la climatología del área objeto de estudio, determinando el comportamiento del clima; en particular del régimen de lluvias de la zona y los niveles de escorrentía superficial. Así también se realizó un balance hidrogeológico para el área que comprende la cuenca.
- 4- Como conclusión del análisis de caudales, se ha encontrado que los valores estimados de caudales en sitio de interés sobre esta sección de dicha quebrada corresponden a:
 - Caudal hidrológico del área de drenaje de la micro cuenca = 0.00053 m³/seg.
 - Caudal para un Periodo de retorno de 10 años de 0.0049 m³/seg.

- Caudal máximo para un Periodo de retorno de 50 años de 0.0061 m³/seg.

❖ Recomendaciones:

Establecer un monitoreo sistemático de las aguas a fin de garantizar la calidad de las mismas. De tal manera que el recurso no se vea afectado y se establezcan los correctivos necesarios en determinado momento.

En tal sentido se sugiere de manera responsable el fiel cumplimiento de las normas establecidas por las leyes vigentes sobre los temas en cuestión relacionados con los recursos hídricos.

Preservar o guardar la servidumbre que en esta sección debe tener la quebrada.

13.0- BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.

1. ATLAS NACIONAL DE LA REPUBLICA DE PANAMA (1990). PUBLICADO POR EL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL TOMMY GUARDIA.
2. MAPA HIDROGEOLÓGICO DE PANAMA. PUBLICADO POR LA EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELECRICA S.A. (1999).
3. INFORMACIÓN METEOROLOGICA DE LA ESTACIÓN DE HATO PINTADO, CIUDAD DE PANAMÁ, OPERADA POR HIDROMETEOROLOGÍA DE ETESA.
4. DATOS DE LA DIRECCION DE ESTADISTICA Y CENSO DE LA CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA DE PANAMA.
5. MODELO FORESTAL SOTENIBLE. (PLAN NACIONAL DE DESARROLLO FORESTAL), AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE – ANAM, PANAMÁ JUNIO DE 2008.

14.0.- ANEXOS

ANEXOS

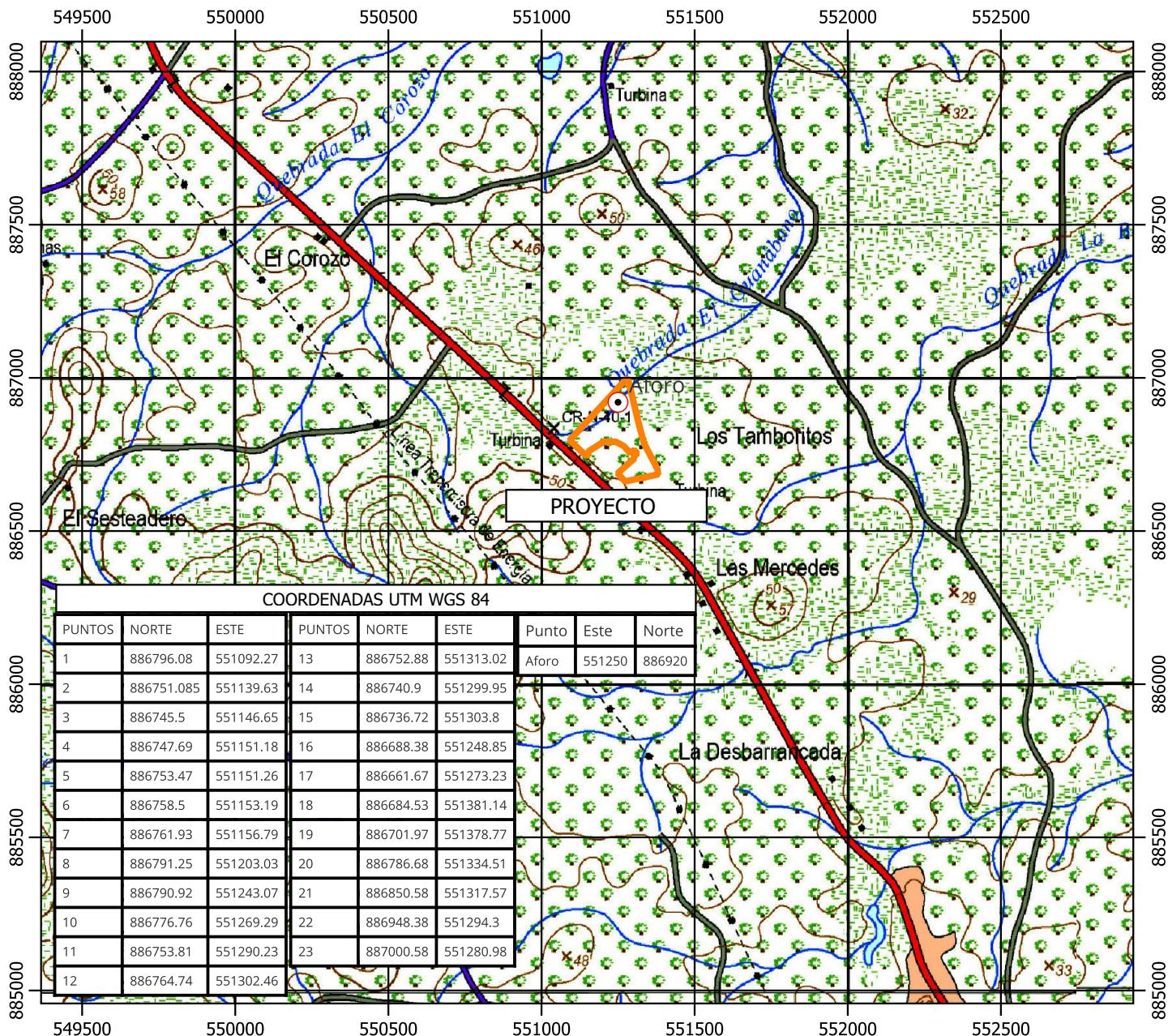
- 1- Mapa Hidrológico
- 2- Mapa de localización Regional
- 3- Mapa topográfico
- 4- Plano con servidumbre establecida.



ESTUDIO HIDROLÓGICO

PROYECTO: ESTABLECIMIENTO DE PLANTA FOTOVOLTAICA "PARITA SUN PARK"

PROMOTOR: ENERGIAS RENOVABLES S.A.



UBICACIÓN: UBICACIÓN: CORREGIMIENTO DE PARITA, DISTRITO DE PARITA, PROVINCIA DE HERRERA.

Leyenda

- Punto de Aforo PSP
- Parita Sun Park

ESCALA 1:20,000

0 250 500 750 1,000 m

MAPA DE UBICACIÓN

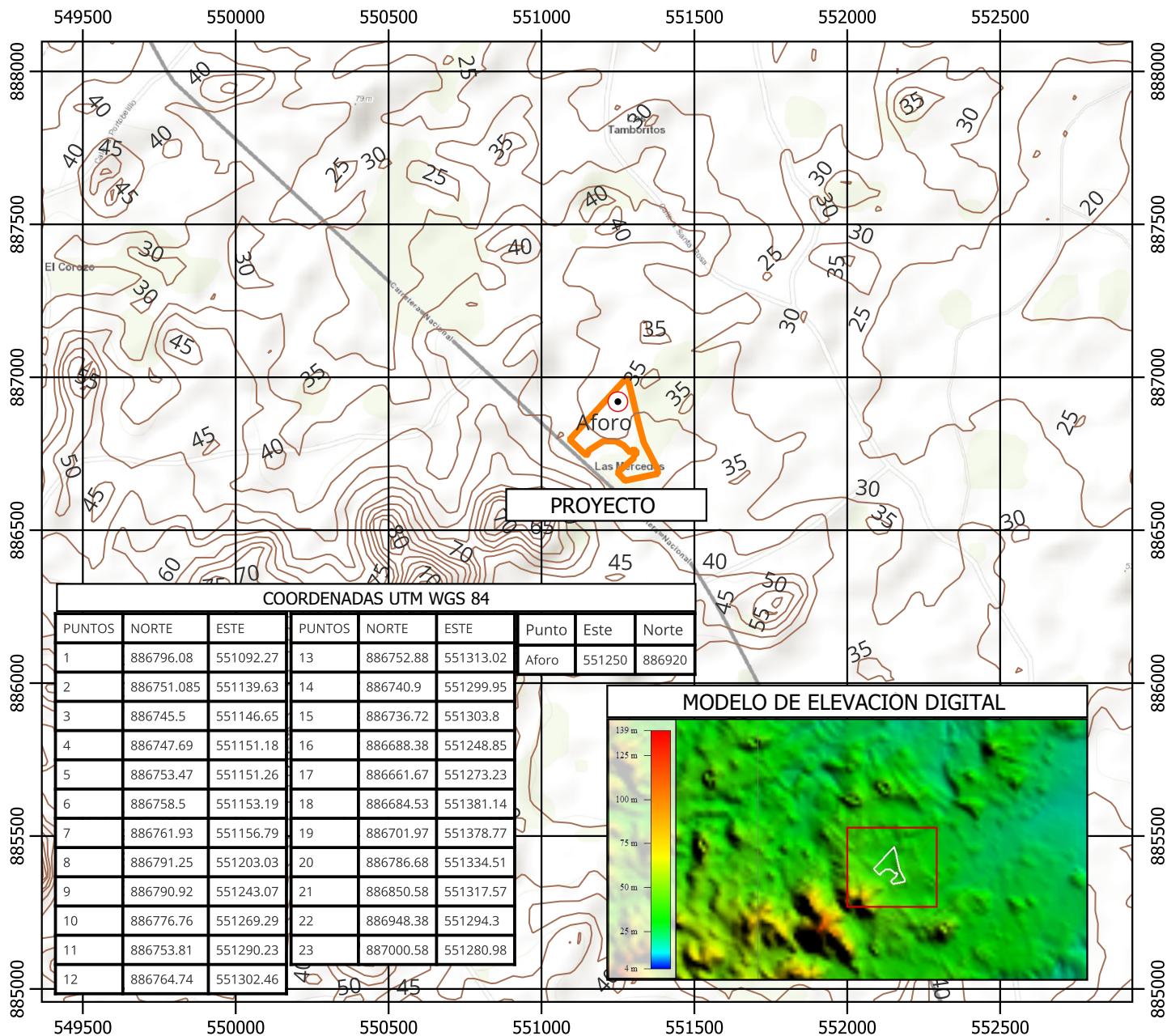
Mapa levantado sobre Hoja Cartográfica del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia 4040 II SE, Hoja PARIS, SERIE E862 Malla 1: 25000



ESTUDIO HIDROLÓGICO

PROYECTO: ESTABLECIMIENTO DE PLANTA FOTOVOLTAICA "PARITA SUN PARK"

PROMOTOR: ENERGIAS RENOVABLES S.A.



UBICACIÓN: UBICACIÓN: CORREGIMIENTO DE PARITA, DISTRITO DE PARITA,
PROVINCIA DE HERRERA.

Leyenda

- Punto de Aforo PSP
- Parita Sun Park
- Curvas de Nivel a 5 metros

ESCALA 1:20,000

0 250 500 750 1,000 m

MAPA TOPOGRÁFICO

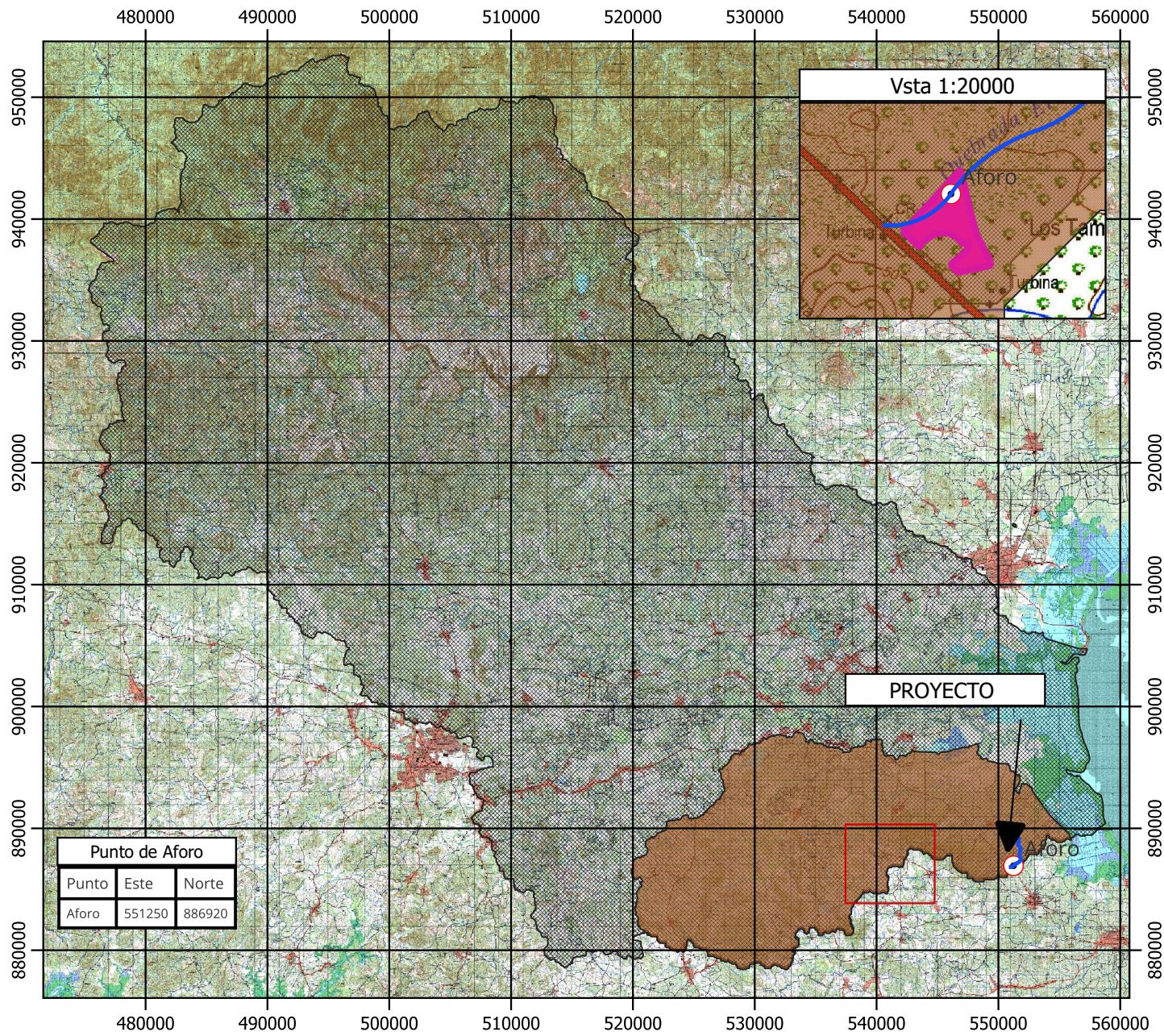
Mapa levantado sobre Hoja Cartográfica del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia 4040 II SE, Hoja PARIS, SERIE E862 Malla 1: 25000



ESTUDIO HIDROLÓGICO

PROYECTO: ESTABLECIMIENTO DE PLANTA FOTOVOLTAICA "PARITA SUN PARK"

PROMOTOR: ENERGIAS RENOVABLES S.A.



UBICACIÓN: UBICACIÓN: CORREGIMIENTO DE PARITA, DISTRITO DE PARITA,
PROVINCIA DE HERRERA.

Leyenda

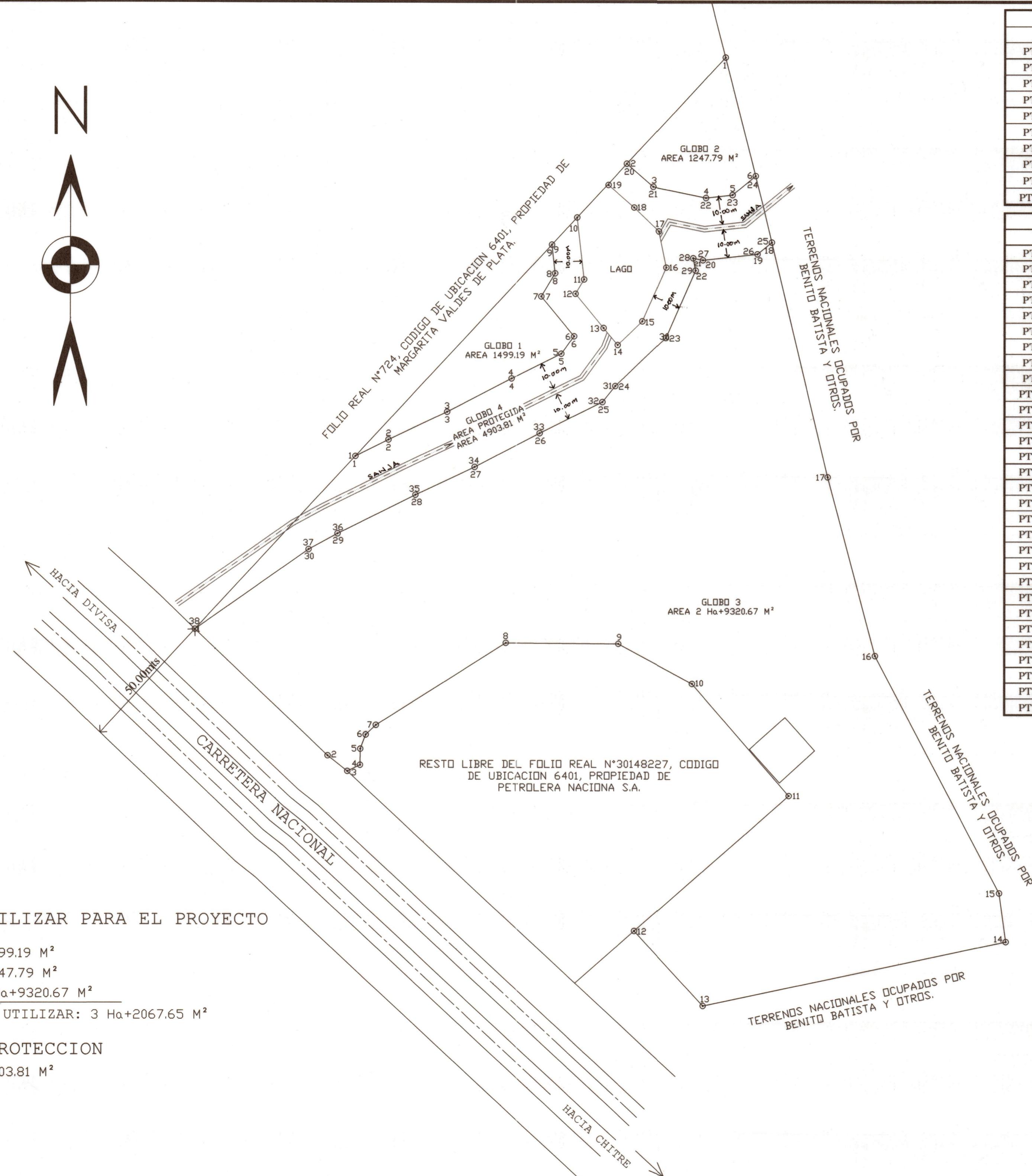
- Punto de Aforo PSP
- Quebrada El Guanábano
- Parita Sun Park
- Subcuenca Río Escotá
- Cuenca_132 Río Santa María

ESCALA 1:500,000

0 7.5 15 22.5 30 km

MAPA HIDROGRÁFICO CUENCAS - GENERAL

Mapa levantado en base a Cartografía Oficial
IGNTG 1:25,000) e Hidrografía del Ministerio de
Ambiente 1:25,000



GLOBO 1		
COORDENADAS UTM WGS-84		
PT. N°1	NORTE	ESTE
PT. N°2	886858.005	551149.414
PT. N°3	886863.886	551161.175
PT. N°4	886873.845	551182.090
PT. N°5	886885.796	551204.996
PT. N°6	886894.639	551222.682
PT. N°7	886900.902	551227.236
PT. N°8	886915.130	551215.539
PT. N°9	886923.406	551220.440
PT. N°10	886933.717	551219.280

GLOBO 2		
COORDENADAS UTM WGS-84		
PT. N°1	887000.580	551280.980
PT. N°2	886962.596	551245.929
PT. N°3	886954.408	551255.358
PT. N°4	886950.520	551274.065
PT. N°5	886951.572	551283.533
PT. N°6	886958.344	551291.757

GLOBO 3		
COORDENADAS UTM WGS-84		
PT. N°1	886796.080	551092.270
PT. N°2	886751.085	551139.630
PT. N°3	886745.500	551146.650
PT. N°4	886747.690	551151.180
PT. N°5	886753.470	551151.260
PT. N°6	886758.500	551153.190
PT. N°7	886761.930	551156.790
PT. N°8	886791.250	551203.030
PT. N°9	886790.920	551243.070
PT. N°10	886776.760	551269.290
PT. N°11	886736.720	551303.800
PT. N°12	886688.380	551248.850
PT. N°13	886661.670	551273.230
PT. N°14	886684.530	551381.140
PT. N°15	886701.970	551378.770
PT. N°16	886786.680	551334.510
PT. N°17	886850.580	551317.570
PT. N°18	886934.632	551297.571
PT. N°19	886930.428	551292.467
PT. N°20	886928.268	551273.015
PT. N°21	886928.992	551269.531
PT. N°22	886924.482	551270.454
PT. N°23	886900.441	551259.918
PT. N°24	886883.090	551241.880
PT. N°25	886877.361	551237.319
PT. N°26	886866.204	551215.004
PT. N°27	886854.155	551191.910
PT. N°28	886844.114	551170.825
PT. N°29	886830.249	551143.095
PT. N°30	886824.623	551132.781

COORDENADAS UTM WGS-84		
PT. N°1	886858.005	551149.414
PT. N°2	886863.886	551161.175
PT. N°3	886873.845	551182.090
PT. N°4	886885.796	551204.996
PT. N°5	886894.639	551222.682
PT. N°6	886900.902	551227.236
PT. N°7	886915.130	551215.539
PT. N°8	886923.406	551220.440
PT. N°9	886933.732	551219.278
PT. N°10	886943.437	551228.249
PT. N°11	886921.194	551230.752
PT. N°12	886916.066	551227.716
PT. N°13	886903.883	551237.731
PT. N°14	886897.792	551242.739
PT. N°15	886906.272	551251.556
PT. N°16	886925.588	551260.021
PT. N°17	886938.534	551257.373
PT. N°18	886947.035	551248.596
PT. N°19	886955.243	551239.144
PT. N°20	886962.596	551245.929
PT. N°21	886954.408	551255.358
PT. N°22	886950.520	551274.065
PT. N°23	886951.572	551283.533
PT. N°24	886958.344	551291.757
PT. N°25	886934.632	551297.571
PT. N°26	886930.428	551292.467
PT. N°27	886928.268	551273.015
PT. N°28	886928.992	551269.531
PT. N°29	886924.482	551270.454
PT. N°30	886900.441	551259.918
PT. N°31	886883.090	551241.880
PT. N°32	886877.361	551237.319
PT. N°33	886866.204	551215.004
PT. N°34	886854.155	551191.910
PT. N°35	886844.114	551170.825
PT. N°36	886830.249	551143.095
PT. N°37	886824.623	551132.781
PT. N°38	886796.080	551092.270

NOTAS

- EL POLIGONO SE LEVANTO POR LA LINEA DE PROPIEDAD.
 - ESTA REFERIDO AL NORTE DE CUADRICULA.
 - SE COLOCARON VARILLAS DE HIERRO EN TODOS LOS VERTICES.
 - EQUIPO UTILIZADO ESTACION TOTAL TOPCON MODELO GTS-226 PRESICION ANGULAR 2".
 - COORDENADAS TOMADAS CON GPS RTK MODELO HI TARGET V60, PRESICION DE 0.005m

AREAS A UTILIZAR PARA EL PROYECTO

GLOBO "1": 1499.19 M²

GLOBO "2": 1247.79 M²

GLOBO "3": $2 \text{ Ha} + 9320.67 \text{ M}^2$

GLOBO TOTAL A UTILIZZAR: 3 Hc+2067,65 M²

ÁREAS DE PROTECCIÓN

GT-OBO "4": 4903.81 M²

REPÚBLICA DE PANAMÁ

PROVINCIA: HERRERA
CORREGIMIENTO: PARITA

DISTRITO: PARITA
LUGAR: CORTAZO

PLANO DEMOSTRATIVO DE LAS AREAS O GLOBOS DE TERRENO A UTILIZAR DE LA FINCA N°30148227, CODIGO DE UBICACION 6401, PROPIEDAD DE PETROLERA NACIONAL S.A., PARA EL PROYECTO

PARITA SUN PARK

MARIANO DOMINGUEZ LL.
Técnico en Ingeniería con
Especialización en Topografía
Licencia No. 99-304-003

EA: 3 Has+2067.65 m ²	MARIANO DOMINGUEZ LL. Técnico en Ingeniería con Especialización en Topografía Licencia No. 99-304-003
PREPARADO POR:	<i>MARIA DOMINGUEZ R.</i>
MARIANO DOMINGUEZ R. LICENCIA: 99-304-003 CEDULA: 2-700-1073	<i>7-3-112.</i>
FECHA: ABRIL DE 2025 ESCALA: 1/1000	<u>FIRMA</u> May 15 del 20 de Enero de 1999 Sociedad Técnica de Ingenieros