

Panamá, 13 de octubre de 2022

**LICENCIADO  
MILCIADES CONCEPCIÓN  
MINISTRO  
MINISTERIO DE AMBIENTE (MIAMBIENTE)  
E. S. D.**

*Gabriel Diez Montilla*  
KS  
20/10/2022 14:30W

DEEIA

MIAMBIENTE

Excelentísimo Ministro:

Por este medio, yo, Gabriel Diez Montilla, de nacionalidad panameña, mayor de edad, con cédula número 8-398-813, en mi calidad de Representante Legal de la empresa HP SOLAR, S.A, inscrita en el folio N° 155691936, de la sección Mercantil del Registro Público, promotor del proyecto “**HP SOLAR**” ubicado en el corregimiento de Guayabal, distrito de Boquerón y provincia de Chiriquí, hago entrega de la respuesta a la Nota de Primera Información Aclaratoria DEEIA -AC-0126- 1909-2022 de 19 de septiembre de 2022, referente al estudio antes mencionado.

Atentamente,

*Gabriel Diez Montilla*  
Gabriel Diez Montilla  
Representante Legal  
Cédula N° 8-398-813  
HP SOLAR, S.A



## AMPLIACIÓN DE INFORMACIÓN N°1

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II -  
PROYECTO HP SOLAR  
PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

CORREGIMIENTO DE GUAYABAL, DISTRITO DE BOQUERÓN  
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

## INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>II. DESGLOSE DE ASPECTOS SOLICITADOS PARA SER AMPLIADOS .....</b>	<b>3</b>
<b>III. ANEXOS .....</b>	<b>51</b>

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

## I. INTRODUCCIÓN

El presente documento responde a la solicitud de ampliación del Estudio de Impacto Ambiental “HP SOLAR”, de la cual HP SOLAR, S.A. fue notificada el 29 de septiembre de 2022, por medio de la nota DEIA-DEEIA-AC-0126-1909-2022 de 19 de septiembre de 2022.

## II. DESGLOSE DE ASPECTOS SOLICITADOS PARA SER AMPLIADOS

1. La Dirección de Política Ambiental (DIPA), del Ministerio de Ambiente, a través de su informe técnico de evaluación del EsIA DIPA-226-2022, indico lo siguiente: “Hemos observado que, el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo- beneficio final de este proyecto ha sido realizado. Sin embargo, dicho análisis económico presenta algunas deficiencias técnicas que indicamos a continuación, para que sean corregidas:
  1. *Los ingresos por venta de energía deben ser incorporados en el Flujo de Fondo de análisis económicos del proyecto*
  2. *Se debe considerar que, el impacto del proyecto sobre la económica local y regional (incremento de la economía) es lato para el año 1 del proyecto, pero decrece con los años siguientes.*
  3. *Consideramos que el valor monetario del impacto asociado a la “perdida de cobertura vegetal y de individuos de la flora” está sobrevalorado, por lo que recomendamos sea revisado.*
  4. *El uso del procedimiento de Transferencia de Beneficios o Transferencia de Bienes implica el ajuste de los valores transferidos cuando provienen de otro país. Tal como lo establece el procedimiento.*

### **Respuesta:**

1. Se ha procedido a incorporar las estimaciones de los ingresos por venta de energía eléctrica en el Flujo de Fondo Neto del capítulo 11, datos que fueron proporcionados por el promotor del proyecto.

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

2. Una vez incorporados los ingresos proyectados del proyecto, el efecto multiplicador de la inversión, del sector energía durante la fase de operación, también se ajustó conforme a las proyecciones del ingreso y que de acuerdo a lo estimado la dinamización de la economía crece con los años, toda vez la nueva actividad económica que se desarrolla en el área genera un mayor estímulo a la región.

Sobre este tema es importante resaltar que este tipo de inversiones pueden tener impactos importantes en el crecimiento económico (Krugman, 1991; Aschauer, 1993; Fernald, 1999; Donaldson, 2018). Las fuentes que explican este crecimiento pueden ser diversas, pero en muchos casos están impulsadas por la atracción de inversiones privadas que generan efectos multiplicadores en la actividad económicas (Khan y Reinhart, 1990). Como indicaba Aschauer (1989), un aumento de las inversiones puede incrementar la productividad del capital privado y atraer inversión privada. Además, las grandes inversiones podrían mejorar el clima de negocios y de inversión, disminuyendo los niveles de riesgo y los costos de entrada o los costos de expansión del sector privado (Smith y Hallward-Driemeier, 2005).

3. En base a su recomendación, hemos procedido a revisar el dato estimado, considerando que el polígono que comprende la superficie de afectación aproximada de 26.5 hectáreas, está su cobertura vegetal compuesta de manera dominante por el rastrojo (19.75 has), que no es más que el conjunto de restos de tallos y hojas que quedan en el terreno, y que a menudo se cree que el rastrojo es un resto vegetal de poco valor; sin embargo es un recurso muy bueno para proteger el suelo del impacto de la precipitación erosiva y la consiguiente escorrentía.

Tipo de Vegetación	Superficie en Has
Rastrojo	15.2
Rastrojo joven	4.55
<b>Total de has</b>	<b>19.75</b>

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmósfera como factor de valoración, en donde

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

cada hectárea contiene cierta cantidad de toneladas de carbono de acuerdo al tipo de vegetación, para la obtención del dato hemos utilizado estudios realizados por el Ministerio de Ambiente<sup>1</sup>, quienes indican que cada hectárea de rastrojo y vegetación arbustiva contiene 37.2 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

$$\text{TONdeCO}_2\text{TRANSFERPROYECTO} = \text{No. has} * \text{CO}_{\text{ton/ha}} * \text{F}_{\text{tCO}_2}$$

en donde,

TONdeCO<sub>2</sub>TRANSFERIDOPORPROYECTO - Toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) transferidas por el proyecto

No. has - Número de hectáreas afectadas = 26.4872 ha

CO<sub>ton/ha</sub> - Toneladas de carbono por hectárea = Gramíneas = 37.2 ton/ha

F<sub>t</sub> = Factor de transferencia de carbono a dióxido de carbono (CO<sub>2</sub> = 3.7 ton)

TONdeCO<sub>2</sub>TRANSFERIDOPORPROYECTO para:

$$\text{Gramíneas} = 19.75 * 37.2 * 3.67 = 2,696.35 \text{ toneladas (CO}_2\text{)}$$

Las hectáreas que se afectarán, producen 3.616.14 toneladas de CO<sub>2</sub> y para el cálculo del costo de la Pérdida de la Cobertura Vegetal hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de agosto es de 81.98 €/ton, que es el

<sup>1</sup> Inventario Nacional Forestal y de Carbono de Panamá Resultados de la Fase Piloto 2013-2015 Programa de colaboración de las Naciones Unidas para la reducción de emisiones de la deforestación y la degradación de bosques en los países en desarrollo ONU-REDD. Programa Nacional Panamá

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

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 (agosto 2022), obteniendo como resultado B/.83.44 US\$/tonelada, precio de mercado utilizado en el momento de la valoración.

Con dicho dato procedimos a calcular el costo de la pérdida de capacidad de captura de carbono por falta de cobertura vegetal (PCV) del proyecto, cuyo resultado es el siguiente:

$$\text{PCV} = 2,696.35 * 83.44 = 224.983.36$$

4. La transferencia de beneficios – también conocida como transferencia de resultados no constituye un método separado de valoración sino una técnica a veces utilizada para estimar valores económicos de servicios del ecosistema mediante la transferencia de información disponible de estudios – denominados estudios de fuente – realizados en base a cualquiera de los métodos previamente expuestos, de un contexto o localidad a otra (SEEA, 2003).

En otras palabras, es el traspaso del valor monetario de un bien ambiental (denominado sitio de estudio) a otro bien ambiental (denominado sitio de intervención) (Brouwer 2000). Este método permite evaluar el impacto de políticas ambientales cuando no es posible aplicar técnicas de valorización directas debido a restricciones presupuestarias y a límites de tiempo. Las cifras derivadas de la transferencia de beneficios constituyen una primera aproximación valiosa para los tomadores de decisiones, acerca de los beneficios o costos de adoptar una política programa o proyecto a ejecutar.

Una de las principales ventajas de aplicar la transferencia de beneficios consiste en que ahorra tiempo y dinero. Este método se utiliza generalmente cuando es muy caro o hay muy poco tiempo disponible para realizar un estudio original, y sin embargo, se precisa alguna

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

medida. No obstante, el método de transferencia de beneficios puede ser solamente tan preciso como lo sea el estudio original. Además, es indispensable ser cauteloso con relación a la transitividad de los costos y las preferencias de una situación a la otra. A su vez, es necesario asegurarse de que los atributos de calidad ambiental a evaluarse sean los mismos, así como las características de la población afectada.

Sobre éste caso en particular, es importante resaltar, que todos aquellos datos de estudios utilizados de otros países y que están dados en monedas diferentes a la de curso legal en Panamá, han sido convertidas a la moneda local y al precio actual de mercado. A manera de ejemplo hemos utilizado para sustentar los valores utilizados, el siguiente impacto:

➤ **Generación de partículas de polvo y emisión de gases**

Para valorar económicamente la contaminación por polvo, gases y partículas, hemos considerado la metodología de los efectos a la salud, se ha realizado nuestro análisis utilizando los datos de la Tesis Doctoral “Valoración económica del impacto de la contaminación atmosférica y el ruido en relación al turismo”. Casos prácticos: Las Palmas de Gran Canaria (España) / Montevideo (Uruguay)<sup>2</sup>, en donde se establece un marco de referencia comparable del estado de la contaminación en ambas ciudades y se obtuvieron nuevas medidas de los principales gases contaminantes (NOx, SO2 y O3)

Para nuestro caso consideramos la disposición a pagar (DAP), que se realizó para un programa ambiental de reducción de los riesgos de salud, realizada en Noruega, mediante método de Valoración Contingente que varía entre 16,62 € para episodios de tos hasta 44,2 € para problemas respiratorios, valores dados a precio de noviembre de 2015, que en nuestro caso sería de B/.17.58 a precio de septiembre 2022, por episodio de tos; y B/.46.75 por problemas respiratorios para la población. Para realizar los cálculos se utilizó el valor más alto, es decir B/.46.75 establecido por problemas respiratorios, tomando en consideración la población del área de influencia directa del proyecto.

<sup>2</sup> MARCELO MAUTONE. Noviembre 2015 Las Palmas de Gran Canaria

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

Finalmente, una vez realizados los ajustes en algunas variables establecidas, se ha procedido a actualizar el Flujo de Fondo Neto, realizando los ajustes, y obteniéndose así los nuevos criterios de evaluación para el presente proyecto.

Para computar los más importantes de estos indicadores el dato fundamental es la sucesión de valores anuales de ingresos y gastos totales, cuyas diferencias constituyen el ingreso neto anual positivo o negativo del proyecto, ya sea por sus valores tomados de año en año o acumulados, este dato permite computar la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, el Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo.

El flujo proyectado a 10 años, arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad:

- **Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE):** Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa de social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

$$VPN = \frac{\sum R_t}{(1+i)^t} = 0$$

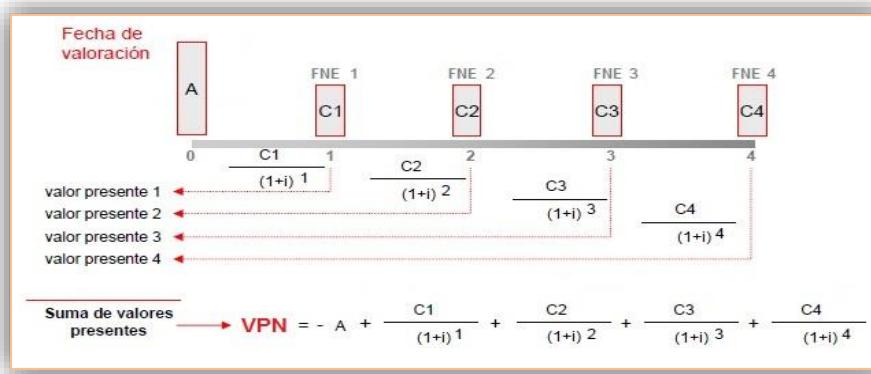
El Flujo Proyectado a 10 años, representa una Tasa Interna de Retorno de 36.70%, la cual nos señala la eficiencia en el uso de los recursos y la misma se mide con el costo del capital invertido para determinar si es o no viable ejecutar la inversión, es decir, la tasa de actualización que hace que los flujos netos obtenidos se cuantifiquen a un valor actual igual a 0.

En el caso del proyecto, la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos financieros y aportar un adecuado margen de utilidad privada

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

y un aporte significativo al crecimiento económico del país, ya que fortalecerá la capacidad del sistema integrado nacional para brindar un mejor servicio.

- **Valor Actual Neto Económico (VANE)** : En cuanto al Valor Actual Neto Económico al contrario de la TIR cuantifica los rendimientos de una inversión al valor presente utilizando como tasa de actualización de corte, es decir determina al día de hoy cual sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés.



En este caso la ganancia sería de B/.16,527,216 balboas con una tasa de descuento del 10%.

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 positivo 1,728,957 balboas al día de hoy, es decir el proyecto a partir del tercer (3er.) año está en capacidad de cubrir la inversión, ya que los ingresos superan los costos, dando como resultado una mayor proporción de flujos netos positivos.

- **Relación Beneficio Costo:** 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.

$$B / C = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{Vi}{(1+i)^n}}{\sum_{i=0}^n \frac{Ci}{(1+i)^n}}$$

Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 2.09, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 1.09 balboas de beneficio social, lo que nos indica que el mismo tiene una buena viabilidad económica, toda vez los ingresos superan los costos 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.

#### **Criterios de Evaluación con Externalidades**

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORES
<b>Tasa Interna de Retorno (TIR)</b>	<b>36.70%</b>
<b>Valor presente Neto (VAN)</b>	<b>16,527,216</b>
<b>Relación Beneficio-Costo</b>	<b>2.09</b>

La incorporación de la valoración monetaria del impacto ambiental en el flujo de fondo neto, se realiza con el fin de poder destacar la importancia relativa de todos los aspectos relacionados con el proyecto, a fin de garantizar la ejecución del proyecto, considerando el valor de los recursos y las medidas de mitigación, en donde se consideraron todas las observaciones sugeridas por la Dirección de Política Ambiental, en su nota DIPA-226-2022.

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

Para una mejor comprensión de los efectos positivos y adversos en materia ambiental y social, se presentan en los Anexo A, el cuadro de “Flujo de Fondo Neto, impactan de manera más significativa al desarrollo del proyecto **“HP SOLAR”**.

2. La Dirección Regional de MiAMBIENTE- Chiriquí a través de Informe Técnico de Inspección **No. 019-09-2022**, solicita lo siguiente.
  - a) Indicar, como y hacia donde serán conducidas las aguas de escorrentía del proyecto, y que tipos de trabajos se realizarán para la conducción de las mismas.
  - b) Aclarar, si se realizan los trabajos de corte, relleno y/o nivelación del terreno e indicar los volúmenes de material.
  - c) Indicar, hacia donde serán trasladados los desechos sólidos del proyecto, en las diferentes etapas.

Adicional solicitamos:

- Indicar cuál será la disposición final de los componentes del parque fotovoltaico (celdas fotovoltaicas, baterías, inversores, transformadores, entre otros), una vez culminen su vida útil.

**Respuesta:**

- a) Las aguas de escorrentía serán recogidas mediante cunetas revestidas de concreto y conducidas a los cauces existentes limítrofes al proyecto (Rio Piedra y Rio Brazo Prieto), con las estructuras de disipación requeridas para evitar algún tipo de erosión. Las actividades serían de excavación de las cunetas, formaleteo, vaciado de concreto en las mismas y la construcción de zampeados o enrocados a la salida de las mismas hacia los cuerpos de agua más cercanos.
- b) Efectivamente se realizarán trabajos de corte y relleno para la construcción de los viales y las zonas de paneles. Se adaptará bajo un criterio de compensación de tierras (es decir se equilibrarán excavaciones con rellenos) y estimativamente se puede evaluar en 60.000 m<sup>3</sup> el

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

volumen de excavación y relleno.

- c) Cuando el proyecto se encuentre en construcción se contempla el traslado de los desperdicios a los respectivos vertederos autorizados del área. Ya que los desperdicios generados serán aquellos producto propio de las actividades de construcción: envoltorios plásticos, cables cortados, envases de comida de los trabajadores, restos de comida, etc. Se conoce de los acuerdos entre el vertedero de David y el municipio de Boquerón, y que probablemente la única opción sería llevarlos a David.

Los residuos que genere el desmontaje de las estructuras que se encuentran actualmente en el polígono 2 del proyecto, están contemplados en el plan de cierre de CAFISA para los cuatro estudios que los amparan.

En operación, se contempla que los desechos generados serán los relacionados al mantenimiento de los paneles: recambio de cableados, trapos para limpiar el polvo. De producirse algún desperdicio de los componentes del parque fotovoltaico (celdas fotovoltaicas, inversores, baterías) será a través de la empresa fabricante o empresas recicadoras del país. En el caso de necesitarse el reemplazo de un panel, su vida útil estimada es de 25 a 30 años, por lo cual solo se daría en caso de algún daño mayor, y se retiraría del proyecto para reciclaje y/o coordinaciones con la empresa fabricante. No se contempla dentro del proyecto áreas para disposición de desechos que se puedan producir productos de mantenimientos, los mismos serán retirados y coordinados para su disposición.

Por otro lado, al tener una vida útil tan larga, es posible que haya empresas recicadoras de placas fotovoltaicas en aquel momento dentro de Panamá, y no se cierra la posibilidad a utilizar sus servicios, siempre y cuando estos sean aprobados por las autoridades correspondientes.

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

3. El Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, a través de la nota **No. 101-DEPROCA-2022**, remite sus comentarios técnicos en el que indica, lo siguiente

- a) Se debe ampliar la información acerca de la generación de Residuos Líquidos, como son las aguas residuales en la fase de operación del proyecto, se menciona generación en operación y construcción, más no se presenta tratamientos o sitio de disposición final en el punto 5.6.1.

Adicional solicitamos:

- Aclarar si durante la fase de operación, se generaran residuos líquidos de carácter peligrosos y no peligrosos (compuestos químicos, líquidos refrigerantes, ácido de baterías, aceites otros productos) productos de las actividades de mantenimientos propios de los componentes del sistema fotovoltaico y como serán dispuestos los mismos.

**Respuesta:**

- a) En la etapa de operación no se contemplan la generación de aguas residuales, ya que no se instalarán baños ni conexiones sanitarias en el sitio. El personal que realice trabajos puntuales de mantenimiento dentro del área del proyecto utilizará los baños que se ubican dentro de las casas de máquina de las centrales RP-490 y la central hidroeléctrica La Cuchilla. Este personal, formará parte de los trabajadores que laboran en los proyectos circundantes del área. En ambas centrales cuentan actualmente con baños conectados a tanque séptico.

Adicionalmente, en la etapa de operación no se generarán residuos líquidos de carácter peligroso.

4. En la página 33 del EsIA, punto 5. **DESCRIPCIÓN, DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD**, se menciona que *“Cada módulo será conectado a la línea de transmisión existente entre la Subestación del proyecto hidroeléctrico Cuchilla y la Subestación*

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

*Bocalatún* Sin embargo, no se detalla el alcance de esta conexión a las Líneas de Transmisión de los proyectos mencionados. Por lo que se solicita:

- a) Describir el alcance de las infraestructuras contempladas en el polígono del proyecto hasta la conexión con las líneas existentes (cómo será la conexión, que infraestructuras se requieren para las mismas).
- b) Presentar coordenadas del área de las conexiones del proyecto hasta las líneas existentes.
- c) Presentar autorización para la conexión de la red existente. Documentación legal que certifique quien administra a esta línea.

**Respuesta:**

- a) Se conectará cada una de las SET asociadas a cada uno de los Sectores del parque (ver plano 14\_2 adjunto) con la línea existente de la Cuchilla (línea código 34-135 propiedad de Hidropiedra), mediante seccionadores unipolares de 600 A de capacidad de corte en cada punto de acceso. El esquema eléctrico general de conexión se adjunta en plano.
- b) En el plano 14\_2 puede verse como las 4 SET se sitúan justo al lado de Línea Eléctrica C.H. La Cuchilla existente (line 34-135). Las coordenadas UTM 27N sobre WGS84 de los puntos de conexión serán:
  - HPiedra Solar-1 → 324.842 mX, 952.146 mY
  - HPiedra Solar-2 y 3 → 324.840 mX, 951.811 mY
  - HPiedra Solar-4 → 324.837 mX, 951.407 mY
- c) Adjuntamos Nota de viabilidad de conexión otorgada por ETESA (Ver Anexo C) del parque solar al SIN a través de la línea de Cuchilla a SET Bocalatun (línea 34-135). Se hace la mención que en el documento indicado HP Solar se enuncia como Hidropiedra Solar.

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

5. En la página 56 del EsIA, punto 5.8 CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE SUELO, se menciona lo siguiente “*En los anexos se presenta el correspondiente Certificado de Uso del Suelo para este proyecto.*”. Sin embargo, no se presenta dicha documentación. Por lo que se solicita:

- Presentar la certificación del Uso del Suelo.

Adicional el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, mediante Nota 14.1204-121-2022, señala:

- De tratarse de un polígono que excede las 10 hectáreas, el promotor deberá cumplir con la Resolución No. 732-2015 del 13 de noviembre de 2015, que establece los requisitos y procedimientos para la elaboración y tramitación de Planes y Esquemas de ordenamiento Territorial.

**Respuesta:**

- Se está tramitando Certificación de uso de suelo en el área donde se ubica el proyecto (Ver Anexo D).

Adicional: El promotor, una vez tenga la certificación de uso de suelo, hará los trámites del Esquema de Ordenamiento Territorial, tal como indica la resolución No. 732-2015 del 13 de noviembre de 2015. Sin embargo, en esta etapa del proyecto aún no se ha iniciado este trámite, porque se prevé iniciar el proceso de aprobaciones en el MIVIOT y otras instituciones luego de ser aprobado el Estudio de Impacto Ambiental (planos constructivos, EOT, permisos de construcción, etc.).

6. En la página 67 y 68 del EsIA, punto 6.3.1 DESCRIPCIÓN DEL USO DE SUELO, se menciona que “*...Estas instalaciones pertenecen al contratista CAFISA, quienes mantuvieron un patio para actividades relacionadas a la construcción de las centrales hidroeléctricas existentes. Estas instalaciones tienen instrumentos ambientales aprobados, de los cuales ya han sido entregados sus planes de cierre: Talleres y Oficinas Temporales,*

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

*Instalación Temporal de Planta Trituradora de Aridos, Instalación Temporal de Planta de Hormigón, Área de Disposición de Materiales Excedentes de la Central Hidroeléctrica La Cuchilla (Área No. 1)”. Se indica que se entregó Plan de Abandono en febrero de 2022, e inspección de verificación 2020. Por lo que se solicita:*

- a) Indicar el estatus actual de cada uno de los proyectos antes mencionados.

**Respuesta:**

Los proyectos: Talleres y Oficinas Temporales, Instalación Temporal de Planta Trituradora de Áridos, Instalación Temporal de Planta de Hormigón, Área de Disposición de Materiales Excedentes de la Central Hidroeléctrica La Cuchilla (Área No. 1), fueron retirados casi a totalidad del área del proyecto, cuya estimación de culminación es a finales de octubre de 2022.

Mediante la Resolución DRCH-IA-093-2022 se aprueba el estudio “Patios Temporales CAFISA Constructora”, en donde están siendo colocadas todas las estructuras procedentes de los estudios de impacto ambiental que se ubicaban dentro del área del proyecto y que presentaron su Plan de Abandono al Ministerio. Ver Resolución de Aprobación en Anexo E.

7. En las páginas 245 a la 302 del EsIA, punto **15.0 ANEXOS** se presenta Estudio de suelo para el proyecto Fotovoltaico HP SOLAR Boquerón, Chiriquí. Sin embargo, el mismo es una copia simple. Por lo que se solicita:

- a) Presentar el informe en mención, con la firma y sello fresco o copia notariada o autenticada del idóneo que los elaboró.

**Respuesta:**

Se presenta en el Anexo G la copia autenticada del Estudio de Suelo para el proyecto Fotovoltaico HP SOLAR.

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

8. En la página 76 del EsIA, punto **6.6. HIDROLOGÍA**, se indica que “*Dentro del polígono del proyecto no se ha encontrado ningún cuerpo de agua, sin embargo, el polígono del proyecto se encuentra en las cercanías de dos ríos, río Piedra y río Brazo Prieto, por lo que se han evaluado para asegurar que los trabajos en el sitio no generen afectaciones. El proyecto no contempla intervenir ningún cuerpo de agua ni las áreas de galería existentes.*”. Por lo antes expuesto, se solicita:

- a) Descripción de las características fisiográficas (ancho y longitud) de las fuentes hídricas antes mencionadas.
- b) Presentar las coordenadas del área de protección de las fuentes hídricas antes mencionadas.

**Respuesta:**

- a) Características Fisiográficas:

- a. Rio Piedra: El río Piedra tiene un cauce que actualmente tiene islotes que dividen el flujo del agua en varios cursos dentro del cauce. Se estableció como una zona de protección un mínimo de 30 metros en las zonas más angostas y hasta de 130 metros en zonas más anchas, tomando en cuenta que existe una importante diferencia de cota entre el borde del río y las zonas circundantes. La longitud a lo largo de la cual colinda con el proyecto es de 1400 metros.
  - b. Rio Brazo Prieto: ancho de 10 metros, longitud 1390 metros colindante con el proyecto. Su zona de protección de 10 metros tampoco toca el polígono del proyecto.
- b) Las coordenadas de la zona de protección del río Piedra se establecieron de la siguiente forma:

PUNTO	ESTE	NORTE
1	324977.8389	952420.3648
2	324947.4544	952365.9468
3	324919.5216	952279.4846
4	324893.3445	952200.8072
5	324858.2492	952138.6708

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

PUNTO	ESTE	NORTE
6	324845.8697	952085.4154
7	324831.2541	952026.0613
8	324818.8051	951956.1478
9	324806.8415	951900.3411
10	324793.8841	951810.7681
11	324798.5737	951742.4491
12	324799.5335	951707.4625
13	324792.6201	951639.7471
14	324703.9015	951609.3991
15	324715.4086	951545.1154
16	324703.4868	951469.0916
17	324678.7835	951412.9774
18	324668.8002	951367.6196
19	324648.2117	951333.8332
20	324622.5273	951311.9079
21	324609.3319	951247.029
22	324601.3463	951191.652
23	324602.8287	951186.9134
24	324603.1542	951138.0125
25	324588.6457	951083.8582

*Fuente: Equipo consultor*

Las coordenadas del límite de la zona de protección para el río Brazo Prieto son las siguientes:

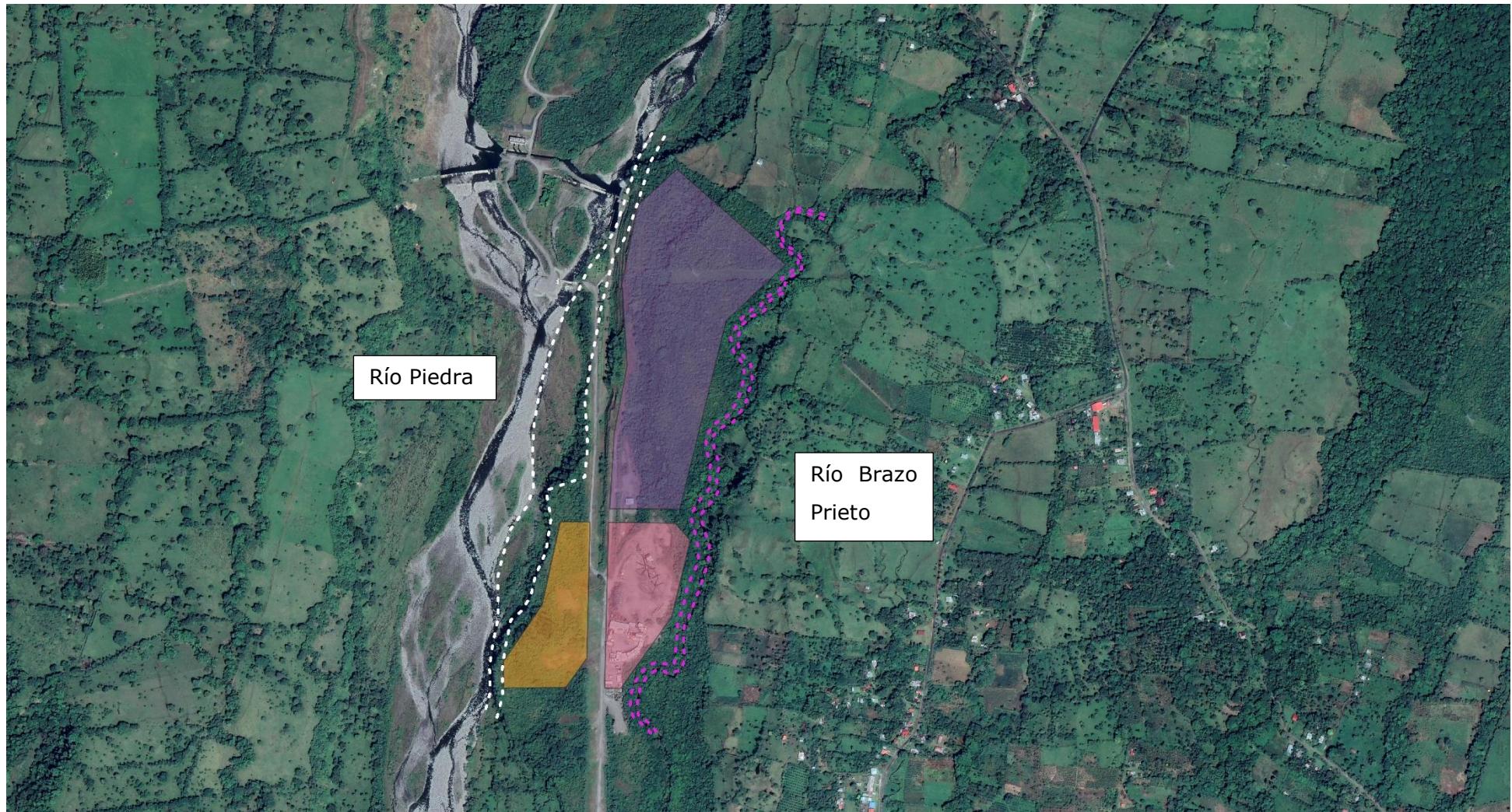
PUNTO	ESTE	NORTE
1	325340.95	952239.91
2	325292.45	952255.59
3	325272.34	952252.21
4	325257.72	952242.90
5	325244.07	952224.73
6	325233.83	952203.12
7	325237.64	952181.69
8	325248.07	952165.20
9	325259.51	952157.24
10	325275.07	952145.16
11	325282.97	952133.57
12	325280.25	952119.46
13	325263.97	952109.12
14	325253.10	952102.64
15	325245.54	952095.03
16	325241.63	952085.16
17	325240.13	952074.72
18	325240.59	952067.53
19	325233.32	952064.30

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

PUNTO	ESTE	NORTE
20	325221.56	952059.49
21	325207.49	952048.93
22	325194.48	952027.95
23	325175.53	952022.69
24	325160.84	952010.67
25	325144.74	951993.11
26	325127.61	951959.17
27	325133.96	951926.10
28	325157.46	951896.57
29	325157.07	951867.01
30	325151.01	951839.13
31	325140.80	951810.02
32	325120.22	951778.59
33	325090.86	951761.22
34	325071.41	951735.21
35	325069.35	951704.12
36	325079.98	951668.82
37	325077.66	951643.84
38	325078.92	951614.40
39	325070.59	951603.61
40	325056.15	951587.57
41	325033.90	951551.43
42	325043.41	951512.66
43	325050.73	951479.03
44	325051.69	951443.49
45	325026.87	951390.29
46	325014.77	951335.92
47	325003.00	951298.49
48	325001.18	951258.24
49	324997.49	951234.10
50	324995.17	951207.73
51	324972.52	951210.32
52	324952.64	951213.46
53	324933.25	951203.82
54	324916.88	951186.40
55	324904.64	951166.74
56	324897.08	951143.17
57	324894.19	951113.75
58	324901.54	951087.07
59	324925.23	951068.09
60	324939.54	951053.04
61	324952.74	951038.55

*Fuente: Equipo consultor*

Gráficamente, se podría observar la zona de protección respecto al borde del río en la siguiente imagen:



**Figura N°1 Zonas de protección respecto al borde del cauce**

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

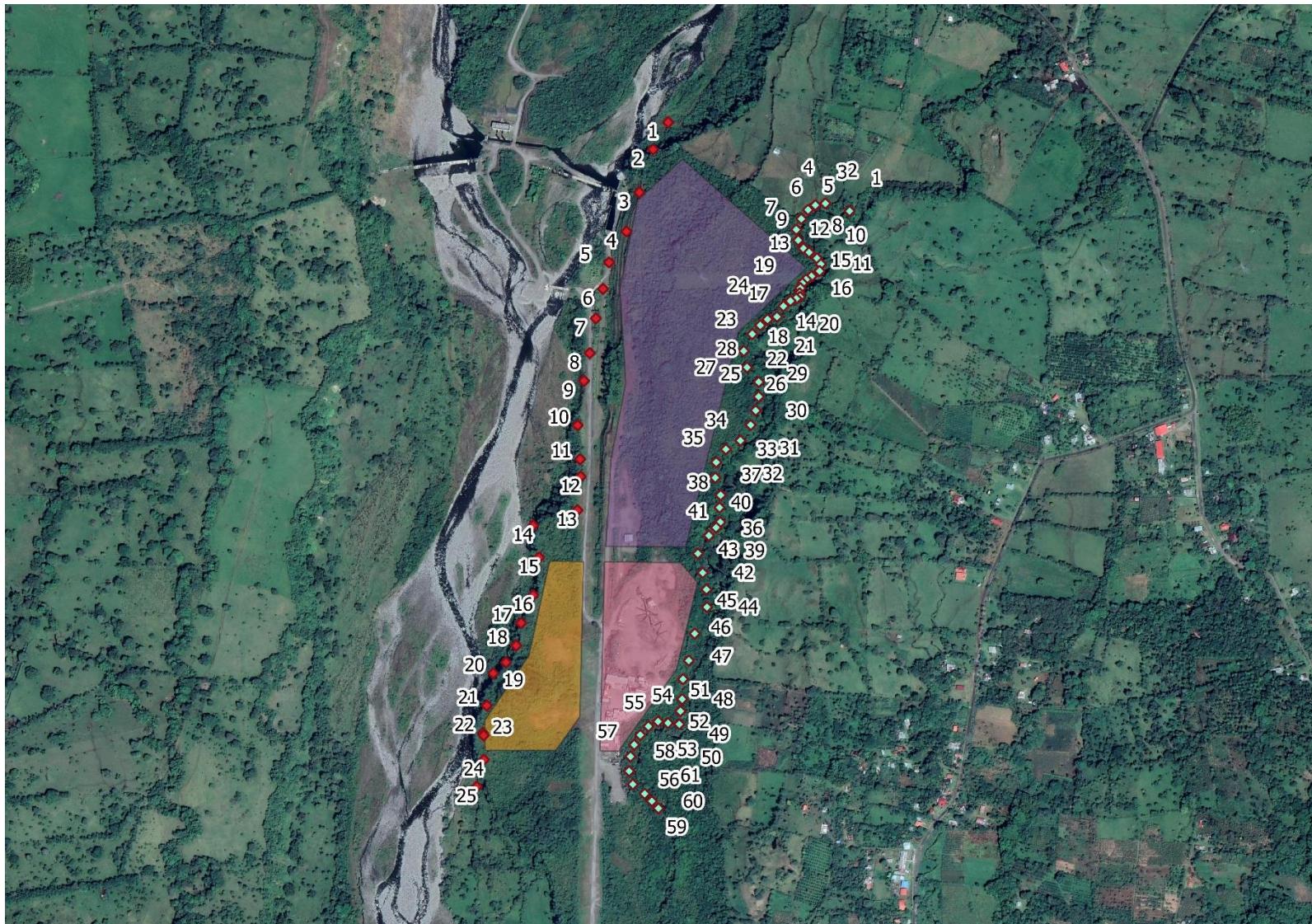


Figura N°2 Coordenadas de la delimitación de la zona de protección de los ríos Piedra y Brazo Prieto

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

9. En las páginas 26 a la 30 del EsIA, punto 3.2. Caracterización: justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental, señala que “...*Según este análisis, el estudio de impacto ambiental debe ser Categoría II, debido a que afecta al menos 7 acápite de dos Criterios de Protección Ambiental, algunos de estos son impactos ambientales negativos de carácter significativo que afectan parcialmente el ambiente, y que pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación...*”, no obstante, en la Tabla 2. Criterios para categorizar un Estudio de Impacto Ambiental, a seis (6) acápite se les asigna una calificación de **no significativa y categoría I**; y a uno (1) se le asigna **calificación significativa y categoría II**. Por otra parte, en la “*Tabla 29. Valoración de los impactos ambientales identificados- Etapa de construcción y operación*”, todos los impactos negativos generados por el proyecto se les asigna una calificación de compatible, sin embargo, esto no corresponde con lo indicado en el punto 3.2 “...impactos ambientales negativos de carácter significativo...”. Por lo que se solicita:

- a) Justificar porque los acápite de los criterios 1 y 2 relacionados con el componente suelo, flora, fauna y generación de emisiones se les asigna una calificación no significativa y categoría I.
- b) Aclarar porque el acápite “k” del criterio 2 relacionado con afecto sobre biota, especialmente endémica, se le asigna una calificación de Alteración Parcial y categoría II. Sin embargo, en la Tabla 29. Valoración de los impactos ambientales identificados- Etapa de construcción y operación, no se muestra impactos valorizados como moderado y/o severo, sobre este componente.
- c) En función del alcance definido en el punto 5.4 descripción de las fases del proyecto, analizar la incidencia que tendrán cada una de las actividades de la fase de construcción y operación del proyecto, sobre los criterios de protección ambiental y presentar actualizada y corregidas las Tablas 2 y 29, con su respectivo análisis.
- d) En caso de que se den cambios en la tabla 29, presentar el Capítulo 10 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) actualizado, para lo cual deberá considerar los puntos (10.1, 10.2, 10.3 y 10.4).

**Respuesta:**

- a) Los Criterios 1 y 2 se les asignó una calificación no significativa debido a que se estima que en la etapa de construcción se considera la generación de desechos comunes más que nada de tipo alimenticio, producido por el personal que instalara los paneles. Y en etapa de operación no se contempla un establecimiento temporal dentro de esta área que haga se produzcan desechos diarios. Los desechos de paneles rotos o descompuestos, se realizará mediante su devolución al fabricante, que se encuentra fuera del país.

Las aguas residuales que se pueden producir son aquellas que se generen en caso se considerase colocar algún baño portátil mientras dure la instalación de los paneles. Lo cual también es importante destacar que cercano al proyecto hay baños conectados a tanques sépticos, de las centrales RP-409 y La Cuchilla, que podrán ser utilizados por el personal en la construcción del proyecto. En la operación no se contempla baños dentro del proyecto, ni la generación de aguas residuales ya que no hay personal en este sitio de planta. Se utilizarán los baños ya comentados.

No se espera que se amplie los niveles de ruido a los ya existentes, debido a que se contempla un movimiento de tierra muy puntual de corta duración y la actividad de instalación de paneles genera poco ruido. En la operación del parque fotovoltaico, los ruidos generados que se consideran son los que se puedan producir en las revisiones y mantenimiento de los paneles.

- b) Al acápite k del criterio 2, relacionado con efecto sobre biota, especialmente endémica, se le asigna una calificación de Alteración Parcial y categoría II por el área de vegetación que se eliminará del sitio del proyecto (19.75 Ha); sin embargo, su impacto se califica en la Tabla N°29 se le asigna una categoría de compatible, ya que se trata de un rastrojo entre joven y más tupido, y no de un bosque, sin mencionar que tampoco hay especies endémicas. Adicional a esto, por la presencia de otros proyectos de tipo generación eléctrica, hay

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

inclusive una servidumbre eléctrica que ya pasa por el proyecto, para una línea de alta tensión existente.

El análisis efectuado en este estudio de impacto ambiental, en efecto correspondería a un estudio de Categoría I, en base a los impactos identificados ya mencionados dentro del Estudio de Impacto Ambiental. Sin embargo, al ser presentado como categoría I en la Regional del Ministerio de Ambiente de Chiriquí, mediante el Proveído DRCH- IA-RECAT-002-2022 de 23 de Marzo de 2022 (Ver Anexo F), al estudio se le solicitó la recategorización. Esta es la principal razón para ser presentado en categoría II.

- c) Se presenta a continuación el análisis de las incidencias de las actividades en etapa de construcción y operación:

Análisis de las incidencias en las actividades en Construcción:

• **Instalaciones Temporales:**

*Criterio 1: El proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general*

	<b>Análisis de Aplicabilidad</b>
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta;	No se contempla para esta actividad la generación de desechos industriales, ni desechos de composición peligrosa.  Es por esta razón que no se considera aplicable.
b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.	No se contempla la generación de desechos líquidos en concentraciones que superen los límites máximos permisibles, ya que solo se instalarán baños portátiles.  Es por esta razón que no se considera aplicable.
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.	No se espera que se eleven los niveles de ruido o vibraciones respecto a la línea base actual.  Es por esta razón que no se considera aplicable.
d. Producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que	Los desperdicios que se pueden generar como restos de comida y materiales de construcción, no son

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

por sus características constituyan un peligro sanitario a la población.	considerados un peligro sanitario a la población. Es por esta razón que no se considera aplicable.
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	Se pueden generar emisiones tales como partículas de polvo por el inicio de los trabajos en sitio. Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	Los residuos que se generen en esta actividad, no se espera que constituyan un peligro sanitario a la población. Sin embargo, el riesgo se puede considerar posible si las medidas correspondientes no se aplican. Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.

*Criterio 2. El proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales (diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial).*

	<b>Análisis de Aplicabilidad</b>
a. Alteración del estado de conservación de suelos.	Durante esta actividad no se inicia propiamente la eliminación de la cobertura vegetal.  Por la cual la afectación no es significativa.
b. Alteración de suelos frágiles.	Los suelos de este sitio no se consideran frágiles Es por esta razón que no se considera aplicable.
c. Generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.	Durante esta actividad no se realiza la eliminación de la cobertura vegetal del proyecto.
d. Perdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto.  Es por esta razón que no se considera aplicable.
e. Inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto.  Es por esta razón que no se considera aplicable.
f. Acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.	Durante esta actividad podría generar algún vertido accidental de hidrocarburos por la maquinaria que se utilice.  Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.
g. Alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.	No se encontró especies de flora vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción. Las dos especies con condición vulnerable nacional fueron el perico piquiblanco y la boa. Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto.

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

	Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.
h. Alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
i. Introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
j. Promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
k. Presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.	Durante esta actividad no se ha realizado la eliminación de vegetación en la huella del proyecto, compuesta principalmente de rastrojo y rastrojo muy joven. Sin embargo, no se encontraron especies endémicas. Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.
l. Inducción a la tala de bosques nativos.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
m. Reemplazo de especies endémicas.	No se encontraron especies endémicas. Es por esta razón que no se considera aplicable.
n. Alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
o. Promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
p. Extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
q. Efectos sobre la diversidad biológica.	Según el análisis realizado, la diversidad biológica de esta zona es baja, considerando que la vegetación es mayormente rastrojos con árboles dispersos. Adicional a esto, ya la zona fue impactada en una parte por las instalaciones que se observaron en sitio. Es por esta razón que no se considera aplicable.
r. Alteración de los parámetros físicos, químicos, biológicos del agua.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
s. Modificación de los usos actuales del agua.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

t. Alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
u. Alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas; y	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
v. Alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.

*Criterio 3. El proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona.*

	<b>Análisis de Aplicabilidad</b>
a. Afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.	La zona del proyecto no es área protegida. Es por esta razón que no se considera aplicable.
b. Generación de nuevas áreas protegidas.	No se generarán nuevas áreas protegidas. Es por esta razón que no se considera aplicable.
c. Modificación de antiguas áreas protegidas.	La zona del proyecto no es antigua área protegida. Es por esta razón que no se considera aplicable.
d. Pérdida de ambientes representativos y protegidos.	La zona del proyecto no tiene ambientes representativos y protegidos. Es por esta razón que no se considera aplicable.
e. Afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.	La zona del proyecto no constituye territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado Es por esta razón que no se considera aplicable.
f. Obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.	No se obstruye la visibilidad a zonas con valor turístico declarado. Es por esta razón que no se considera aplicable.
g. Modificación de la composición del paisaje.	El paisaje de la zona ya tiene varios elementos de generación energética. Es por esta razón que no se considera aplicable.
h. Fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.	No se fomenta estas actividades con este proyecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.

Para esta actividad no son aplicables los Criterios 4 y 5.

• **Limpieza y Nivelación de Terreno:**

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

*Criterio 1: El proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general*

<b>Análisis de Aplicabilidad</b>	
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta;	No se contempla para esta actividad la generación de desechos industriales, ni desechos de composición peligrosa.  Es por esta razón que no se considera aplicable.
b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.	No se contempla la generación de desechos líquidos en concentraciones que superen los límites máximos permisibles. Ya que solo se instalarán baños portátiles.  Es por esta razón que no se considera aplicable.
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.	No se espera que se eleven los niveles de ruido o vibraciones respecto a la línea base actual.  Es por esta razón que no se considera aplicable.
d. Producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población.	Los desperdicios que se pueden generar material edáfico no son considerados un peligro sanitario a la población.  Es por esta razón que no se considera aplicable.
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	Se pueden generar emisiones tales como partículas de polvo por las actividades de movimiento de tierra, contempladas.  Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	Los residuos que se generen en esta actividad, no se espera que constituyan un peligro sanitario a la población. Sin embargo, el riesgo se puede considerar posible si las medidas correspondientes no se aplican.  Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.

*Criterio 2. El proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales (diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial).*

<b>Análisis de Aplicabilidad</b>	
a. Alteración del estado de conservación de suelos.	El área donde se realizará el proyecto ha sido intervenida anteriormente como un área que sirvió para las instalaciones de talleres, plantas trituradoras, y planta de hormigón para proyecto aledaños.

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

	Por la cual la afectación no es significativa.
b. Alteración de suelos frágiles.	Los suelos de este sitio no se consideran frágiles Es por esta razón que no se considera aplicable.
c. Generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.	Debido a la eliminación de cobertura vegetal y movimiento de tierra se contempla procesos erosivos, por eso se consideró una afectación no significativa.
d. Perdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
e. Inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
f. Acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.	Durante esta actividad podría generar algún vertido accidental de hidrocarburos por la maquinaria que se utilice. Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.
g. Alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.	No se encontró especies de flora vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción. Las dos especies con condición vulnerable nacional fueron el perico piquiblanco y la boa. Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.
h. Alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
i. Introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
j. Promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
k. Presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.	Al realizarse la eliminación de la vegetación en la huella del proyecto hay una afectación no significativa. No hay especies endémicas en el proyecto.
l. Inducción a la tala de bosques nativos.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
m. Reemplazo de especies endémicas.	No se encontraron especies endémicas. Es por esta razón que no se considera aplicable.

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

n. Alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
o. Promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
p. Extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
q. Efectos sobre la diversidad biológica.	Según el análisis realizado, la diversidad biológica de esta zona es baja, considerando que la vegetación es mayormente rastrojos con árboles dispersos. Adicional a esto, ya la zona fue impactada en una parte por las instalaciones que se observaron en sitio. Es por esta razón que no se considera aplicable.
r. Alteración de los parámetros físicos, químicos, biológicos del agua.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
s. Modificación de los usos actuales del agua.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
t. Alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
u. Alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas; y	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
v. Alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.

*Criterio 3. El proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona.*

	<b>Análisis de Aplicabilidad</b>
a. Afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.	La zona del proyecto no es área protegida. Es por esta razón que no se considera aplicable.
b. Generación de nuevas áreas protegidas.	No se generarán nuevas áreas protegidas. Es por esta razón que no se considera aplicable.
c. Modificación de antiguas áreas protegidas.	La zona del proyecto no es antigua área protegida. Es por esta razón que no se considera aplicable.
d. Pérdida de ambientes representativos y protegidos.	La zona del proyecto no tiene ambientes representativos y protegidos.

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

	Es por esta razón que no se considera aplicable.
e. Afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.	La zona del proyecto no constituye territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado Es por esta razón que no se considera aplicable.
f. Obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.	No se obstruye la visibilidad a zonas con valor turístico declarado. Es por esta razón que no se considera aplicable.
g. Modificación de la composición del paisaje.	El paisaje de la zona ya tiene varios elementos de generación energética. Es por esta razón que no se considera aplicable.
h. Fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.	No se fomenta estas actividades con este proyecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.

Para esta actividad no son aplicables los Criterios 4 y 5.

- Apertura de Zanjas y colocación de cables:**

*Criterio 1: El proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general*

	<b>Análisis de Aplicabilidad</b>
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta;	No se contempla para esta actividad la generación de desechos industriales, ni desechos de composición peligrosa.  Es por esta razón que no se considera aplicable.
b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.	No se contempla la generación de desechos líquidos en concentraciones que superen los límites máximos permisibles. Ya que solo se instalarán baños portátiles. Es por esta razón que no se considera aplicable.
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.	No se espera que se eleven los niveles de ruido o vibraciones respecto a la línea base actual. Es por esta razón que no se considera aplicable.
d. Producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población.	Los desperdicios que se pueden generar son tipo domésticos y retazos de materiales usados en construcción, los cuales no son considerados un peligro sanitario a la población. No se contempla desperdicio de tierra. Es por esta razón que no se considera aplicable.
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las	Se pueden generar emisiones tales como partículas de polvo por las actividades de apertura de zanjas y

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	cableado) Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	Los residuos que se generen en esta actividad, no se espera que constituyan un peligro sanitario a la población. Sin embargo, el riesgo se puede considerar posible si las medidas correspondientes no se aplican. Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.

*Criterio 2. El proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales (diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial).*

	Análisis de Aplicabilidad
a. Alteración del estado de conservación de suelos.	El área donde se realizará el proyecto ha sido intervenida anteriormente como un área que sirvió para las instalaciones de talleres, plantas trituradoras, y planta de hormigón para proyecto aledaños. Por la cual la afectación no es significativa.
b. Alteración de suelos frágiles.	Los suelos de este sitio no se consideran frágiles. Es por esta razón que no se considera aplicable.
c. Generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.	Debido a la eliminación de cobertura vegetal y movimiento de tierra se contempla procesos erosivos, por eso se consideró una afectación no significativa.
d. Perdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
e. Inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
f. Acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.	Durante esta actividad podría generar algún vertido accidental de hidrocarburos por la maquinaria que se utilice. Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.
g. Alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.	No se encontró especies de flora vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción. Las dos especies con condición vulnerable nacional fueron el perico piquiblanco y la boa. Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

h. Alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.	<p>Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto.  <u>Es por esta razón que no se considera aplicable.</u></p>
i. Introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.	<p>Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto.  <u>Es por esta razón que no se considera aplicable.</u></p>
j. Promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.	<p>Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto.  <u>Es por esta razón que no se considera aplicable.</u></p>
k. Presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.	<p>Al realizarse la eliminación de la vegetación en la huella del proyecto previamente a esta actividad, hay una afectación no significativa. No hay especies endémicas en el proyecto.</p>
l. Inducción a la tala de bosques nativos.	<p>Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto.  <u>Es por esta razón que no se considera aplicable.</u></p>
m. Reemplazo de especies endémicas.	<p>No se encontraron especies endémicas.  <u>Es por esta razón que no se considera aplicable.</u></p>
n. Alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.	<p>Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto.  <u>Es por esta razón que no se considera aplicable.</u></p>
o. Promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.	<p>Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto.  <u>Es por esta razón que no se considera aplicable.</u></p>
p. Extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.	<p>Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto.  <u>Es por esta razón que no se considera aplicable.</u></p>
q. Efectos sobre la diversidad biológica.	<p>Según el análisis realizado, la diversidad biológica de esta zona es baja, considerando que la vegetación es mayormente rastrojos con árboles dispersos. Adicional a esto, ya la zona fue impactada en una parte por las instalaciones que se observaron en sitio.  <u>Es por esta razón que no se considera aplicable.</u></p>
r. Alteración de los parámetros físicos, químicos, biológicos del agua.	<p>Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto.  <u>Es por esta razón que no se considera aplicable.</u></p>
s. Modificación de los usos actuales del agua.	<p>Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto.  <u>Es por esta razón que no se considera aplicable.</u></p>
t. Alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.	<p>Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto.  <u>Es por esta razón que no se considera aplicable.</u></p>
u. Alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas; y	<p>Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto.  <u>Es por esta razón que no se considera aplicable.</u></p>

**PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.**

v. Alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
---	--

*Criterio 3. El proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona.*

<b>Análisis de Aplicabilidad</b>	
a. Afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.	La zona del proyecto no es área protegida. Es por esta razón que no se considera aplicable.
b. Generación de nuevas áreas protegidas.	No se generarán nuevas áreas protegidas. Es por esta razón que no se considera aplicable.
c. Modificación de antiguas áreas protegidas.	La zona del proyecto no es antigua área protegida. Es por esta razón que no se considera aplicable.
d. Pérdida de ambientes representativos y protegidos.	La zona del proyecto no tiene ambientes representativos y protegidos. Es por esta razón que no se considera aplicable.
e. Afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.	La zona del proyecto no constituye territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado Es por esta razón que no se considera aplicable.
f. Obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.	No se obstruye la visibilidad a zonas con valor turístico declarado. Es por esta razón que no se considera aplicable.
g. Modificación de la composición del paisaje.	El paisaje de la zona ya tiene varios elementos de generación energética. Es por esta razón que no se considera aplicable.
h. Fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.	No se fomenta estas actividades con este proyecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.

Para esta actividad no son aplicables los Criterios 4 y 5.

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

• **Instalación de paneles:**

*Criterio 1: El proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general*

<b>Análisis de Aplicabilidad</b>	
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta;	No se contempla para esta actividad la generación de desechos industriales, ni desechos de composición peligrosa.  Es por esta razón que no se considera aplicable.
b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.	No se contempla la generación de desechos líquidos en concentraciones que superen los límites máximos permisibles. Ya que solo se instalarán baños portátiles.  Es por esta razón que no se considera aplicable.
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.	No se espera que se eleven los niveles de ruido o vibraciones respecto a la línea base actual. El ruido que se producirá es el generado por el equipo que transportara los paneles y la instalación en sitio de estos.  Es por esta razón que no se considera aplicable.
d. Producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población.	Los desperdicios que se pueden generar son tipo domésticos y retazos de materiales usados en construcción, los cuales no son considerados un peligro sanitario a la población.  Es por esta razón que no se considera aplicable.
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	Se pueden generar emisiones tales como partículas de polvo en lo que dura la instalación de los paneles. Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	Los residuos que se generen en esta actividad, no se espera que constituyan un peligro sanitario a la población. Sin embargo, el riesgo se puede considerar posible si las medidas correspondientes no se aplican. Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.

*Criterio 2. El proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales (diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial).*

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

<b>Análisis de Aplicabilidad</b>	
a. Alteración del estado de conservación de suelos.	El área donde se realizará el proyecto ha sido intervenida anteriormente como un área que sirvió para las instalaciones de talleres, plantas trituradoras, y planta de hormigón para proyecto aledaños. Por la cual la afectación no es significativa.
b. Alteración de suelos frágiles.	Los suelos de este sitio no se consideran frágiles. Es por esta razón que no se considera aplicable.
c. Generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.	Debido a la eliminación de cobertura vegetal y movimiento de tierra se contempla procesos erosivos, por eso se consideró una afectación no significativa.
d. Perdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
e. Inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
f. Acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.	Durante esta actividad podría generar algún vertido accidental de hidrocarburos por la maquinaria que se utilice. Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.
g. Alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.	No se encontró especies de flora vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción. Las dos especies con condición vulnerable nacional fueron el perico piquiblanco y la boa. Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.
h. Alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
i. Introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
j. Promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
k. Presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.	Al realizarse la eliminación de la vegetación en la huella del proyecto previamente a esta actividad, hay una afectación no significativa. No hay especies endémicas en el proyecto.
l. Inducción a la tala de bosques nativos.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.

**PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.**

m. Reemplazo de especies endémicas.	No se encontraron especies endémicas. Es por esta razón que no se considera aplicable.
n. Alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
o. Promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
p. Extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
q. Efectos sobre la diversidad biológica.	Según el análisis realizado, la diversidad biológica de esta zona es baja, considerando que la vegetación es mayormente rastrojos con árboles dispersos. Adicional a esto, ya la zona fue impactada en una parte por las instalaciones que se observaron en sitio. Es por esta razón que no se considera aplicable.
r. Alteración de los parámetros físicos, químicos, biológicos del agua.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
s. Modificación de los usos actuales del agua.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
t. Alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
u. Alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas; y	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
v. Alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.

*Criterio 3. El proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona.*

	<b>Análisis de Aplicabilidad</b>
a. Afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.	La zona del proyecto no es área protegida. Es por esta razón que no se considera aplicable.
b. Generación de nuevas áreas protegidas.	No se generarán nuevas áreas protegidas. Es por esta razón que no se considera aplicable.
c. Modificación de antiguas áreas protegidas.	La zona del proyecto no es antigua área protegida.

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

	Es por esta razón que no se considera aplicable.
d. Pérdida de ambientes representativos y protegidos.	La zona del proyecto no tiene ambientes representativos y protegidos. Es por esta razón que no se considera aplicable.
e. Afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.	La zona del proyecto no constituye territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado Es por esta razón que no se considera aplicable.
f. Obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.	No se obstruye la visibilidad a zonas con valor turístico declarado. Es por esta razón que no se considera aplicable.
g. Modificación de la composición del paisaje.	El paisaje de la zona ya tiene varios elementos de generación energética. Es por esta razón que no se considera aplicable.
h. Fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.	No se fomenta estas actividades con este proyecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.

Para esta actividad no son aplicables los Criterios 4 y 5.

- Acabados finales:**

*Criterio 1: El proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general*

	<b>Análisis de Aplicabilidad</b>
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta;	No se contempla para esta actividad la generación de desechos industriales, ni desechos de composición peligrosa.  Es por esta razón que no se considera aplicable.
b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.	No se contempla la generación de desechos líquidos en concentraciones que superen los límites máximos permisibles. Ya que solo se instalarán baños portátiles.  Es por esta razón que no se considera aplicable.
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.	No se espera que se eleven los niveles de ruido o vibraciones respecto a la línea base actual. El ruido que se producirá es el generado por los trabajos de adecuación de canales y estructura pluviales.  Es por esta razón que no se considera aplicable.
d. Producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que	Los desperdicios que se pueden generar son tipo domésticos y retazos de materiales usados en

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

por sus características constituyan un peligro sanitario a la población.	construcción, los cuales no son considerados un peligro sanitario a la población. Es por esta razón que no se considera aplicable.
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	Se pueden generar emisiones tales como partículas de polvo durante los trabajos contemplados en esta actividad. Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	Los residuos que se generen en esta actividad, no se espera que constituyan un peligro sanitario a la población. Sin embargo, el riesgo se puede considerar posible si las medidas correspondientes no se aplican. Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.

*Criterio 2. El proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales (diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial).*

	<b>Análisis de Aplicabilidad</b>
a. Alteración del estado de conservación de suelos.	El área donde se realizará el proyecto ha sido intervenida anteriormente como un área que sirvió para las instalaciones de talleres, plantas trituradoras, y planta de hormigón para proyecto aledaños. Por la cual la afectación no es significativa.
b. Alteración de suelos frágiles.	Los suelos de este sitio no se consideran frágiles Es por esta razón que no se considera aplicable.
c. Generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.	Debido a la eliminación de cobertura vegetal y movimiento de tierra se contempla procesos erosivos, por eso se consideró una afectación no significativa.
d. Perdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
e. Inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
f. Acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.	Durante esta actividad podría generar algún vertido accidental de hidrocarburos por la maquinaria que se utilice. Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.
g. Alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.	No se encontró especies de flora vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción. Las dos especies con condición vulnerable nacional fueron el perico piquiblanco y la

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

	boa. Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.
h. Alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
i. Introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
j. Promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
k. Presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.	Al realizarse la eliminación de la vegetación en la huella del proyecto previamente a esta actividad, hay una afectación no significativa. No hay especies endémicas en el proyecto.
l. Inducción a la tala de bosques nativos.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
m. Reemplazo de especies endémicas.	No se encontraron especies endémicas. Es por esta razón que no se considera aplicable.
n. Alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
o. Promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
p. Extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
q. Efectos sobre la diversidad biológica.	Según el análisis realizado, la diversidad biológica de esta zona es baja, considerando que la vegetación es mayormente rastrojos con árboles dispersos. Adicional a esto, ya la zona fue impactada en una parte por las instalaciones que se observaron en sitio. Es por esta razón que no se considera aplicable.
r. Alteración de los parámetros físicos, químicos, biológicos del agua.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
s. Modificación de los usos actuales del agua.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
t. Alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

u. Alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas; y	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
v. Alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.

*Criterio 3. El proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona.*

	<b>Análisis de Aplicabilidad</b>
a. Afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.	La zona del proyecto no es área protegida. Es por esta razón que no se considera aplicable.
b. Generación de nuevas áreas protegidas.	No se generarán nuevas áreas protegidas. Es por esta razón que no se considera aplicable.
c. Modificación de antiguas áreas protegidas.	La zona del proyecto no es antigua área protegida. Es por esta razón que no se considera aplicable.
d. Pérdida de ambientes representativos y protegidos.	La zona del proyecto no tiene ambientes representativos y protegidos. Es por esta razón que no se considera aplicable.
e. Afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.	La zona del proyecto no constituye territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado Es por esta razón que no se considera aplicable.
f. Obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.	No se obstruye la visibilidad a zonas con valor turístico declarado. Es por esta razón que no se considera aplicable.
g. Modificación de la composición del paisaje.	El paisaje de la zona ya tiene varios elementos de generación energética. Es por esta razón que no se considera aplicable.
h. Fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.	No se fomenta estas actividades con este proyecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.

Para esta actividad no son aplicables los Criterios 4 y 5.

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

• **Puesta en Marcha y pruebas:**

*Criterio 1: El proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general*

<b>Análisis de Aplicabilidad</b>	
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta;	No se contempla para esta actividad la generación de desechos industriales, ni desechos de composición peligrosa.  Es por esta razón que no se considera aplicable.
b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.	No se contempla la generación de desechos líquidos en concentraciones que superen los límites máximos permisibles. En la terminación de esta actividad son retirado los baños portátiles por lo que dejan de generarse desechos líquidos. Es por esta razón que no se considera aplicable.
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.	No se espera que se eleven los niveles de ruido o vibraciones respecto a la línea base actual. Durante esta actividad el proyecto deja de generar ruidos. Es por esta razón que no se considera aplicable.
d. Producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población.	Durante esta actividad los desechos generados son de tipo doméstico, los cuales no son considerados un peligro sanitario a la población. Es por esta razón que no se considera aplicable.
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	Para esta actividad se contempla no haya generación de partículas de polvo ya que no están realizando trabajos en los suelos. Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	Los residuos que se generen en esta actividad, no se espera que constituyan un peligro sanitario a la población. Sin embargo, el riesgo se puede considerar posible si las medidas correspondientes no se aplican. Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.

*Criterio 2. El proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales (diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial).*

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

<b>Análisis de Aplicabilidad</b>	
a. Alteración del estado de conservación de suelos.	El área donde se realizará el proyecto ha sido intervenida anteriormente como un área que sirvió para las instalaciones de talleres, plantas trituradoras, y planta de hormigón para proyecto aledaños. Por la cual la afectación no es significativa.
b. Alteración de suelos frágiles.	Los suelos de este sitio no se consideran frágiles. Es por esta razón que no se considera aplicable.
c. Generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.	Debido a la eliminación de cobertura vegetal y movimiento de tierra se contempla procesos erosivos, por eso se consideró una afectación no significativa.
d. Perdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
e. Inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
f. Acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.	No se contempla dentro de esta actividad vertidos de contaminantes en los suelos. Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.
g. Alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.	No se encontró especies de flora vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción. Las dos especies con condición vulnerable nacional fueron el perico piquiblanco y la boa. Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.
h. Alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
i. Introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
j. Promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
k. Presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.	Al realizarse la eliminación de la vegetación en la huella del proyecto previamente a esta actividad, hay una afectación no significativa. No hay especies endémicas en el proyecto.
l. Inducción a la tala de bosques nativos.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

m. Reemplazo de especies endémicas.	No se encontraron especies endémicas. Es por esta razón que no se considera aplicable.
n. Alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
o. Promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
p. Extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
q. Efectos sobre la diversidad biológica.	Según el análisis realizado, la diversidad biológica de esta zona es baja, considerando que la vegetación es mayormente rastrojos con árboles dispersos. Adicional a esto, ya la zona fue impactada en una parte por las instalaciones que se observaron en sitio. Es por esta razón que no se considera aplicable.
r. Alteración de los parámetros físicos, químicos, biológicos del agua.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
s. Modificación de los usos actuales del agua.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
t. Alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
u. Alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas; y	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
v. Alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.

*Criterio 3. El proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona.*

	<b>Análisis de Aplicabilidad</b>
a. Afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.	La zona del proyecto no es área protegida. Es por esta razón que no se considera aplicable.
b. Generación de nuevas áreas protegidas.	No se generarán nuevas áreas protegidas. Es por esta razón que no se considera aplicable.

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

c. Modificación de antiguas áreas protegidas.	La zona del proyecto no es antigua área protegida. Es por esta razón que no se considera aplicable.
d. Pérdida de ambientes representativos y protegidos.	La zona del proyecto no tiene ambientes representativos y protegidos. Es por esta razón que no se considera aplicable.
e. Afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.	La zona del proyecto no constituye territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado. Es por esta razón que no se considera aplicable.
f. Obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.	No se obstruye la visibilidad a zonas con valor turístico declarado. Es por esta razón que no se considera aplicable.
g. Modificación de la composición del paisaje.	El paisaje de la zona ya tiene varios elementos de generación energética. Es por esta razón que no se considera aplicable.
h. Fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.	No se fomenta estas actividades con este proyecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.

Para esta actividad no son aplicables los Criterios 4 y 5.

Incidencia de las Actividades en Operación:

Para operación las actividades contempladas son aquellas relacionadas al mantenimiento del parque fotovoltaico, estas actividades indicadas en el EsIA son:

- Revisión de buen estado de estructuras y componentes mecánicos que aseguran los paneles.
- Limpieza de módulos para estos se utilizará camión cisterna e hidro lavadoras, No se harán uso de químicos ni productos abrasivos.
- Revisión del estado de los paneles, buscando roturas, degradaciones o cualquier otra alteración que pueda afectar su buen funcionamiento.
- Limpieza de hierbas que crezcan en el área para evitar sombras o posibles riesgos de fuego la época seca.

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

*Criterio 1: El proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general*

<b>Análisis de Aplicabilidad</b>	
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta;	<p>No se contempla dentro de las actividades de mantenimiento en la operación de generación, almacenamiento de desechos considerados peligrosos o inflamables.</p> <p>Es por esta razón que no se considera aplicable.</p>
b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.	<p>No se contempla de la generación de desechos sólidos ya que no hay personal trabajando de planta en sitio, más que el que hace mantenimientos esporádicos.</p> <p>No hay baños ni conexiones sanitarias por lo que no hay generación de aguas residuales, ni desechos líquidos en general.</p> <p>Los desechos producidos serán retirados por el personal que hace el mantenimiento una vez culmine las labores y se retire del proyecto.</p> <p>Es por esta razón que no se considera aplicable.</p>
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.	<p>No se generará ruido o vibraciones respecto a la línea base actual.</p> <p>Es por esta razón que no se considera aplicable.</p>
d. Producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población.	<p>Durante esta actividad los desechos generados se retirarán del proyecto una vez culmine los mantenimientos. No se almacenarán desechos en sitio.</p> <p>Es por esta razón que no se considera aplicable.</p>
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	<p>Para esta actividad se contempla no haya generación de partículas de polvo ya que no están realizando trabajos en los suelos.</p> <p>Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.</p>
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	<p>No se generarán residuos que puedan proliferar patógenos y vectores.</p> <p>Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.</p>

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

*Criterio 2. El proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales (diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial).*

		<b>Análisis de Aplicabilidad</b>
a. Alteración del estado de conservación de suelos.		No se contempla la alteración de suelos en las actividades de mantenimiento en la etapa de operación. Por la cual la afectación no es significativa.
b. Alteración de suelos frágiles.		Los suelos de este sitio no se consideran frágiles Es por esta razón que no se considera aplicable.
c. Generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.		Debido a la eliminación de cobertura vegetal y movimiento de tierra se contempla procesos erosivos, por eso se consideró una afectación no significativa.
d. Perdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.		Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
e. Inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.		Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
f. Acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.		No se contempla dentro de esta actividad vertidos de contaminantes en los suelos. Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.
g. Alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.		No se encontró especies de flora vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción. Las dos especies con condición vulnerable nacional fueron el perico piquiblanco y la boa. Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Este acápite puede considerarse que se afecta de manera No Significativa.
h. Alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.		Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
i. Introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.		Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
j. Promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.		Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
k. Presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.		Las actividades de mantenimiento no generan un efecto adverso sobre la biota.

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

l. Inducción a la tala de bosques nativos.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
m. Reemplazo de especies endémicas.	No se encontraron especies endémicas. Es por esta razón que no se considera aplicable.
n. Alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
o. Promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
p. Extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
q. Efectos sobre la diversidad biológica.	Según el análisis realizado, la diversidad biológica de esta zona es baja, considerando que la vegetación es mayormente rastrojos con árboles dispersos. Adicional a esto, ya la zona fue impactada en una parte por las instalaciones que se observaron en sitio. Es por esta razón que no se considera aplicable.
r. Alteración de los parámetros físicos, químicos, biológicos del agua.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
s. Modificación de los usos actuales del agua.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
t. Alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
u. Alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas; y	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.
v. Alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.	Esta actividad no tiene el potencial de generar este efecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

*Criterio 3. El proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona.*

<b>Análisis de Aplicabilidad</b>	
a. Afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.	La zona del proyecto no es área protegida. Es por esta razón que no se considera aplicable.
b. Generación de nuevas áreas protegidas.	No se generarán nuevas áreas protegidas. Es por esta razón que no se considera aplicable.
c. Modificación de antiguas áreas protegidas.	La zona del proyecto no es antigua área protegida. Es por esta razón que no se considera aplicable.
d. Pérdida de ambientes representativos y protegidos.	La zona del proyecto no tiene ambientes representativos y protegidos. Es por esta razón que no se considera aplicable.
e. Afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.	La zona del proyecto no constituye territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado Es por esta razón que no se considera aplicable.
f. Obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.	No se obstruye la visibilidad a zonas con valor turístico declarado. Es por esta razón que no se considera aplicable.
g. Modificación de la composición del paisaje.	El paisaje de la zona ya tiene varios elementos de generación energética. Es por esta razón que no se considera aplicable.
h. Fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.	No se fomenta estas actividades con este proyecto. Es por esta razón que no se considera aplicable.

d) No hubo cambio a la Tabla 29 del EsIA.

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

10. En la pág. 147 del EsIA, al final de la **Tabla 29. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS-ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACION**, se indica “...*Basándonos en los resultados de la valoración de los impactos ambientales identificados, el proyecto no genera impactos ambientales significativos, los impactos ambientales más relevantes inciden sobre la erosión de los suelos, generación de aguas servidas así como la ocurrencia de accidentes a los trabajadores...*”, no obstante, esta definición corresponde a los Estudios de Impacto Ambiental Categoría I, y el EsIA en evaluación se presentó bajo Categoría II. Aclarar y corregir esta información.

**Respuesta:**

Se corrige el párrafo de la siguiente manera:

Basándonos en los resultados de la valoración de los impactos ambientales identificados, el proyecto presenta al menos un impacto ambiental negativo de carácter significativo que afecta parcialmente el ambiente, y que pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación; los impactos ambientales más relevantes inciden sobre la erosión de los suelos, generación de aguas servidas así como la ocurrencia de accidentes a los trabajadores; ante estos impactos y el total de las afectaciones ambientales ocasionadas por el proyecto, el promotor implementará las medidas contempladas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y la legislación ambiental aplicable vigente, así como aquellas necesarias a nivel de ingeniería.

El impacto positivo más relevante del proyecto es su contribución para la generación de energías limpias y la contribución a la lucha contra el cambio climático global.

Considerando lo anterior, y los criterios de protección ambiental del Decreto Ejecutivo 123 (de 14 de agosto de 2009) evaluados anteriormente, se ha considerado clasificar el presente proyecto como Categoría II.

### III. ANEXOS

## ANEXO A: FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES

## Proyecto: "HP Solar"

(en millones de balboas)

CUENTAS	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)											
	INVERS.	AÑOS DE OPERACION										LIQUID.
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>FUENTES DE FONDOS</b>												
Ingresos Totales		2,451,114	2,462,960	2,474,864	2,486,829	2,498,853	2,510,937	2,523,082	2,535,287	2,547,554	2,559,882	
Valor de rescate												
Externalidades Sociales		2,611,656	2,622,886	2,634,171	2,645,514	2,656,913	2,668,368	2,679,882	2,691,452	2,703,081	2,714,768	
Incremento de la Economía local		2,323,656	2,334,886	2,346,171	2,357,514	2,368,913	2,380,368	2,391,882	2,403,452	2,415,081	2,426,768	
Generación de Empleos		288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	
Externalidades Ambientales		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>TOTAL DE FUENTES</b>	<b>0</b>	<b>5,062,770</b>	<b>5,085,845</b>	<b>5,109,036</b>	<b>5,132,342</b>	<b>5,155,765</b>	<b>5,179,306</b>	<b>5,202,964</b>	<b>5,226,740</b>	<b>5,250,635</b>	<b>5,274,649</b>	<b>0</b>

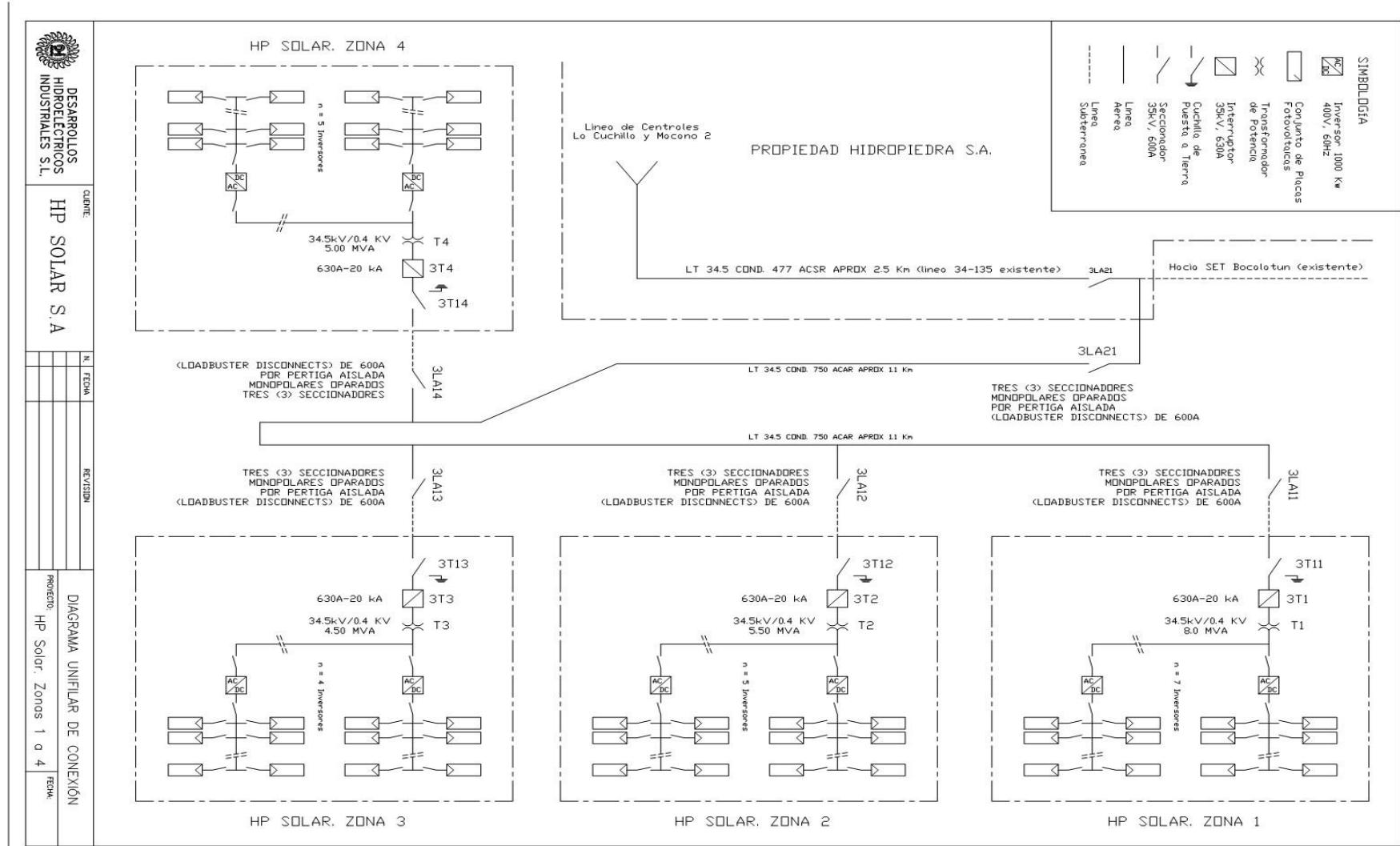
## USOS DE FONDOS

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

Aumento en el nivel de vibraciones en el área.		2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	
Aumento del nivel de ruido en el área		6,785	6,785	6,785	6,785	6,785	6,785	6,785	6,785	6,785	6,785	6,785	
Cambios en la topografía del suelo y Alteración en el estado de conservación del suelo.		15,043	15,043	15,043	15,043	15,043	15,043	15,043	15,043	15,043	15,043	15,043	
Erosión de los Suelos		585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	
Eliminación de la cobertura vegetal y pérdida de individuos de la flora del lugar		224,983	224,983	224,983	224,983	224,983	224,983	224,983	224,983	224,983	224,983	224,983	
Efectos a la Salud por generación de aguas servidas y generación de sedimentos en los drenajes por manejo de suelos en la construcción		71,386	71,386	71,386	71,386	71,386	71,386	71,386	71,386	71,386	71,386	71,386	
Perturbación a la fauna silvestre		5,229	5,229	5,229	5,229	5,229	5,229	5,229	5,229	5,229	5,229	5,229	
Generación de residuos de diferentes tipos de materiales		2,067	2,067	2,067	2,067	2,067	2,067	2,067	2,067	2,067	2,067	2,067	
<b>TOTAL DE USOS</b>	<b>12,000,000</b>	<b>519,446</b>	<b>504,565</b>	<b>504,684</b>	<b>504,803</b>	<b>504,923</b>	<b>505,044</b>	<b>505,166</b>	<b>505,288</b>	<b>505,410</b>	<b>505,534</b>	<b>0</b>	
<b>FLUJO DE FONDOS NETOS</b>	<b>-12,000,000</b>	<b>4,466,577</b>	<b>4,504,533</b>	<b>4,527,605</b>	<b>4,550,792</b>	<b>4,574,095</b>	<b>4,597,514</b>	<b>4,621,051</b>	<b>4,644,705</b>	<b>4,668,477</b>	<b>4,692,368</b>	<b>0</b>	
<b>FLUJO ACUMULADO</b>	<b>-12,000,000</b>	<b>-7,456,676</b>	<b>-2,875,396</b>	<b>1,728,957</b>	<b>6,356,496</b>	<b>11,007,338</b>	<b>15,681,599</b>	<b>20,379,397</b>	<b>25,100,849</b>	<b>29,846,073</b>	<b>34,615,189</b>	<b>34,615,189</b>	

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

**ANEXO B: ESQUEMA ELECTRICO GENERAL DE CONEXIÓN**



PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

## ANEXO C: NOTA DE VIABILIDAD DE CONEXIÓN OTORGADA POR ETESA



ETESA | EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S.A.

ETE-DI-GPL-77-2022  
20 de abril de 2022

Ingeniero  
**Gabriel Diez M.**  
Representante Legal  
HP Solar, S.A.  
E. S. D.

**Asunto: Otorgamiento de Viabilidad de Conexión Indirecta del proyecto fotovoltaico Hidropiedra Solar**

Estimado ingeniero Diez:

Hacemos referencia a su nota con fecha de 30 de marzo del presente año, mediante la cual nos informa que la fecha prevista para la entrada en operación del proyecto fotovoltaico Hidropiedra Solar, con capacidad instalada de 20 MW, será a partir del 2024. La conexión de dicho proyecto será a la línea de 34.5 kV entre la Subestación La Cuchilla y la Subestación Bocalatún.

La información entregada por la empresa HP Solar, S.A., respecto a la conexión del proyecto Hidropiedra Solar consiste en lo siguiente:

1. Respuesta a comentarios de ETESA.
2. Información técnica del proyecto, de acuerdo con el Tomo V del Reglamento de Operación.
3. Estudio eléctrico.
4. Contrato de Acceso de Hidro Piedra, S.A. y HP Solar, S.A., del 12 de enero de 2022.

El estudio eléctrico presentado demuestra que la conexión del proyecto Hidropiedra Solar, con capacidad instalada de 20 MW, conectándose a la línea de 34.5 kV de la Subestación La Cuchilla a la Subestación Bocalatún, propiedad de Hidro Piedra, S.A., para enero del año 2024, no causa un efecto adverso sobre el Sistema de Transmisión. La información entregada cumple con lo establecido en el Reglamento de Transmisión y el Tomo V del Reglamento de Operación, por lo que ETESA le otorga la Viabilidad de Conexión Indirecta de esta central para el periodo enero – diciembre de 2024. Pasada esta fecha, si su proyecto no ha entrado en operación, tendrá que presentar una nueva solicitud de acceso.

Para la debida conexión de este proyecto, HP Solar, S.A. deberá cumplir con lo que establezca la empresa Hidro Piedra, S.A.

*Continuación*  
**ETE-DI-GPL-77-2022**  
**20/04/2022**  
**Página 2 de 2**

Le recordamos que para la entrada en operación comercial de este proyecto se debe cumplir con lo establecido en el Reglamento de Transmisión, Título IV, Capítulo IV.2, Sección IV.2.3, "Autorización para la Puesta en Servicio de la Conexión o Ampliación", además de lo solicitado en el Reglamento de Operación.

Adicionalmente le indicamos que puede iniciar el trámite para la firma del Contrato de Acceso Indirecto con ETESA.

Atentamente,



**Ing. Carlos Mosquera Castillo**  
Gerente General

*OR LH*  
OR/LH/DAP/mer

c.c.: Ing. Víctor González – Director del Centro Nacional de Despacho  
Ing. Celso A. Spencer T. – Director de Gestión Comercial  
Ing. Iliana López – Gerente de Diseño a.i.  
Ing. José Barrios – Gerente de Comercialización a.i.

**PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.**
**ANEXO D: CONSTANCIA DE TRAMITACIÓN DE CERTIFICACION DE USO DE SUELO**


**HIDRO PIEDRA, S.A.**  
RLIC 002255-1-534564-DV-29  
Costa del Este, Ave. Panamá Roberto Motta, Edificio UDO  
Tel: (507) 265-0310

Panamá, 10 de octubre de 2022

Arquitecta María Anguizola  
Departamento de Ordenamiento Territorial  
Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial.

Estimada Arquitecta:

Reciba éxito en sus funciones dianas, el motivo de la presente nota es el de solicitar la certificación de uso de suelo para terreno 3 parcelas localizadas en la finca real N° 8545 (F) código de ubicación 4201, localizado en el distrito de Boquerón, provincia de Chiriquí, en las siguientes coordenadas:

Parcela N°1

Punto	Este	Norte
1	325253.7	9512125.9
2	325117.1	9511997.2
3	325009.4	9511565.2
4	324849.5	9511566.8
5	324860.6	9511743.1
6	324890.7	9511895
7	324879.6	9520533.3
8	324916	952263.7
9	325006.2	952346

Parcela N°2

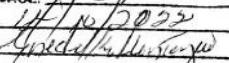
Punto	Este	Norte
1	324836.2	951155
2	324846.6	9511535.8
3	324998.8	9511533.2
4	325033.1	9511493.2
5	324859.9	9511317.8
6	324872.9	9511154

Parcela N°3

Punto	Este	Norte
1	324736.6	9511537.5
2	324694.4	9511347.3
3	324605.9	9511218.2
4	324605.9	9511156.4
5	324747.6	9511156.4
6	324795.8	9511223.9
7	324804.4	9511536.3

De usted atentamente  
  
Dr. Gabriel Díez M.  
Representante legal  
HIDROPIEDRA, S.A.

MINISTERIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
DIRECCIÓN REGIONAL DE CHIRIQUÍ  
DEPARTAMENTO DE CONTROL  
Y ORIENTACIÓN DEL DESARROLLO

No. DE CUMPL.: (390)  
FECHA: 10/10/2022  
FIRMA: 

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

**ANEXO E: RESOLUCIÓN DRCH-IA-093-20222**

5

República de Panamá

MINISTERIO DE AMBIENTE

**RESOLUCIÓN DRCH IA – 093-2022**De 16 de SEPTIEMBRE de 2022.

Por la cual se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, correspondiente al proyecto  
**“PATIOS TEMPORALES CAFISA CONSTRUCTORA”**

La Suscrita Directora Regional, del Ministerio de Ambiente de Chiriquí en uso de sus facultades legales, y

**CONSIDERANDO:**

Que el promotor, **CAFISA CONSTRUCTORA, S.A.**, propone realizar el proyecto **“PATIOS TEMPORALES CAFISA CONSTRUCTORA”**,

Que en virtud de lo anterior, el día dieciocho (18) de julio de 2022, el promotor **CAFISA CONSTRUCTORA, S.A.**, persona jurídica, con Folio N° 690575 cuyo Representante Legal es la señora **IRMA VICTORIA RAMIREZ SANCHEZ**, con cédula de identidad personal N° **8-759-905**; presentó ante el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE) un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), Categoría I, denominado **“PATIOS TEMPORALES CAFISA CONSTRUCTORA”** elaborado bajo la responsabilidad de los consultores **JOEL PINEDA** y **JESÚS SANTAMARÍA**, personas naturales inscritas en el Registro de Consultores Idóneos que lleva el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE), mediante las Resoluciones **IRC-097-2021** e **IRC-083-2019**, respectivamente (según consta en el expediente administrativo correspondiente),

De acuerdo al EsIA, el proyecto en evaluación titulado **“PATIOS TEMPORALES CAFISA CONSTRUCTORA”**, consiste en la construcción de instalaciones temporales para un parque de maquinaria de CAFISA Constructora, S.A., las cuales serán construidas con elementos tipo galera, con láminas de zinc y carriolas para generar espacios techados donde se almacenará vehículos, maquinarias y protegerlos de las condiciones del clima. La superficie total que se utilizará para el desarrollo del proyecto será de 8,628.52 m<sup>2</sup>.

El proyecto se estará desarrollando en el inmueble con Folio Real N°. 342969 (F), código de ubicación 4204, ubicada en el corregimiento de Guayabal, distrito de Boquerón, provincia de Chiriquí, con una superficie actual de 4 ha 7009 m<sup>2</sup> 94 dm<sup>2</sup>, propiedad de HIDRO PIEDRA, S.A., según consta en el Certificado de Propiedad emitido por el Registro Público de Panamá. Dicha empresa propietaria del terreno mantiene un Contrato de Arrendamiento para uso del terreno con

El monto total de la inversión se estima en B/ 100, 000.00 (cien mil balboas 00/100);

El proyecto se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas UTM (DATUM WGS-84); de acuerdo al EsIA presentado; las cuales fueron verificadas posteriormente por parte de la Dirección de Información Ambiental, la cual indica que se generó un polígono con una superficie de 0 ha + 7932.82 m<sup>2</sup>

Coordenadas UTM – Datum WGS-84		
Punto N°	ESTE	NORTE
1	324450.207	949578.292
2	324439.733	949563.47
3	324434.615	949530.543
4	324459.682	949533.587

MINISTERIO DE AMBIENTE  
RESOLUCIÓN DRCH-IA- 093-2022  
FECHA 16/09/2022



PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

5	324553.5288	949499.2488
6	324559.604	949511.3967
7	324559.0036	949523.1915
8	324530.4815	949554.6315
9	324530.899	949577.7155
10	324521.614	949625.862

Fuente: Coordenadas presentadas en respuesta a la  
NOTA-DRCH-AC-2122-08-2022

Que mediante el **PROVEÍDO DRCH-IA-ADM-0076-2022**, del 20 de julio de 2022, (visible en el expediente administrativo), MiAMBIENTE admite a la fase de evaluación y análisis el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, del proyecto denominado **“PATIOS TEMPORALES CAFISA CONSTRUCTORA”**, y en virtud de lo establecido para tales efectos en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011y el Decreto Ejecutivo 36 del 3 de junio de 2019, se surtió el proceso de evaluación del referido Estudio de Impacto Ambiental, tal como consta en el expediente correspondiente;

Como parte del proceso de evaluación, se verificó las coordenadas presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental en el Ministerio de Ambiente – Regional de Chiriquí, la cual se envió para verificación el día **26 de julio de 2022**; en tanto que la Dirección de Información Ambiental emitió sus comentarios el día **1 de agosto de 2022** (ver el expediente administrativo correspondiente).

Que el día **29 de julio de 2022**, se realiza inspección al sitio donde se realizará el proyecto antes mencionado y posteriormente el día **4 de agosto de 2022**, se elabora el Informe Técnico de Inspección Ocular No. 080-08-2022; de gira de inspección de campo al sitio donde se desarrollara el proyecto antes mencionado; dicho informe concluye que la inspección realizada fue completada en su totalidad; ya que el equipo consultor por parte del promotor del proyecto asistió al recorrido e indicó al personal técnico, cuál era el área de influencia donde se pretende desarrollar el proyecto antes mencionado.

Que el día **11 de agosto de 2022**, se emite la **NOTA-DRCH-AC-2122-08-2022**, a través de la cual se solicita primera información aclaratoria al promotor del proyecto antes citado; notificándose por escrito el Representante Legal de la empresa promotora el día **17 de agosto de 2022**.

Que el día **7 de septiembre de 2022**, se recibe en el Ministerio de Ambiente - Dirección Regional de Chiriquí, las respuestas presentadas a la **NOTA-DRCH-AC-2122-08-2022**, por la empresa promotora del proyecto antes mencionado.

MINISTERIO DE AMBIENTE  
RESOLUCIÓN DRCH-IA- 093-2022  
FECHA 16/09/2022



PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

Posteriormente el día **9 de septiembre de 2022**, como parte del proceso de evaluación y análisis de las respuestas presentadas a la NOTA-DRCH-AC-2122-08-2022, se envió a la Dirección de Información Ambiental, las coordenadas presentadas en las respuestas a la nota antes citada; en tanto que la Dirección de Información Ambiental emitió sus comentarios el día **16 de septiembre de 2022** (ver el expediente administrativo correspondiente).

Que, luego de la evaluación integral del Estudio de Impacto Ambiental, categoría I, la Declaración Jurada y la información complementaria (**NOTA-DRCH-AC-2122-08-2022**) del proyecto **“PATIOS TEMPORALES CAFISA CONSTRUCTORA”**, mediante Informe Técnico con fecha del 6 de abril de 2022, recomienda su aprobación, fundamentándose en que el mencionado Estudio de Impacto Ambiental, satisface aspectos técnicos y formales, los requisitos mínimos establecidos en el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 y se hace cargo adecuadamente de los impactos producidos por el desarrollo de la actividad, por lo que se considera ambientalmente viable;

Que mediante la Ley No.8 de 25 de marzo de 2015 se crea el Ministerio de Ambiente como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente;

Que el artículo 79 de la norma supra citada establece que en toda la normativa jurídica vigente relativa al ambiente donde diga Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) se entenderá Ministerio de Ambiente;

Que el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 establece las disposiciones por las cuales se regirá el proceso de evaluación de impacto ambiental de acuerdo a lo dispuesto en la Ley No.41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente,

**RESUELVE:**

**Artículo 1. APROBAR** el EsIA, categoría I, correspondiente al proyecto **“PATIOS TEMPORALES CAFISA CONSTRUCTORA”**, presentado por **CAFISA CONSTRUCTORA, S.A.**, y cuyo Representante Legal es la señora **IRMA VICTORIA RAMIREZ SANCHEZ**, con todas las medidas contempladas en el referido Estudio.

**Artículo 2. ADVERTIR** al promotor **CAFISA CONSTRUCTORA, S.A.**, y cuyo Representante Legal es la señora **IRMA VICTORIA RAMIREZ SANCHEZ**, que deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para su ejecución o desarrollo, el cumplimiento de la presente Resolución Ambiental y de la normativa ambiental vigente.

**Artículo 3. ADVERTIR** al promotor **CAFISA CONSTRUCTORA, S.A.**, y cuyo Representante Legal es la señora **IRMA VICTORIA RAMIREZ SANCHEZ**, que esta resolución no constituye una excepción para el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias aplicables a la actividad correspondiente.

**Artículo 4. ADVERTIR** al promotor **CAFISA CONSTRUCTORA, S.A.**, y cuyo Representante Legal es la señora **IRMA VICTORIA RAMIREZ SANCHEZ**, que, en adición a los compromisos adquiridos en el Estudio de Impacto Ambiental (página 17 a la 21 del EsIA), tendrá que:

- Colocar, dentro del área del Proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto.

MINISTERIO DE AMBIENTE  
RESOLUCIÓN DRCH-IA- 093-2022  
FECHA 16/09/2022

Y



PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

§

- b) Presentar ante la correspondiente Administración Regional del Ministerio de Ambiente en Chiriquí, cada cuatro (4) meses mientras dure la etapa de construcción, un informe sobre la implementación de las medidas de prevención y mitigación, de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental, y en esta Resolución. Este informe deberá ser elaborado por un profesional idóneo e independiente del promotor del Proyecto.
- c) Previo inicio a la ejecución del proyecto, efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica, de conformidad con la Resolución No. AG-0235-2003, del 12 de junio de 2003 y Cumplir con el pago de los aforos por la tala de los árboles con diámetros superior a los 20 cm.
- d) Notificar a la Dirección Regional de Chiriquí, de darse la presencia de alguna especie de fauna, la reubicación realizada de la misma, al costo del promotor e incluir dichos resultados en el correspondiente Informe de Seguimiento.
- e) Contar, previo inicio de construcción del proyecto, EL PROMOTOR, deberá contar con la aprobación del Sistema de recolección de aguas residuales, emitidas por la Autoridad competente.
- f) Disponer en sitios autorizados los desechos sólidos y líquidos generados durante la etapa de construcción.
- g) Cumplir con el Reglamento DGNTI-COPANIT-44-2000 "Higiene y Seguridad Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen ruidos"
- h) Cumplir con el Reglamento DGNTI-COPANIT-45-2000 "Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones"
- i) Implementar, medidas efectivas para el control de polvo y erosión.
- j) Coordinar antes de inicio de la obra, con la autoridad competente, todo lo concerniente al transporte de equipo hacia y desde los terrenos donde se realizará el proyecto, velando por el cuidado de las calles de acceso.
- k) Contar con un plan de tránsito vehicular y canalización vial (señalización de los frentes de trabajo, de los sitios de almacenamiento de materiales, entrada y salida de equipo pesado en las horas diurnas), esto deberá ser coordinado con la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre, para evitar accidentes de tránsito y daños a terceros.
- l) Colocar barreras físicas o cercas perimetrales provisionales, y mallas de protección, las cuales contribuirán a contener los ruidos, no afectar a los transeúntes o las actividades humanas que se desarrolle cercanas a la zona y prevenir accidentes.
- m) El promotor deberá tomar en cuenta las recomendaciones emitidas por el consultor en el Estudio de Impacto Ambiental.
- n) Cumplir con la Ley Forestal (Ley 1 del 3 de febrero de 1994).
- o) Ejecutar un plan de cierre de la obra al culminar la construcción con el cual se restaren todos los sitios o frentes de construcción, se eliminan todo tipo de desechos, equipos, insumos, e incluir los resultados en el informe de seguimiento correspondiente.
- p) Mantener informada a la comunidad de los trabajos a ejecutar, señalizar el área de manera continua hasta la culminación de los trabajos, con letreros informativos y preventivos, con la finalidad de evitar accidentes.
- q) Brindar, un manejo adecuado a las aguas pluviales durante las etapas de construcción y operación, tomando en consideración las medidas necesarias.

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

5

- r) Cumplir con lo estipulado en el Manual de Especificaciones Técnicas Generales del Ministerio de Obras Públicas.
- s) Cumplir con las normas, permisos, aprobaciones y reglamentos referentes al diseño, construcción y ubicación de todas las infraestructuras que conlleva el desarrollo del proyecto, emitido por las autoridades e instituciones competentes en este tipo de proyecto.
- t) Cualquier conflicto que se presente, en lo que respecta a la población afectada por el desarrollo del proyecto, el promotor actuará siempre mostrando su mejor disposición a conciliar con las partes actuando de buena fe.
- u) Cumplir con toda la legislación y Normas Técnicas e Instrumentos de Gestión Ambiental aplicables al proyecto enmarcado en el punto (5.3) del Estudio de Impacto Ambiental.

**Artículo 5. ADVERTIR** al promotor que deberá presentar ante el Ministerio de Ambiente, cualquier modificación del proyecto **“PATIOS TEMPORALES CAFISA CONSTRUCTORA”**, de conformidad con el Decreto Ejecutivo No 36 de 3 de junio de 2019.

**Artículo 6: ADVERTIR** al promotor que, si infringe la presente resolución o, de otra forma, provoca riesgo o daño al ambiente, se procederá con la investigación y sanción que corresponda, conforme a la Ley 41 de 1 de julio de 1998, sus reglamentos y normas complementarias.

**Artículo 7. ADVERTIR** al promotor que, si decide desistir de manera definitiva del proyecto, obra o actividad, deberá comunicar por escrito a MIAMBIENTE, en un plazo no menor de treinta (30) días hábiles antes de la fecha en que pretende iniciar la implementación de su Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.

**Artículo 8.** La presente Resolución Ambiental empezará a regir a partir de su ejecutoria y tendrá vigencia de dos (2) años para el inicio de la ejecución del proyecto, contados a partir de la notificación de la misma.

**Artículo 9. ADVERTIR** que contra la presente resolución el promotor del proyecto **CAFISA CONSTRUCTORA, S.A.**, y cuyo Representante Legal es la señora **IRMA VICTORIA RAMIREZ SANCHEZ**, podrá interponer el recurso de reconsideración dentro del plazo de cinco (5) días hábiles, contados a partir de su notificación.

**FUNDAMENTO DE DERECHO:** Constitución Política de la República de Panamá, Ley 41 de 1 de julio de 1998, Ley 8 de 25 de marzo de 2015; Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo N° 155 de 5 de agosto de 2011; Decreto Ejecutivo N° 5 del 1 de febrero de 2017, Decreto Ejecutivo No. 36 de 3 de junio de 2019 y demás normas concordantes y complementarias.

Dada en la ciudad de David, a los dieciséis (16) días, del mes de septiembre, del año dos mil veintidós (2022).

**NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,**

ING. KRISLLY QUINTERO  
 Directora Regional  
 Ministerio de Ambiente - Chiriquí

MINISTERIO DE AMBIENTE  
 RESOLUCIÓN DRCH-IA- 093-2022  
 FECHA 16/09/2022



MTER. NELLY RAMOS  
 Jefa de la Sección de Evaluación de Impacto  
 Ambiental  
 Ministerio de Ambiente - Chiriquí

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

5

**ADJUNTO**

Formato para el letrero

Que deberá colocarse dentro del área del Proyecto

Al establecer el letrero en el área del proyecto, el promotor cumplirá con los siguientes parámetros:

1. Utilizará lámina galvanizada, calibre 16, de 6 pies x 3 pies.
2. El letrero deberá ser legible a una distancia de 15 a 20 metros.
3. Enterrarlo a dos (2) pies y medio con hormigón.
4. El nivel superior del tablero, se colocará a ocho (8) pies del suelo.
5. Colgarlo en dos (2) tubos galvanizados de dos (2) y media pulgada de diámetro.
6. El acabado del letrero será de dos (2) colores, a saber: verde y amarillo.
  - El color verde para el fondo.
  - El color amarillo para las letras.
  - Las letras del nombre del promotor del proyecto para distinguirse en el letrero, deberán ser de mayor tamaño.
7. La leyenda del letrero se escribirá en cinco (5) planos con letras formales rectas, de la siguiente manera:

Primer Plano: PROYECTO: “PATIOS TEMPORALES CAFISA CONSTRUCTORA”

Segundo Plano: TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

Tercer Plano: PROMOTOR: CAFISA CONSTRUCTORA, S.A.

Cuarto Plano: ÁREA: 0 ha + 7932.82 m<sup>2</sup>

Quinto Plano: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I  
APROBADO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, MEDIANTE  
RESOLUCIÓN DRCH-IA-093-2022 DE 16 DE SEPTIEMBRE DE  
2022.

Recibido por:

Sonal Rivera

Nombre y apellidos  
(en letra de molde)

Ruth

Firma

4-731348

Cédula

22/sep/22

Fecha

MINISTERIO DE AMBIENTE  
RESOLUCIÓN DRCH-IA- 093-2022  
FECHA 16/09/2022



Página 6 de 6

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

## ANEXO F: PROVEIDO DE RECATEGORIZACIÓN

153

República de Panamá  
MINISTERIO DE AMBIENTE

PROVEÍDO DRCH- IA – RECAT- 002-2022  
De 23 de Marzo de 2022

Por medio de la cual se **RECATEGORIZA** el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, del Proyecto denominado **HP SOLAR**,

La Suscrita Directora Regional del Ministerio de Ambiente de Chiriquí, en uso de sus facultades legales y

### CONSIDERANDO:

Que el promotor, **HP SOLAR, S.A.**, propone realizar el proyecto “**HP SOLAR**”,

Que, en virtud de lo antedicho, el día dos (2) de junio de 2021, el Promotor la empresa **HP SOLAR, S.A.**, persona jurídica registrada en el Folio Real No. 155691936 del Registro Público de Panamá, cuyo Representante Legal es el señor **GABRIEL DIEZ MONTILLA**, con cédula de identidad personal 8-398-813; presentó ante el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE) un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), Categoría I, denominado “**HP SOLAR**” elaborado bajo la responsabilidad de la empresa consultora **GRUPO MORPHO, S.A.**, debidamente inscritas en el Registro de Consultores Idóneos que lleva el Ministerio de Ambiente, mediante la Resolución **IRC-005-2015**, (respectivamente).

De acuerdo al EsIA, el proyecto en evaluación titulado “**HP SOLAR**”, consiste en construir una central fotovoltaica de 20 MW de potencia que transformara la radiación solar en energía eléctrica, la cual se sumara a la red nacional. El parque se divide en 4 sectores, donde cada uno tendrá su módulo con un edificio de control donde se ubicaran los inversores, baterías, transformadores y conexión con la red. Cada módulo será conectado a la línea de transmisión existente entre la Subestación del proyecto hidroeléctrico Cuchilla y la Subestación Bocalatún, la cual dispone de capacidad suficiente para recibir estas nuevas cargas y transmitirlas luego a través de un doble circuito subterráneo desde la Subestación Bocalatún a la Subestación Boquerón 3, donde existe actualmente la conexión con el Sistema Integrado Nacional (SIN). Todas estas líneas de transmisión y Subestaciones Eléctricas son existentes y se encuentran en operación, por lo que no es necesario construir líneas de transmisión no subestaciones.

El área de construcción del proyecto será de 26 has + 4870 m<sup>2</sup>; el mismo se desarrollará sobre la Finca con Folio Real No. 8545, con Código de Ubicación 4201, propiedad de **HIDRO PIEDRA, S.A.**, la cual se localiza en el corregimiento de Boquerón, distrito de

MINISTERIO DE AMBIENTE  
PROVEÍDO DRCH-IA-RECAT-002-2022  
FECITA: 23/03/2022  
Página 1 de 9  
KON-Sub



PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

154

Boquerón, provincia de Chiriquí; dicha empresa propietaria otorga autorización a la empresa HP SOLAR, S.A.

El monto total de la inversión se estima en B/ 12, 000, 000.00 (Doce millones de Balboas con 00/100).

El proyecto se construirá en las coordenadas UTM (DATUM WGS-84) ubicadas en los siguientes puntos, según se describe en el EsIA presentado y el polígono consta de un área aproximada de **26 ha + 4872 m<sup>2</sup>**; de acuerdo a la verificación de coordenadas realizada por parte de la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental:

COORDENADAS UTM DATUM WGS-84		
PARCELA No. 1		
Punto N°	ESTE	NORTE
1	325253.67	952125.92
2	325117.06	951997.2
3	325009.41	951565.18
4	324849.51	951566.76
5	324860.59	951743.07
6	324890.67	951894.98
7	324879.59	952083.3
8	324916	952263.71
9	325006.23	952346
PARCELA No. 2		
1	324836.15	951154.96
2	324846.63	951535.81
3	324998.8	951533.23
4	325033.11	951493.22
5	324989.93	951317.75
6	324872.88	951153.95
PARCELA No. 3		
1	324736.62	951537.45
2	324694.43	951347.25
3	324605.86	951218.19
4	324605.86	951156.42
5	324747.59	951156.42
6	324795.8	951223.89
7	324804.39	951536.3

Fuente: EsIA presentado por el promotor

Que mediante el **PROVEÍDO DRCII-IA-ADM-044-2021**, del 7 de junio de 2021, (visible en el expediente administrativo), MiAMBIFNTE admite a la fase de evaluación y análisis el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, del proyecto denominado **“HP SOLAR”**, y en virtud de lo establecido para tales efectos en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011 y el Decreto Ejecutivo 36 del 3 de junio de 2019, se surtió el proceso de evaluación del referido Estudio de Impacto Ambiental, tal como consta en el expediente correspondiente.



155

Que el día **22 de junio de 2021** se emite la **NOTA-SEIA-082-06-2021**, mediante la cual se le solicita un técnico a la Sección de Seguridad Hídrica, para participar de inspección al proyecto en mención.

Que el día **22 de junio de 2021** se emite la **NOTA-SEIA-083-06-2021**, mediante la cual se le solicita un técnico a la Sección de Forestal, para participar de inspección al proyecto en mención.

Que el día **24 de junio de 2021**, se realizó inspección al área propuesta para el desarrollo del proyecto, por parte del personal técnico tanto de la Sección de Evaluación de Impacto Ambiental como de la Sección Forestal y de Seguridad Hídrica del Ministerio de Ambiente – Regional de Chiriquí.

Que, como parte del proceso de evaluación, se verificó las coordenadas presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental en la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental, la cual se envió para verificación el día 29 de junio de 2021; en tanto que la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental emitió sus comentarios el día 1 de julio de 2021 (ver el expediente correspondiente).

Que en tanto el día **29 de junio de 2021**, se elabora en la Sección de Evaluación de Impacto Ambiental, el Informe Técnico de Inspección No. 049-06-2021 de la Gira de Campo realizada al sitio propuesto para el desarrollo del proyecto, el cual recomienda continuar con el proceso de evaluación y la verificación de la categoría para la cual fue presentado el Estudio de Impacto Ambiental.

Que el día **29 de junio de 2021**, se emite la **NOTA-SEIA-085-06-2021**, en la cual se le solicita a la Sección de Verificación de Desempeño Ambiental nos informe si los siguientes proyectos que describimos a continuación con sus respectivos promotores y resoluciones de aprobación, han presentado documentos respecto a la fase de abandono de los mismos: Talleres y Oficinas Temporales, cuyo promotor es la empresa Cafisa Constructora, S.A., aprobado a través de la Resolución ARACH-IA-134-15 de 9 de noviembre de 2015; Instalación Temporal de Planta Trituradora de Áridos , cuyo promotor es la empresa Cafisa Constructora, S.A., aprobado a través de la Resolución ARACH-IA-138-15 de 17 de noviembre de 2015; Instalación Temporal de Planta de Hormigón, cuyo promotor es la empresa Cafisa Constructora, S.A., aprobado a través de la Resolución ARACH-IA-135-15 de 9 de noviembre de 2015; Área de Disposición de Materiales Excedentes de la Central Hidroeléctrica La Cuchilla (Área No. 1), cuyo promotor es la empresa Hidro Piedra, S.A., aprobado a través de la Resolución DRCH-IA-007-17 de 17 de enero de 2017.

Que el día **29 de junio de 2021**, se emite la **NOTA-SEIA-086-06-2021**, en la cual se le solicita a la Sección Forestal, indique si el proyecto **HP SOLAR**, cuyo promotor es la empresa **HP SOLAR, S.A.**; incide y/o afecta alguna de las áreas contempladas en los planes de reforestación y/o compensación que en su momento fueron presentados por el **PROYECTO HIDROELÉCTRICO RP-490** cuyo promotor es la empresa **Hidro Piedra**.



PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

156

S.A., el mismo fue aprobado mediante la Resolución IA-043-08 (30 de agosto de 2008) y el proyecto CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN OPERACIÓN DEL PROYECTO CENTRAL HIDROELÉCTRICA LA CUCHILLA, cuyo promotor es HIDRO PIEDRA, S.A., aprobado mediante la Resolución IA-100-11 (19 de noviembre de 2011).

Que el día **30 de junio de 2021**, se recibe la NOTA SF-068-2021, emitida por la Sección Forestal, en la cual dicha sección emite sus comentarios respecto a la consulta realizada.

Que el día **30 de junio de 2021**, se recibe la NOTA SSHCH-223-2021, emitida por la Sección de Seguridad Hídrica, mediante la cual se remite el Informe Técnico de Campo No. SSHCH-024-2021.

Que el día **5 de julio de 2021**, se recibe la NOTA SEVEDA-152-07-2021, emitida por la Sección de Verificación de Desempeño Ambiental, en donde la sección en mención emite sus comentarios respecto a la consulta realizada.

Que el día **8 de julio de 2021**, se recibe la NOTA SF-074-2021, mediante la cual se remite el Informe Técnico No. 017-2021, correspondiente a la gira de campo realizada.

Que el día **28 de julio de 2021**, se elabora Informe Técnico de Evaluación de Estudio de Impacto Ambiental No. 055-2021, el cual recomienda rechazar el Estudio de Impacto Ambiental – Categoría I.

Que el día **28 de julio de 2021**, se emite la **RESOLUCIÓN DRCH-IA-RECH-006-2021**, por medio de la cual se **RECHAZA**, el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, del proyecto denominado HP SOLAR, notificándose por escrito el Representante Legal del proyecto el día 26 de agosto de 2021.

Que el día **9 de septiembre de 2021**, se recibe el **MEMORANDO-DEIA-390-2021**, a través del cual se devuelve escrito de Recurso de Reconsideración (original), presentado por el señor Gabriel Díez, contra la Resolución DRHC-IA-RECH-006-2021.

Que el día **13 de septiembre de 2021**, se emite la **NOTA SEIA-144-09-2021**, en donde se remite a la Oficina de Asesoría Legal el Recurso de Reconsideración presentado por el señor Gabriel Díez, Representante Legal de HP SOLAR, S.A y el Expediente Administrativo correspondiente.

Que el día **28 de septiembre de 2021**, se emite la **RESOLUCIÓN DE RECONSIDERACIÓN DRCH-024-2021**, por medio de la cual se resuelve el Recurso de Reconsideración promovido por HP SOLAR, S.A.

Que el día **11 de octubre de 2021**, se recibe la **NOTA AL N°. 227-2021**, en donde se remite el expediente original de HP SOLAR, S.A., con su debida Resolución de Reconsideración DRCH-024-2021, para los trámites correspondientes de notificación; la cual se llevó a cabo por escrito el Representante Legal de la empresa promotora, el **día 1 de noviembre de 2021**.

MINISTERIO DE AMBIENTE  
PROVOCADO DRCH-IA-RECAT-002-2022  
FECHA: 23/03/2022  
Página 6 de 9  
KQ/rg/tg



PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

157

Que el día **25 de noviembre de 2021**, se realiza inspección de campo al sitio propuesto donde se desarrollara el proyecto y posteriormente el día **6 de diciembre de 2021**, se elabora en la Sección de Evaluación de Impacto Ambiental el Informe Técnico de Inspección No. 106-12-2021.

Que el día **30 de diciembre de 2021**, se emite la **NOTA-DRCH-AC-3709-12-2021**, a través de la cual se le solicita primera información aclaratoria al Estudio de Impacto Ambiental, motivada por la Resolución de Reconsideración DRCH-024-2021; notificándose por escrito el Representante Legal de la empresa promotora, el día **8 de febrero de 2022**.

Que posteriormente, el día **3 de marzo de 2022**, la empresa promotora presenta ante el Ministerio de Ambiente – Regional de Chiriquí, las respuestas a la **NOTA-DRCH-AC-3709-12-2021**, a través de su Representante Legal.

Que el día **9 de marzo de 2022**, se emite la **NOTA-SEIA-027-03-2022**, en donde se remiten las respuestas presentadas a la **NOTA-DRCH-AC-3709-12-2021**, a la Sección Forestal, para que la misma emita su criterio técnico en el área de su competencia respecto a la viabilidad de lo propuesto por el promotor.

Que el día **9 de marzo de 2022**, se emite la **NOTA-SEIA-028-03-2022**, en donde se remiten las respuestas presentadas a la **NOTA-DRCH-AC-3709-12-2021**, a la Sección de Verificación del Desempeño Ambiental, para que la misma emita su criterio técnico en el área de su competencia respecto a la viabilidad de lo propuesto por el promotor.

Que el día **14 de marzo de 2022**, se reciben las respuestas a la **NOTA-SEIA-027-03-2022**, por parte de la Sección Forestal, a través de la **NOTA SF-032-2022**, la cual emite su criterio técnico fundamentado en su área de competencia respecto a la consulta realizada; en donde la misma indica en efecto que el proyecto propuesto a desarrollarse no interfiere con el área que se utilizó para el proyecto de reforestación por compensación del proyecto RP-490 propuesto de 19.375 hectáreas; sin embargo en el acápite b de la nota antes mencionada se indica por la Sección Forestal, que es necesario se tome en consideración la formación boscosa del área a intervenir para el desarrollo del proyecto HP Solar, puesto que: *"Rastrojo: es una formación natural cuyo estado de sucesión se encuentra en una etapa inicial de desarrollo. Se encuentran plantas de tipo herbáceas, bejucos, arbustos y las especies presentes no tienen gran valor comercial, pero ejercen funciones de mejoramiento de suelos y generan las condiciones ambientales necesarias para la colonización de especies propias de etapas más avanzadas. Las especies son de crecimiento rápido, con dosel superior denso y homogéneo. Estos bosques se denominan también como bosques pioneros y de acuerdo con las normas legales son formaciones menores a cinco (5) años de edad. Es importante que, al momento de describir el ambiente biológico del proyecto por parte de la empresa promotora, se tome en consideración la correcta descripción de la formación vegetal del área a intervenir..."*



PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

158

Que el día **14 de marzo de 2022**, se reciben las respuestas a la **NOTA-SEIA-028-03-2022**, por parte de la Sección de Verificación del Desempeño Ambiental, la cual emite su criterio técnico fundamentado en su área de competencia respecto a la consulta realizada; en donde dicha Sección indica que en los archivos de los expedientes respectivos consta la entrega del Plan de Abandono; sin embargo dicho plan presentado para los proyectos antes mencionados no han sido aprobados aun por el Ministerio de Ambiente – Regional de Chiriquí.

Que conforme a lo establecido en el artículo 23 del Decreto Ejecutivo N° 123, del año 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011, el promotor y la Autoridad Ambiental deberán considerar los cinco criterios de protección ambiental, en la elaboración y evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental, para determinar, ratificar, modificar y revisar, la categoría de los Estudios de Impacto Ambiental a la que se adscribe un determinado proyecto, obra o actividad, así como para aprobar o rechazar la misma.

Que, de acuerdo al Artículo 22 para los efectos del reglamento de Evaluación se entenderá que un proyecto produce impactos ambientales significativamente adversos si genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias previstas en uno o más de los cinco criterios de protección ambiental identificados en el artículo 23 de este reglamento.

Una vez revisado y analizado el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, del proyecto denominado **HP SOLAR**, se constató que el mismo no corresponde a la categoría propuesta, puesto que afecta de forma significativa los criterios uno (1) y dos (2) del artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009:

En el criterio uno (1), este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general.

“c” Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones;

En el criterio dos (2), este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial.

“c” Generación o incremento de procesos erosivos a corto, mediano o largo plazo;

“g” La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas

“h” La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna;

“n” La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional;

“v” La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea,

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

159

Después de evaluar el Estudio de Impacto Ambiental y la información complementaria, concluimos que el proyecto en cuestión no corresponde a la categoría presentada, debido a lo siguiente:

- a. El área propuesta para el desarrollo del proyecto, cuenta con disponibilidad de recursos hídricos y la poca alteración antropogénica del ecosistema. Por lo que los niveles de ruido se incrementaran de forma significativa por el movimiento de equipos y maquinarias en el área propuesta a intervenir, generando riesgos principalmente al componente fauna, toda vez que en el sitio se encuentran especies vulnerables identificadas en el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA); siendo necesario identificar impactos específicos y medidas de mitigación para evitar tal afectación.
- b. Por otro lado, según las respuestas presentadas a la pregunta No. 2 de la NOTA-DRCH-AC-3709-12-2021; la empresa promotora indica lo siguiente: “...Se consideró como una afectación No significativa debido a que se eliminaría la cobertura vegetal y se realizará un movimiento de tierra durante la fase de construcción, y luego no se volvería a cubrir con vegetación sino con los paneles y estructuras...” Luego de analizada la información presentada, referente a este aspecto, se considera que toda vez que se ejecute el proyecto, en fase constructiva existirá afectación directa y significativa producto de las acciones a generar sobre el suelo; puesto que al momento que se realice la remoción de cobertura vegetal y movimiento de suelo en los polígonos propuestos a desarrollar se afectará significativamente al ecosistema, producto de que el suelo se encontrara desprovisto de vegetación, originando erosión hidrálica, afectando por ende la alteración de los cuerpos de agua colindantes, adicional a ello, el área es una zona en donde existen drenajes naturales, los cuales se verán afectados por la ejecución del proyecto de forma permanente.
- c. Referente al aspecto biológico (flora), es importante tomar en consideración que el proyecto propuesto, toda vez que se ejecute impactara áreas ya recuperadas, en cuanto a la flora de manera significativa, ya que poder instalar la planta solar se requiere eliminar toda la vegetación para el mayor aprovechamiento de luz solar, lo que impacta directamente al ecosistema, el cual cumple una función biológica y ecológicamente sostenible tanto para los ecosistemas existentes en el sitio y la comunidad en general.
- d. Sumado a lo descrito en líneas anteriores, el EsIA presentado por la empresa promotora, identifica dos (2) especies vulnerables; las cuales toda vez que se ejecute el proyecto antes mencionado, se verán afectadas de forma directa y

significativa; debido a la ejecución de la actividad propuesta y se requiere de la remoción de la cobertura vegetal y árboles, eliminando el hábitat y alterando la conservación de estas especies, en vista que dentro de la categoría para la cual fue propuesto el EsIA presentado, se requiere de monitoreos mayores, ampliando la metodología del mismo (línea base), adicional de un Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora (perdida de hábitat).

- e. En el sitio del proyecto, se identificaron drenajes naturales, que por el tipo de proyecto se verán directamente afectados por los movimientos de tierra e instalación de los paneles solares y demás componentes. Es importante señalar, que el área del proyecto se ubica en una zona donde ocurre el máximo de precipitación pluvial, por ser una zona de alta precipitación, según datos de las estaciones pluviométricas establecidas en el sector, por ETESA. Dichos drenajes conducen las aguas de escorrentía hacia los cuerpos de agua permanentes que se encuentran colindantes con el sitio (Río Chico y Río Prieto).

Luego de la evaluación y análisis de toda la información correspondiente al proyecto HP Solar; a su vez considerando los criterios de protección ambiental antes descritos y las condiciones físico biológicas del área de influencia directa, la ejecución del proyecto ocasionará impactos negativos significativos que afectaran de forma directa los factores ambientales: suelo, agua, flora y fauna, en las etapas de construcción y operación del citado proyecto. Por lo que se requiere de un mayor análisis en cuanto a la identificación de los impactos y la implementación de medidas de mitigación más rigurosas y específicas, frente a cada impacto, aplicables a la normativa ambiental vigente, que los contemplados dentro de la categoría I. Por lo que es necesario aplicar el Artículo 18 del Decreto No. 123 del 14 de agosto de 2009, modificado por el Artículo 1 del Decreto No. 155 de 5 de agosto de 2011, que establece lo siguiente:

*"La Autoridad Nacional del Ambiente se reserva el derecho de solicitar al promotor del proyecto, el cambio de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental de los proyectos incluidos en la lista taxativa del artículo 16 o de aquellos solicitado por esta entidad cuando el desarrollo del mismo se encuentre dentro de un área ambientalmente frágil y/o afecte algunos de los criterios de protección ambiental y/o genere impactos de tipo acumulativos y/o indirectos y/o sinérgicos...".*

Que por las consideraciones antes expuestas y la evaluación integral del Estudio de Impacto Ambiental – Categoría I; así como la información complementaria; donde la Sección de Evaluación de Impacto Ambiental del Ministerio de Ambiente – Regional de Chiriquí, por

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

161

medio de Informe Técnico elaborado con fecha del 18 de marzo de 2022, visible en el expediente administrativo correspondiente, recomienda su **RECATEGORIZACIÓN**.

**RESUELVE**

**Artículo 1: RECATEGORIZAR** el Estudio de Impacto Ambiental denominado **HP SOLAR**, presentado por **HP SOLAR, S.A.**, cuyo Representante Legal es el señor **GABRIEL DIEZ MONTILLA**.

**Artículo 2: ADVERTIR**, al promotor **HP SOLAR, S.A.**, cuyo Representante Legal es el señor **GABRIEL DIEZ MONTILLA**, que, de iniciar el desarrollo o ejecución de las actividades del proyecto, objeto del Estudio de Impacto Ambiental; el Ministerio de Ambiente podrá sancionarle con suspensión temporal o definitiva de sus actividades o multa de acuerdo a la gravedad de la infracción.

**ARTÍCULO 3:** Notificar al promotor **HP SOLAR, S.A.**, cuyo Representante Legal es el señor **GABRIEL DIEZ MONTILLA** de la presente resolución.

**FUNDAMENTO DE DERECHO:** Ley No. 41 de 1998, Ley 8 de 25 de marzo de 2015; Artículo 18 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009 modificado con el Decreto Ejecutivo No. 155 de 05 de agosto de 2011 y demás normas complementarias.

Dada en la ciudad de David, a los veinte tres (23) días, del mes de marzo del año dos mil veintidós (2022).

**NOTIFIQUESE Y CÚMPLASE,**

ING. KRISLEY QUINTERO  
Directora Regional  
Ministerio de Ambiente – Regional de  
Chiriquí



CONSEJO TÉCNICO NACIONAL  
DE AGRICULTURA  
NELLY W. RAMOS E.  
MINISTERIO DE AMBIENTE  
DEPARTAMENTO DE CHIRIQUI  
TELÉFONO: 7-395-54-51-19 \*

  
MGTER. NELLY RAMOS  
Jefa de la Sección de Evaluación de  
Impacto Ambiental  
Ministerio de Ambiente – Regional de  
Chiriquí



HOY 18 de abril de 2022  
SIENDO LAS 8:25 DE LA MAÑANA  
NOTIFIQUE POR ESCRITO A Gabriel Diez Montilla  
Proyecto DREH-IA-PA01-002-2022  
NOTIFICADOR Mr. Pizarro RETRATO PZR

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

**ANEXO G: ESTUDIO DE SUELO ATENTICADO**



- Estudio de Suelos

grup <b>morpho</b> PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.	HP SOLAR ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II	Fecha: Agosto 2022 Página 245
---	---	----------------------------------

**NDC**  
GEOTECNIA

ESTUDIO DE SUELO PARA EL PROYECTO  
FOTOVOLTAICO HP SOLAR  
BOQUERÓN, CHIRIQUÍ.

CLIENTE: HP-SOLAR, S.A.

CODIGO: NDC-P-21012

MARZO, 2021



PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

HP SOLAR  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Fecha: Agosto 2022  
Página 246

Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

ESTUDIO DE SUELO PARA EL PROYECTO FOTOVOLTAICO HP SOLAR  
BOQUERÓN, CHIRIQUÍ.

*INFORME FINAL*

**NDC-GEOTECNIA**

**GERENTE DE PROYECTO:** O. Omar Sugasti, MSc.

**SUPERVISOR DE CAMPO:**

**PERSONAL TECNICO:** Omar Sugasti, MSc.

**PERSONAL DE CAMPO:** Rodrigo Herrera, Perforador.  
Charles Nuñez, Ayudante de perforación

**PERSONAL DE LABORATORIO:** Ricardo Medina. Tec.

**HP SOLAR**

**COORDINADOR:** Jorge Mestre, Ing.



grupo  
**morpho**

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

HP SOLAR  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Fecha: Agosto 2022

Página 247

Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

## 1 RESUMEN

Estudio de suelo para la evaluación de los parámetros que caracterizan el terreno donde se instalará el Parque Fotovoltaico HP SOLAR. Este parque constará de 8 sectores ocupando un área aproximada de 20 ha.

Para la investigación se utilizaron equipos mecánicos para la excavación de calicatas (Retroexcavadora hidráulica) y Perforadora SIMCO 2800 con equipo de percusión para sondeos DPSH. Se tomaron muestras de cada calicata, cuyo análisis primero arrojó la existencia de 3 tipos de materiales bien definidos que caracterizan la geología del sitio del proyecto.

Los resultados de los ensayos in situ y laboratorios se correlacionaron para obtener los parámetros geotécnicos necesarios como información básica para el diseño de las obras civiles que requiere este proyecto fotovoltaico.

## 2 INTRODUCCIÓN

La empresa HP-SOLAR,S.A, propietaria del Proyecto Fotovoltaico HP SOLAR mediante contrato, ha dado la tarea de realizar el estudio de Suelos NDC-GEOTECNIA.

El Proyecto Fotovoltaico HP SOLAR está destinado a la producción de 32 Gwh/año de energía eléctrica a partir de un parque de paneles de captación de la energía solar.

Este estudio consistió en la exploración geotécnica mediante perforaciones y muestreos de un área de aproximadamente 20 ha, localizadas en el corregimiento de Paraíso, distrito de Boquerón, provincia de Chiriquí, Panamá.

**NDC**  
GEOTECNIA




**HP SOLAR**  
 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
 Fecha: Agosto 2022  
 Página 248

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

## Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

### 3 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Toda la región objeto del estudio se investigó el subsuelo, mediante la aplicación de excavación de calicatas y pruebas *in situ* por el método DPSH (Dynamic probing super heavy).

De manera simultánea, se realizaron las excavaciones de calicatas y los DPSH. Las muestras obtenidas de los diferentes estratos identificados en las calicatas, fueron etiquetadas y enviadas al laboratorio para su análisis y clasificación.

Los trabajos se desarrollaron con la siguiente secuencia.

- 1-Revisión de información regional.
  - 2-Reconocimientos preliminares del área.
  - 3-Realización de sondeos y obtención de muestras
  - 4-Estudios de laboratorio
  - 5-Correlación de datos e interpretación
  - 6-Redacción del Informe Final

Todas las coordenadas que aquí aparecen, están basadas en el DATUM HORIZONTAL WGS84.

## 4 LOCALIZACIÓN

El proyecto HP SOLAR se sitúa en el distrito de Boquerón en la provincia de Chiriquí. En la Tabla No.1 se muestra la localización en sus coordenadas de los 16 sondeos DPSH realizados en la zona estudiada. De igual manera en la Tabla No.2 está la localización de las 8 calicatas ejecutadas y muestreadas.



PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

HP SOLAR

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Fecha: Agosto 2022

Página 249

Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

**TABLA No.1**  
**COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE DPSH**

COORDENADAS UTM - HP SOLAR		
DPSH	Este	Norte
1	324954.12	952187.32
2	324961.80	952106.71
3	325072.25	952095.37
4	325048.46	952050.19
5	324927.85	951994.12
6	324926.01	951866.14
7	325008.26	951905.17
8	324994.23	951817.82
9	324896.09	951725.81
10	324918.16	951643.08
11	324965.38	951642.71
12	324962.14	951594.93
13	324983.67	951379.33
14	324952.23	951285.18
15	324889.46	951367.28
16	324866.51	951190.19



GRUPO  
morpho

PRONOTOR: HP SOLAR, S.A.

HP SOLAR  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Fecha: Agosto 2022

Página 250

Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

**TABLA No.2**  
**COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE LAS CALICATAS**

COORDENADAS UTM - HP SOLAR		
CALICATAS	Este	Norte
1	324967.98	952073.67
2	325084.31	952081.29
3	324939.12	951931.02
4	324998.86	951848.32
5	324910.21	951642.83
6	324959.12	951601.74
7	324952.11	951294.26
8	324868.37	951161.98

La Figura No.1 muestra la localización en planta de cada sitio donde se realizaron las pruebas in situ de DPSH. También en la Figura No.2 se aprecian los sitios donde se abrieron y muestrearon las 8 calicatas de este estudio de suelos.



grupo  
**morpho**

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

HP SOLAR

Fecha: Agosto 2022

Página 251

## Estudio de Suelos

## Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

Figura No.1



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

Figura No.2





PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.



HP SOLAR  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Fecha: Agosto 2022

Página 253

Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

## 5 GEOLOGIA

### 5.1 GEOMORFOLOGIA

El área de estudio está ubicada en una terraza del margen izquierdo aguas abajo del río Piedra, esta terraza al igual que toda la región que constituyen el aspecto geomorfológico más relevante y que dominan todo el sector occidental de la provincia, a partir del foco central que lo constituye el propio volcán Barú, extendiéndose hacia el sur (SW-SE).

En el mapa Geomorfológico de Panamá – IGTG con carácter regional, se ubica el sector objeto de este estudio, dentro de la categoría morfológica de Explayamientos Hidro volcánicos del Cuaternario antiguo y medio. Estas son acumulaciones de piedemonte, siendo en su mayor porción estratos de gran potencia, en forma de derrames y abanicos, productos de las acumulaciones hidrovolcánicas.

El área estudiada muestra una red de drenaje sub paralela entre el Río Piedra y el Río Brazo Prieto que atraviesan la terraza donde seemplazará el parque fotovoltaico RP-490.

### 5.2 GEOLOGIA REGIONAL

#### 5.2.1 MARCO GEOLOGICO

Regionalmente Panamá está situada sobre una microplaca conocida como "Bloque Panamá" ver Fig. No.3 (arcabozo centroamericano Loczy y Ladera)





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
SUNRODOTOR: HP SOLAR, S.A.

HP SOLAR

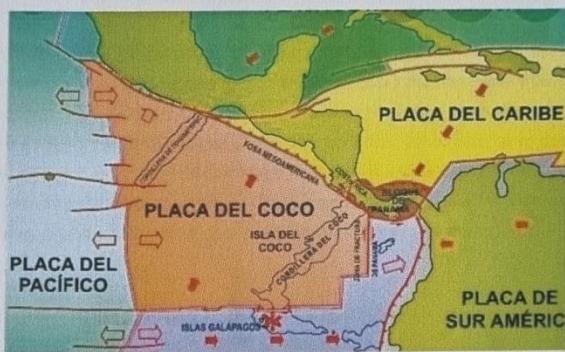
Fecha: Agosto 2022

Página 254

Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

Figura No.3



En el Occidente de Chiriquí se encuentra la terminación Sur del arco volcánico de Costa Rica-Panamá y el punto triple entre las placas de Nazca; el Coco y del Caribe (PTNCC). El arco volcánico forma el borde Sur de la Placa Caribe, donde la subducción de las placas del Coco y Nazca continúan bajo el arco en el occidente de Panamá y Costa Rica (de Boer et al., 1988, 1995).

Por este conjunto de circunstancias, justamente el Occidente de Chiriquí, es una de las zonas más sismicamente activas del Istmo de Panamá y en ella, han ocurrido varios terremotos grandes ( $M_s > 7.0$ ) durante el presente siglo.

Sobre la base de diversos estudios, que cubren los sismos históricos en los últimos 300 años; se deduce que sismos similares han ocurrido anteriormente en esta



grup  
morpho

HP SOLAR  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Fecha: Agosto 2022  
Página 255

Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

zona. La mayor parte de la sismicidad histórica puede atribuirse a la inestabilidad tectónica asociada con el Punto Triple y las estructuras tectónicas regionales. Este aspecto será ampliado en el apartado correspondiente al Riesgo Sísmico.

### 5.3 GEOLOGIA LOCAL

La caracterización litológica de los sitios estudiados, corresponde a lajas de varios eventos o pulsos que han sufrido meteorización y erosión eólica y fluvial. De acuerdo con el Mapa Geológico de Panamá del IGTG, el proyecto se ubica dentro de la Formación Barú que es amplia y genérica, donde apenas se describen Tobas, aglomerados y lavas; sin embargo en base a nuestras exploraciones pasadas y estudios detallados de la geología del área preferimos describir las terrazas como una unidad lahárica nombrada por nosotros como Cono poligénico Barú.

#### 5.3.1 CONO POLIGENICO BARÚ – LAHAR BARÚ

Por definición "Poligénico: Dícese de un relieve formado en condiciones sucesivas diferentes". Corresponde a un extenso abanico que se extiende hacia el SE-SW del volcán Barú, hasta la depresión central cercano a la carretera panamericana, este abanico está formado por materiales que provenientes de las facies mixtas volcanoclasticas y sedimentarias antiguas del volcán Barú.

El Parque Fotovoltaico HP SOLAR se encuentra emplazado en la unidad *Cono Poligenico Barú*. Esta sucesión de niveles volcanoclasticos que afloran en el sector del área estudiada conforma un extenso depósito descrito en la literatura como 'lahar', constituida por bloques de basalto/andesita, material piroclástico, tobas, cenizas volcánicas. Esta unidad tiene una potencia variable entre metros y decenas de metros, como en los afloramientos vistos en las escarpas a ambos lados del río Piedra.





HP SOLAR  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Fecha: Agosto 2022

Página 256

Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

En casi todos los afloramientos, dentro del área de estudio, se observan evidencias tipo "pulsos" que separan los distintos eventos de corrientes laháricas, sucediéndose de manera recurrente hasta dar origen a las terrazas.

## 6 SISMICIDAD: PROYECTO FOTOVOLTAICO HP SOLAR

De acuerdo con el Reglamento para el diseño estructural de Panamá – REP 2014 los valores de Coeficiente de aceleración Sísmica para el área de Concepción Bugaba son  $A_s=0.22$  y  $A_v= 0.22$ . Sismicidad media que supone una consideración extra a la hora de calcular una estructura sismo resistente.

## 7 INVESTIGACIÓN GEOTECNICA

### 7.1 EXPLORACIÓN DE CAMPO

La exploración geotécnica de campo se realizó con el fin de conocer las características del subsuelo en el área del proyecto, ejecutándose para ello un total de:

- Diez y seis (16) DPSH de 4m de profundidad promedio.

Los puntos de exploración y ubicación de los sondeos fueron determinados por NDC-GEOTECNIA en campo para obtener de forma estadísticamente representativa un perfil del subsuelo del área de emplazamiento del parque fotovoltaico objeto de este estudio y de acuerdo con las instrucciones suministradas por el Cliente.





HP SOLAR  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Fecha: Agosto 2022

Página 257

Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

#### 7.1.1 DPSH

Los ensayos de penetración dinámicos super pesados (DPSH) se realizaron con un equipo de perforación SIMCO 2800 con martillo calibrado de 63.5 Kg. y recorrido de 76 cm. Se uso la puntaza recuperable normada.

La prueba de penetración dinámica se realiza en base a la norma UNE-EN ISO 22476-2.

Esta prueba consiste en un cono acoplado a un varillaje, que se sitúa sobre el punto elegido mediante un soporte guía. El punto de ensayo debe distanciarse al menos metro y medio de cualquier otro punto ya ensayado, con el fin de que no haya habido perturbaciones.

El dispositivo se emplaza de forma que el soporte guía y el eje de la guadera queden perfectamente verticales y centrados sobre el punto. Al otro extremo del varillaje se coloca el sistema de golpeo. Se efectúa un golpeo con una frecuencia comprendida entre 15 y 30 golpes por minuto, y se registra el número de golpes necesarios para introducir en el terreno el cono a intervalos de 20 cm.

La prueba se da por finalizada cuando se alcance la profundidad previamente establecida, se superen los 100 golpes para un intervalo de penetración, se igualen o superen los 75 golpes en tres intervalos consecutivos, o cuando el valor par de rozamiento (momento) supere los 200 N·m.

En las planillas litológicas del Anexo 3 se presenta el perfil del subsuelo detectado, basado en la descripción visual y en los resultados de los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras recuperadas en cada sondeo.

#### 7.1.2 CALICATAS





HP SOLAR  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Fecha: Agosto 2022

Página 258

Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

El ensayo consiste en la excavación de un foso rectangular o cuadrado, mediante maquinaria de anchura mínima igual a la del cazo de la máquina, por una profundidad equivalente a la máxima permitida por la maquinaria, normalmente profundidades inferiores a los 4 metros, esto depende de la estabilidad del terreno. Son rápidas en su ejecución y de bajo coste.

Suelen emplearse conjuntamente con ensayos de penetración dinámica ya que, por un lado, se identifica el terreno y se toman muestras y, por otro, se conoce la resistencia del terreno.

De manera sistemática en este estudio, se realizaron 8 calicatas, describiendo sus estratos hasta una profundidad de 2.5m y se tomaron muestras representativas de cada uno de estos estratos para ser analizadas en laboratorio.

## 7.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

En cada una de los sondeos se recuperó muestras perturbadas de los diferentes estratos detectados, almacenándolas en bolsas plásticas debidamente identificadas. Posteriormente, fueron llevadas al laboratorio donde se les realizaron los siguientes ensayos para la debida clasificación y determinación de las características geotécnicas, siguiendo las especificaciones de la ASTM (American Society for Testing and Materials):

- Clasificación visual (ASTM D-2488-93)
- Determinación del porcentaje de humedad natural (ASTM D-2216-92)
- Granulometría por tamizado (ASTM D-422-90)
- Límites de consistencia (líquido y plástico) (ASTM D-4318-95A)

En las planillas del Anexo 3 se muestran los resultados del laboratorio para cada ensayo.

## 8 RESULTADOS DE LA EXPLORACION GEOTECNICA



PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

HP SOLAR  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Fecha: Agosto 2022

Página 259



Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

## 8.1 LITOLOGÍA DEL SUBSUELO

Las muestras de las calicatas fueron procesadas de acuerdo con la norma ASTM D 420 con lo cual se realizó una comparación inicial visual, dando como resultado la unificación de los materiales que guardaban características similares. De esto resultó un total de 3 materiales a los que se le practicaron las pruebas índices para la clasificación de suelos SUCS y AASHTO.

Los estratos (I-III) identificados en las calicatas, están en correspondencia directa con las litologías ML, SP y GW. Estos a su vez correlacionan con los ensayos *in situ* de DPSH para toda el área del proyecto.

Basados en la clasificación visual y en los resultados de los ensayos de laboratorio realizados a las muestras recuperadas en la perforación, se observa la siguiente descripción general para todos los sondeos, con diferencias apenas en la potencia de los estratos en el orden de los centímetros.

### 8.1.1 ESTRATO I

Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos – SUCS corresponde a un LIMO DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA (ML) y según la Clasificación AASHTO es un A-7-5 LIMOSO ARENOSO, que es pobre a malo para ser usado como subgrado. Este estrato subyace a la capa orgánica de aproximadamente 10 cm de espesor que está presente en los lugares que mantienen vegetación, ESTRATO I.

### 8.1.2 ESTRATO II

Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos – SUCS corresponde a una ARENA MAL GRADUADA CON GRAVA (SP) y según la Clasificación AASHTO es un A-1-a GRANULAR, fragmento de rocas, grava y arena, el cual está clasificado como Excelente a bueno para ser usado como subgrado.

### 8.1.3 ESTRATO III





PROMOTOR HP SOLAR, S.A.

HP SOLAR  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Fecha: Agosto 2022

Página 260



Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos – SUCS corresponde a una GRAVA BIEN GRADUADA CON ARENA (GW) y según la Clasificación AASHTO es un A-1-a GRANULAR, fragmento de rocas, grava y arena, el cual está clasificado como Excelente a bueno para ser usado como subgrado.

## 8.2 PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

Los resultados de las pruebas de campo y laboratorio, así como las correlaciones validadas y aceptadas en la comunidad geotécnica, nos ofrecen en la Tabla No. 3 los parámetros geomecánicos de los suelos de manera que sirvan al diseñador de base para el cálculo de las fundaciones y otras estructuras que componen el proyecto.

TABLA No.3



PRÓMOTOR HP SOLAR, S.A.

HP SOLAR  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Fecha: Agosto 2022

Página 261



Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

PARAMETROS GEOTÉCNICOS			VALOR PROMEDIO	
Parámetro	Unidad	Descripción	ARENA MAL GRADUADA (SP)	GRAVA ARENOSA (GW)
$\gamma$	kg/cm <sup>3</sup>	Peso Específico	1.8	1.8
$\omega$	%	Humedad Natural	36	24
$\phi$	°	Ángulo de fricción interna	35	38
$c$	T/m <sup>2</sup>	Cohesión	0	0
$q_{ult}$	kg/cm <sup>2</sup>	Capacidad de Carga	8	16.5
$q_{adm}$	kg/cm <sup>2</sup>	Capacidad de Carga Admisible	2.6	5.5
$N_{stp}$		N - penetración estandar	40	50
$E_s$	T/m <sup>2</sup>	Módulo de Elasticidad	2000	4000
$\mu_s$		Razón de Poisson	0.25	0.4
$k$	cm/s	Coeficiente de permeabilidad	$8 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-1}$
D.R.		Densidad Relativa	Media	Densa

## 9 CONSIDERACIONES PARA LA CIMENTACIÓN (fundaciones)

En general, este tipo de estructuras se caracteriza por estar sometida a poca intensidad de cargas gravitatorias comparativamente a los grandes niveles de cargas de viento a la que normalmente está sometida, lo que genera sobre la cimentación combinaciones de hipótesis de cargas no habituales en el resto de las obras civiles, de aquí que pueda afirmarse que en este tipo de estructuras predominan los esfuerzos de succión y los esfuerzos horizontales debidos a la acción del viento frente a cualquier otra tipología de esfuerzo.

La escogencia del tipo de cimentación para las estructuras de los parques fotovoltaicos se enmarca en tres sistemas básicos, con sus variantes en función de las características de los suelos de cada sitio. Estas son:





PRÓMOTOR SOLAR, S.A.



HP SOLAR  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Fecha: Agosto 2022

Página 262

Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

- a- Zapatas o vigas de cimentación
- b- Pilotes metálicos cortos de pequeño diámetro
- c- Tornillos de acero
- d- Pilotes autoperforantes

**Zapatas:** Por el tipo de suelos en el perfil litológico del área, se debe considerar que las zapatas deberán ser diseñadas para los esfuerzos de succión y los esfuerzos horizontales debidos a la acción del viento y deberán ser desplantadas a una profundidad promedio 0.80m del nivel actual o sea sobre el Estrato II Arena con grava (SP) el cual ofrece un mínimo valor de asentamiento en relación con el Estrato I que es un Limo de baja plasticidad (ML).

**Pilotes:** En los terrenos de dureza normal se utilizan soluciones a base de perfiles de acero hincados directamente en el terreno, de diferentes formas geométricas (generalmente Tipo I, H ó C). En este caso se usa la fricción del terreno como elemento resistente, pero en los suelos Areno Gravosos de este proyecto el hincado de estos elementos se puede ver comprometido por la presencia de boulders de distintos tamaños existentes a diversas profundidades, con lo cual se ve limitada la profundidad de empotramiento de estos pilotes, que normalmente son colocados a percusión.

**Tornillos de acero:** Se utilizan en terrenos muy blandos o por el contrario en los muy duros; en los blandos son introducidos directamente en el terreno y en los muy duros valiéndose de un pretaladro para facilitar la colocación del elemento.

**Pilotes autoperforantes:** Se usan en terrenos colapsables para evitar el uso de encamisado (casing). Pueden ser de pequeño diámetro y de profundidad variable, actuando su resistencia tanto por punta como por fuste.

## 10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



 grupo <b>morpho</b>	<b>HP SOLAR</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b>	Fecha: Agosto 2022 Página 263
PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.		



Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

## 10.1 CONCLUSIONES

- En toda el área de estudio encontramos la misma secuencia litológica en profundidad SUELO LIMOSO (ML), ARENA MAL GRADUADA CON GRAVA (SP) y GRAVA BIEN GRADUADA CON ARENA (GW), la capa vegetal de aproximadamente 10cm está presente en la mayoría de los casos con excepción del área de la cantera y en un patio cubierto por gravilla antrópica.
- La capacidad portante del terreno es competente para soportar las estructuras del parque fotovoltaico.

## 10.2 RECOMENDACIONES

- Limitaremos nuestras recomendaciones al tema de la fundación de las estructuras del Parque Fotovoltaico ya que el resto de las consideraciones geotécnicas como asentamientos, permeabilidad y liquefacción no presentan problemas en el área del proyecto.
- Recomendamos como alternativa para la fundación el uso de MICRO PILOTES AUTOPERFORANTES CORTOS cimentados con lechada. Para este caso se repite la misma consideración que estima que el diseño debe tomar en consideración la acción del viento más que las cargas por peso de las estructuras.

 PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.	HP SOLAR ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II	Fecha: Agosto 2022 Página 264
---	---	----------------------------------

Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

## 11 ANEXOS

- PLANILLAS DE CALICATAS
- PLANILLAS DE DPSH
- RESULTADOS DE LABORATORIO
- REGISTRO FOTOGRÁFICO



grupo  
**morpho**

HP SOLAR

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Fecha: Agosto 2022

Página 265

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.



Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

- PLANILLAS DE CALICATAS



~~PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.~~

## HP SOLAR

Fecha: Agosto 2022

Página 266

## Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

NDC  
2015



 **grupomorpho** | **HP SOLAR** | Fecha: Agosto 2022  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II | Página 267  
PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

**PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.**

## Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

NDC  
2010



HP SOLAR

Fecha: Agosto 2022

Página 268

PROMOTOR & HP SOLAR, S.A.



## Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

NDC



HP SOLAR

Fecha: Agosto 2022

Página 269

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.



## Estudio de Suelos

## Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

NDC  
GEOTECHNIQUE



grupo  
**morpho**

HP SOLAR

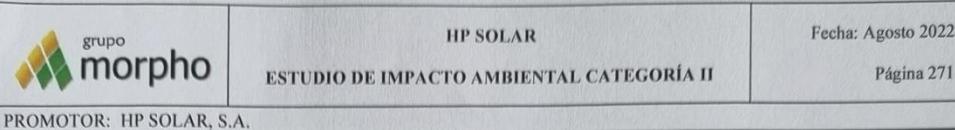
Fecha: Agosto 2022

Página 270

### Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

1

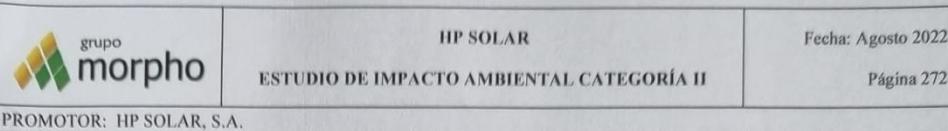


PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

## Estudio de Suelos

## Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

NDC



PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.



## Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

1



#### ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Fecha: Agosto 2022

Página 273

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.



## Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

100



grupo  
**morpho**

HP SOLAR

Fecha: Agosto 2022

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Página 274

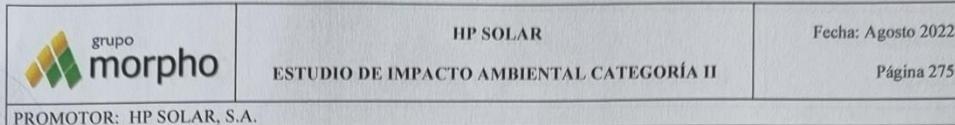
PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.



Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

• PLANILLAS DE DPSH



PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.



## Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR



## Prueba de Campo **DPSH**

Ensayo P1

Fecha 21-04-2021

Coordenadas 324454.12 E 952187.32 N

Elevación 527 msnm

#### Profundidad del 1º punto desde la superficie





PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

HP SOLAR

Fecha: Agosto 2022

Página 276

## Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR



## Prueba de Campo **DPSH**

Ensayo P2

Fecha 21-04-2021

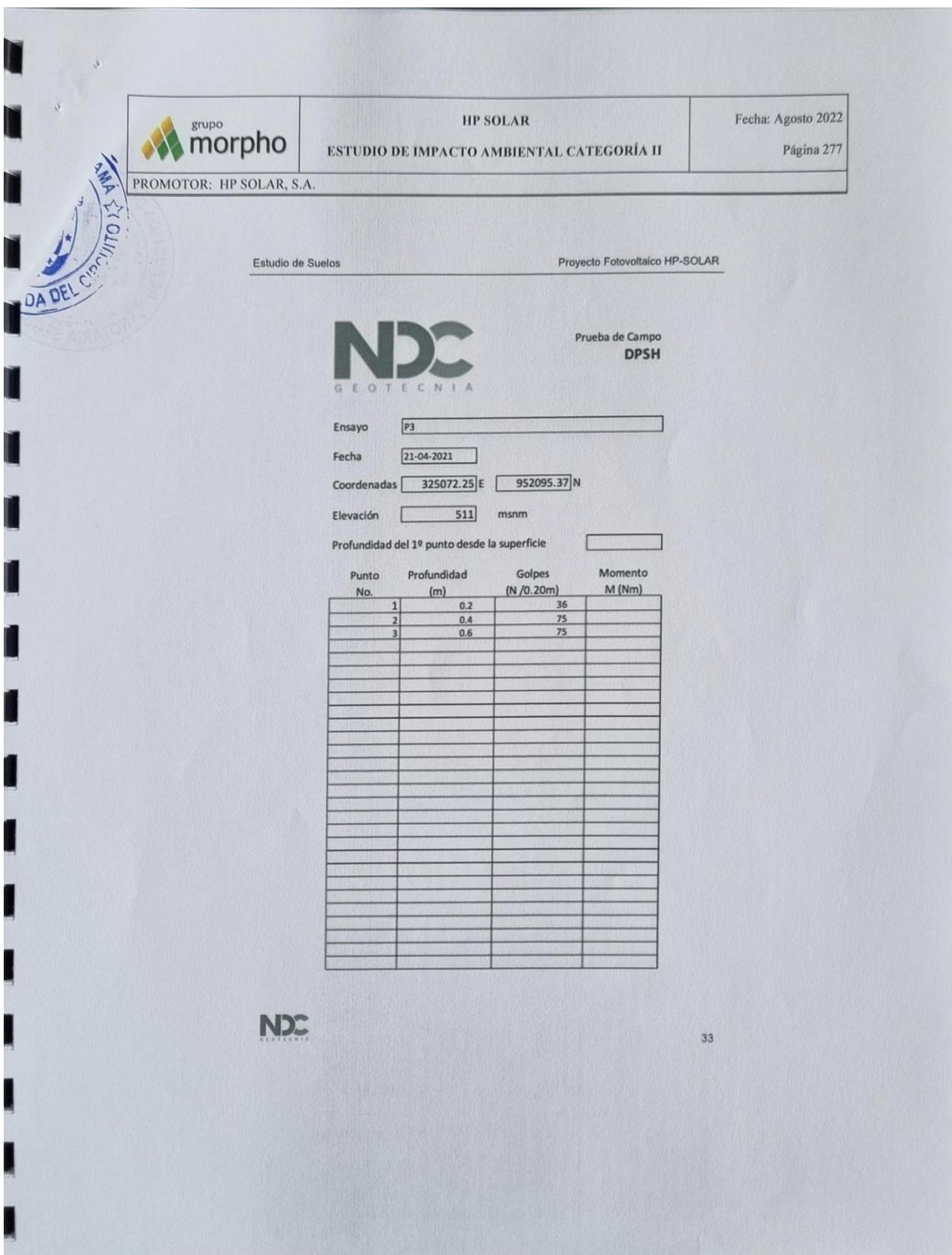
Coordenadas 324961.8 E 952106.71 N

Elevación 524 msnm

Profundidad del 1º punto desde la superficie

#### **Busto**







PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

## HP SOLAR

Fecha: Agosto 2022

Página 278

## Estudio de Suelos

## Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR



## Prueba de Campo DPSH

Ensayo P4

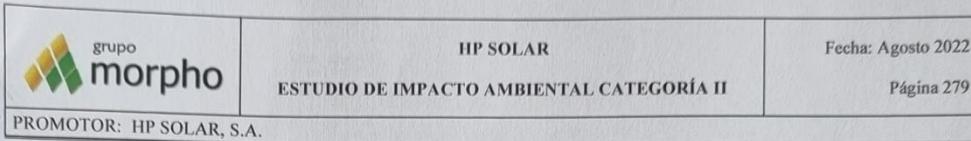
Fecha 21-04-2021

Coordenadas 325048.46 E 952050.19 N

Elevación 524 msnm

#### Profundidad del 1º punto desde la superficie





## Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR



## Prueba de Campo DPSH

Ensayo P5

Fecha 22-04-2021

Coordenadas 324927.85 E 951994.12 N

Elevación 514 msnm

Profundidad del 1º punto desde la superficie





## HP SOLAR

Fecha: Agosto 2022

Página 280

## Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR



## Prueba de Campo **DPSH**

Ensayo	P6	
Fecha	02/04/21	
Coordenadas	324926.01 E	951866.14 N
Elevación	511	msnm

### Profundidad del 1º punto desde la superficie





PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

## HP SOLAR

Fecha: Agosto 2022

Página 281

## Estudio de Suelos

## Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

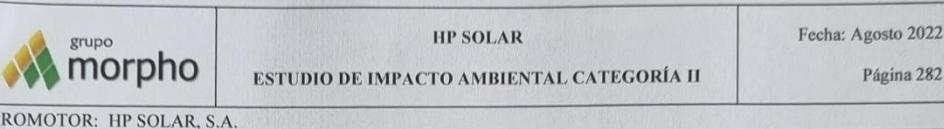


## Prueba de Campo **DPSH**

Ensayo	P7	
Fecha	22-04-2021	
Coordenadas	325008.26 E	951905.17 N
Elevación	514	msnm

Profundidad del 1º punto desde la superficie





PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.



## Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

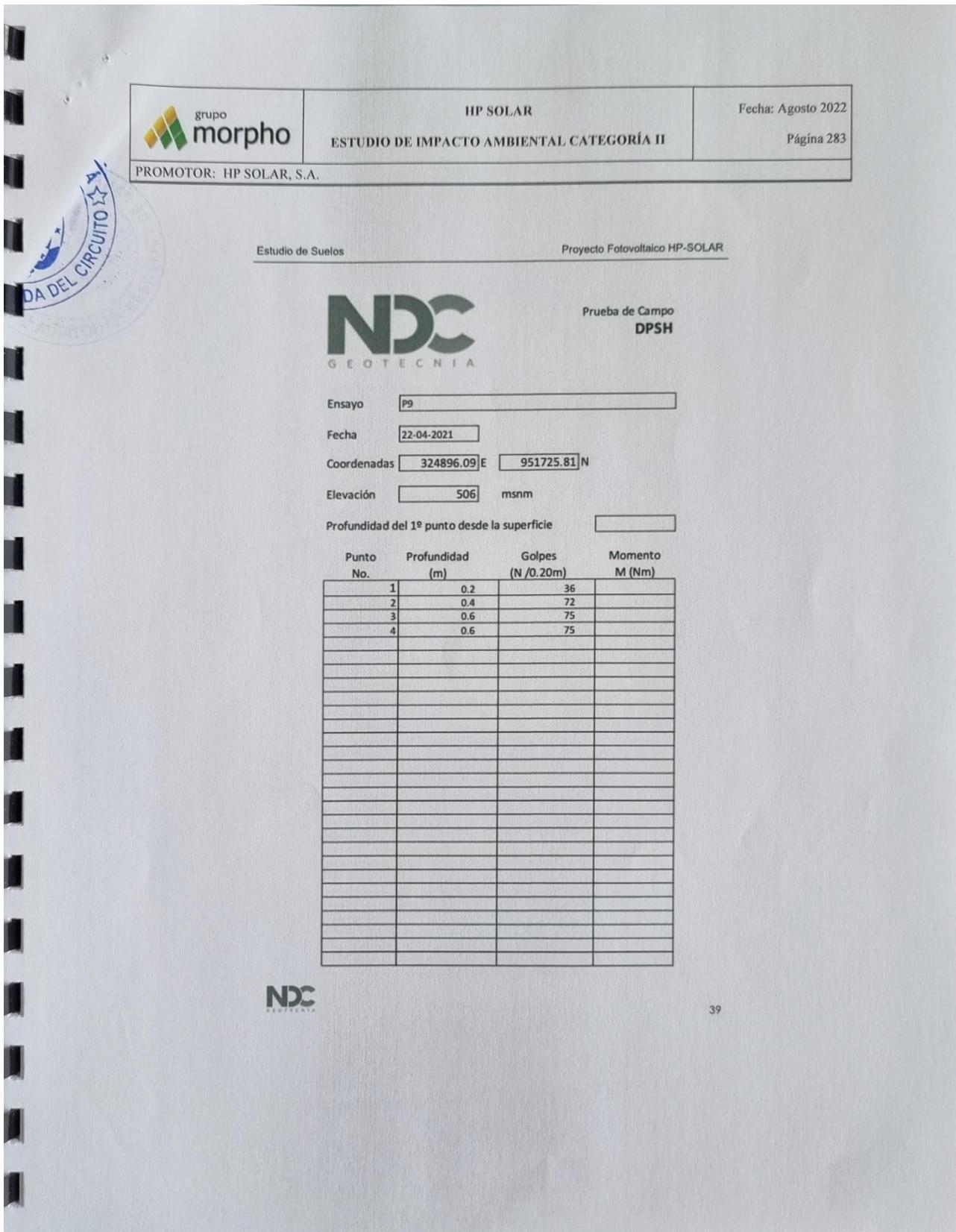


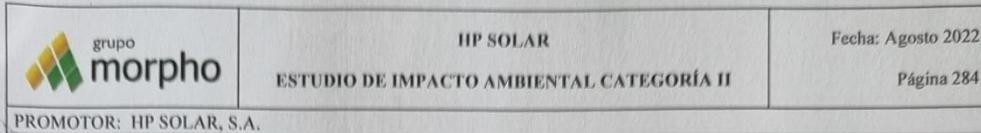
## Prueba de Campo **DPSH**

Coordenadas 324994.23 E 951817.82 N  
Elevación 509 msnm

Profundidad del 1º punto desde la superficie







PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

HP SOLAR

Fecha: Agosto 2022

Página 284

## Estudio de Suelos

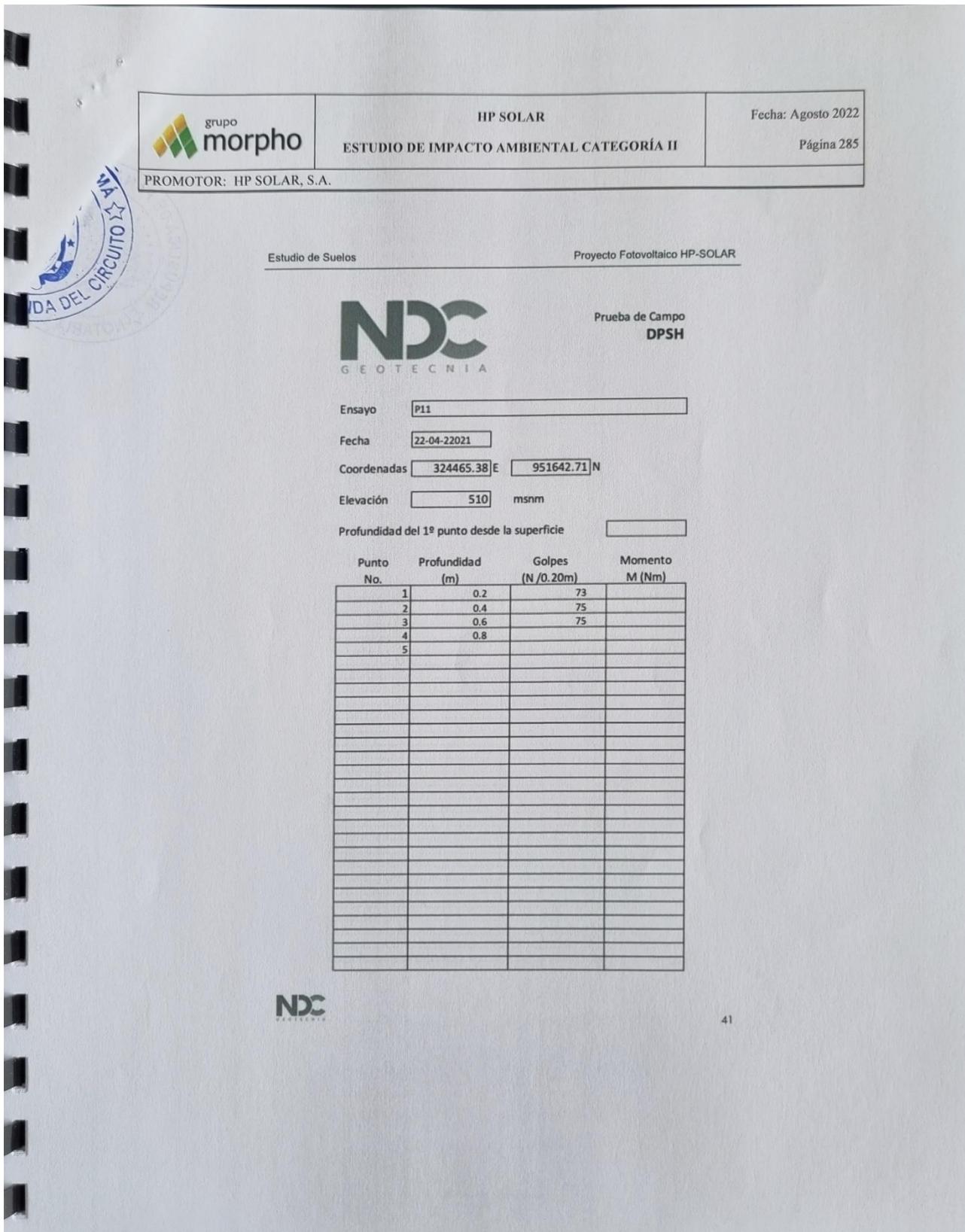
Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR

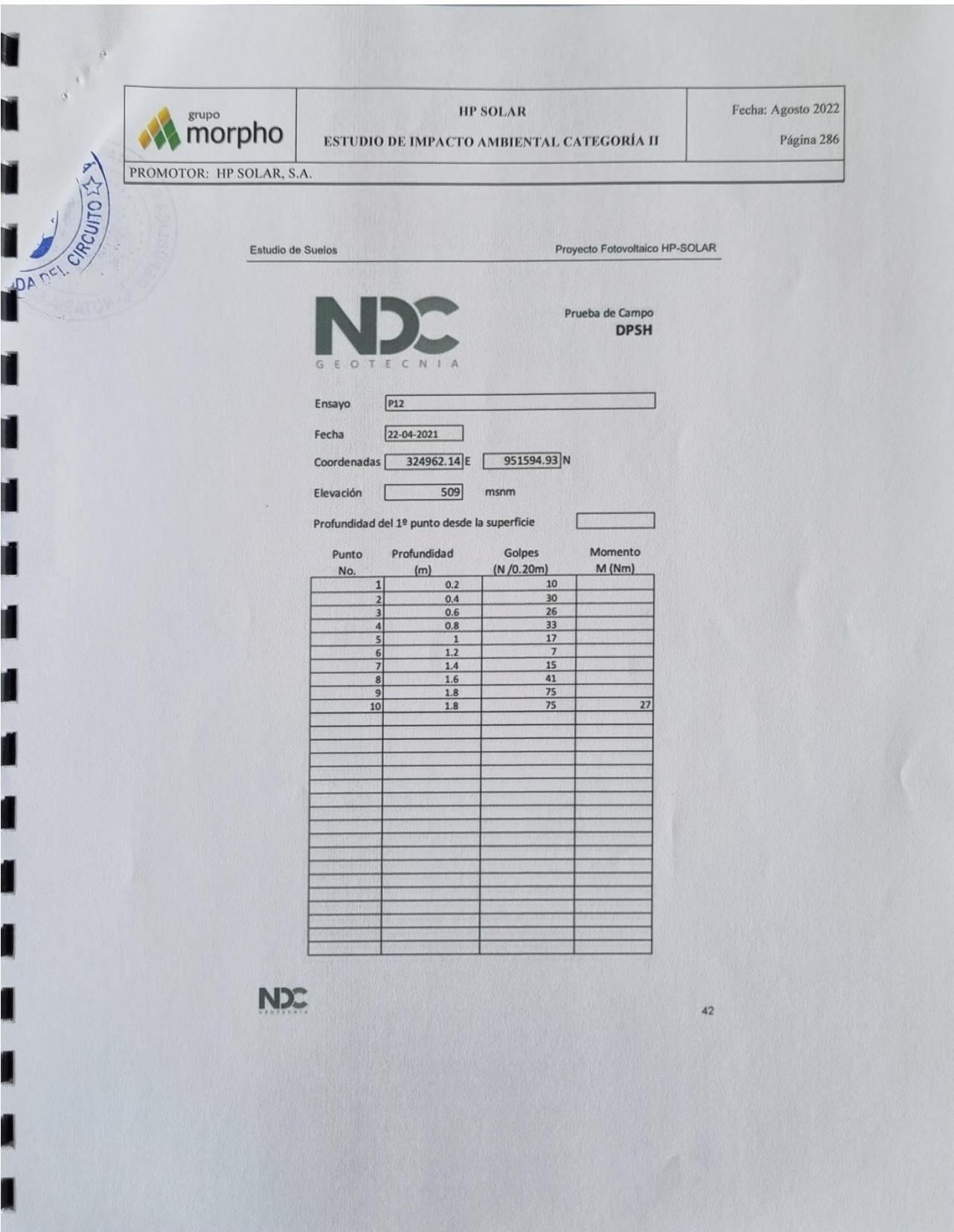


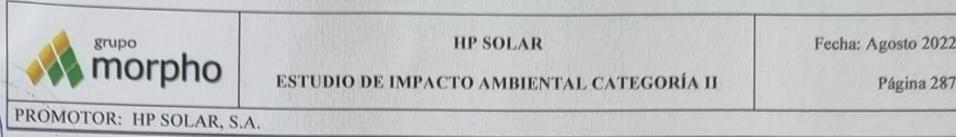
## Prueba de Campo **DPSH**

Ensayo	P10			
Fecha	22-04-2021			
Coordenadas	324918.16	E	951643.08	N
Elevación			msnm	
Profundidad del 1º punto desde la superficie				









PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

## Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR



## Prueba de Campo **DPSH**

Ensayo P13  
Fecha 22-04-2021  
Coordenadas 324983.67 E 951379.33 N  
Elevación 501 msnm  
Profundidad del 10 punto desde la superficie





## HP SOLAR

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Fecha: Agosto 2022

Página 288

PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

## Estudio de Suelos

## Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR



## Prueba de Campo **DPSH**

Ensayo P14  
Fecha 22-04-2021  
Coordenadas 324952.23 E 951285.18 N  
Elevación 501 msnm

#### Profundidad del 1º punto desde la superficie





PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

## HP SOLAR

Fecha: Agosto 2022

Página 289

## Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR



## Prueba de Campo **DPSH**

Ensayo P15

Fecha 22-04-2021

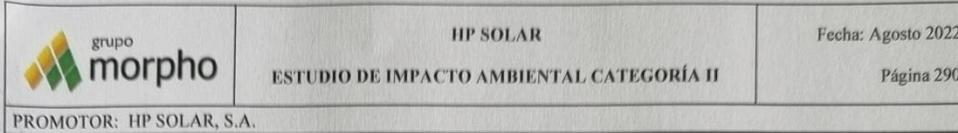
Coordenadas 324889.46 E 951367.28 N

Elevación  msnm

Profundidad del 1º punto desde la superficie

Punto Profundidad Golpes





PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

## Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR



Prueba de Campo  
**DPSH**

Ensayo P16

Fecha 22-04-2021

Coordenadas 324866.51 E 90.199511 N

Elevación 501 msnm

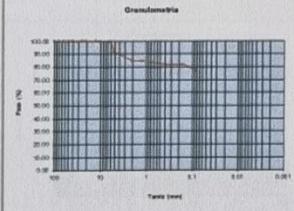
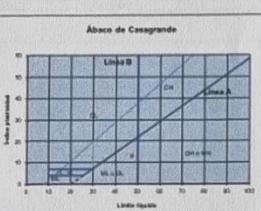
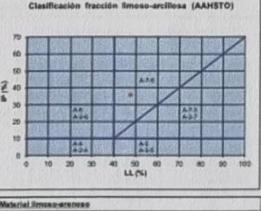
Profundidad del 1º punto desde la superficie



	 PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.	HP SOLAR	Fecha: Agosto 2022
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II			Página 291
<hr/>			<hr/>
Estudio de Suelos		Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR	
<hr/>			
<p>• RESULTADOS DE LABORATORIO</p>			
			
47			

 	<b>HP SOLAR</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b>	Fecha: Agosto 2022 Página 292
<b>PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.</b>		

<b>Estudio de Suelos</b>	<b>Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR</b>																																																																																				
 <b>ANALISIS GRANULOMETRICO Y LIMITES DE ATTERBERG</b> <b>ASTM D 422, D 4318 AND D2487</b>																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">PROYECTO:</td> <td style="width: 40%;">PARQUE FOTOVOLTAICO HIDROPIEDRA - DESL</td> <td style="width: 10%;">CÓDIGO:</td> <td style="width: 40%;">NDC-L-21912-L3</td> </tr> <tr> <td>CLIENTE:</td> <td>DESIL - Ing. J. Merey</td> <td>FECHA:</td> <td>27/04/2021</td> </tr> <tr> <td>LOCALIZACIÓN:</td> <td>Bocasdel, Bocasdel, Chiriquí</td> <td>MUESTRA:</td> <td>C1 C2 C8</td> </tr> <tr> <td>MUESTREADO POR:</td> <td>N.D.C. GEOTECNIA</td> <td>PROFUND:</td> <td>8.88 A 0.79 m</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">FECHA MUESTREO: 22/04/2021</td> </tr> </table>		PROYECTO:	PARQUE FOTOVOLTAICO HIDROPIEDRA - DESL	CÓDIGO:	NDC-L-21912-L3	CLIENTE:	DESIL - Ing. J. Merey	FECHA:	27/04/2021	LOCALIZACIÓN:	Bocasdel, Bocasdel, Chiriquí	MUESTRA:	C1 C2 C8	MUESTREADO POR:	N.D.C. GEOTECNIA	PROFUND:	8.88 A 0.79 m	FECHA MUESTREO: 22/04/2021																																																																			
PROYECTO:	PARQUE FOTOVOLTAICO HIDROPIEDRA - DESL	CÓDIGO:	NDC-L-21912-L3																																																																																		
CLIENTE:	DESIL - Ing. J. Merey	FECHA:	27/04/2021																																																																																		
LOCALIZACIÓN:	Bocasdel, Bocasdel, Chiriquí	MUESTRA:	C1 C2 C8																																																																																		
MUESTREADO POR:	N.D.C. GEOTECNIA	PROFUND:	8.88 A 0.79 m																																																																																		
FECHA MUESTREO: 22/04/2021																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Tamaño (mm)</td> <td style="width: 10%;">Pasa (%)</td> <td style="width: 10%;">Pasa 4.75 (%)</td> <td style="width: 10%;">Retención (%)</td> <td style="width: 10%;">Retención 4.75 (%)</td> <td style="width: 10%;">Relación (%)</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>100.00</td> <td>100.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>63</td> <td>100.00</td> <td>99.59</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>100.00</td> <td>99.59</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>100.00</td> <td>99.59</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>100.00</td> <td>99.59</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>100.00</td> <td>99.59</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6.3</td> <td>99.59</td> <td>99.59</td> <td>0.41</td> <td>0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>91.22</td> <td>91.22</td> <td>8.78</td> <td>9.37</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>84.60</td> <td>84.60</td> <td>15.40</td> <td>8.62</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.25</td> <td>83.00</td> <td>83.00</td> <td>17.00</td> <td>5.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0.4</td> <td>81.60</td> <td>81.60</td> <td>18.40</td> <td>3.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0.160</td> <td>81.60</td> <td>81.60</td> <td>18.40</td> <td>0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0.060</td> <td>78.60</td> <td>78.60</td> <td>23.40</td> <td>5.00</td> <td></td> </tr> </table>		Tamaño (mm)	Pasa (%)	Pasa 4.75 (%)	Retención (%)	Retención 4.75 (%)	Relación (%)	100	100.00	100.00	0.00	0.00		63	100.00	99.59	0.00	0.00		50	100.00	99.59	0.00	0.00		40	100.00	99.59	0.00	0.00		20	100.00	99.59	0.00	0.00		10	100.00	99.59	0.00	0.00		6.3	99.59	99.59	0.41	0.00		5	91.22	91.22	8.78	9.37		2	84.60	84.60	15.40	8.62		1.25	83.00	83.00	17.00	5.00		0.4	81.60	81.60	18.40	3.00		0.160	81.60	81.60	18.40	0.00		0.060	78.60	78.60	23.40	5.00	
Tamaño (mm)	Pasa (%)	Pasa 4.75 (%)	Retención (%)	Retención 4.75 (%)	Relación (%)																																																																																
100	100.00	100.00	0.00	0.00																																																																																	
63	100.00	99.59	0.00	0.00																																																																																	
50	100.00	99.59	0.00	0.00																																																																																	
40	100.00	99.59	0.00	0.00																																																																																	
20	100.00	99.59	0.00	0.00																																																																																	
10	100.00	99.59	0.00	0.00																																																																																	
6.3	99.59	99.59	0.41	0.00																																																																																	
5	91.22	91.22	8.78	9.37																																																																																	
2	84.60	84.60	15.40	8.62																																																																																	
1.25	83.00	83.00	17.00	5.00																																																																																	
0.4	81.60	81.60	18.40	3.00																																																																																	
0.160	81.60	81.60	18.40	0.00																																																																																	
0.060	78.60	78.60	23.40	5.00																																																																																	
<p>Índice líquido LL: 48.00 %          Índice plástico LP: 35.20 %          Índice plasticidad IP: 12.80 %</p>																																																																																					
<p>Pasa tamiz N° 4 (mm): 91.22 %          Pasa tamiz N° 200 (0.060 mm): 78.60 %          D60: mm          D10: mm          D50 (diámetro efectivo): mm          Coeficiente de uniformidad (Cu):          Grado de curvatura (Cc):</p>																																																																																					
<p><b>Granoametría</b></p> 																																																																																					
<p><b>Ábaco de Casagrande</b></p> 																																																																																					
<p><b>CLASIFICACIÓN UNIFICADA (SUCS)</b>          Suelo de partículas finas.          Suelo bajo plasticidad con arena ML.</p>																																																																																					
<p><b>Clasificación AAHSTO</b></p> <p><b>Clasificación fracción limosa-arcillosa (AAHSTO)</b></p> 																																																																																					
<p><b>Materiales limosa-arcillosos</b>          Pueden ser tratados como substrato          A-7.8 Suelo arcilloso</p>																																																																																					
<p>Valor del índice de grano (IG): 15</p>																																																																																					
Técnico de laboratorio: _____ Revisado por: _____ Aprobado por: _____																																																																																					

	<p><b>HP SOLAR</b> ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</p> <p>PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.</p>	Fecha: Agosto 2022  Página 293
--	--	--------------------------------------

<p>Estudio de Suelos</p>	<p>Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR</p>
--------------------------	---------------------------------------

**NDC**  
GEOTECNIA

ANALISIS GRANULOMETRICO Y LIMITES DE ATTERBERG  
ASTM D 422, D 4318 AND D2487

PROYECTO CLIENTE: LOCALIZACION: MUESTREADO POR:	CÓDIGO: NDC-211724-1 FECHA: 27/04/2021 MUESTRA: C1 C2 C8 PROFUND:
--	--

Tamaño (mm)	Peso (%)	Pasante (%)	Retención (%)	Retención (mm)
100	100.00	0.00	0.00	
60	100.00	0.00	0.00	
43	100.00	0.00	0.00	
30	100.00	0.00	0.00	
49	97.16	2.84	2.84	
25	91.13	81.13	18.86	14.01
20	73.76	73.76	24.24	7.97
12.5	67.09	67.09	32.91	7.97
10	63.97	83.97	36.03	3.12
6.3	64.41	58.44	41.55	2.97
5	55.91	54.49	44.52	2.97
2	55.91	39.93	60.07	15.55
1.25	19.20	19.20	80.80	20.73
0.8	9.40	9.40	90.59	9.40
0.4	3.52	3.52	96.48	9.88
0.100	2.35	2.35	97.64	1.16
0.063				

Limite líquido LL %  
Limite plástico LP %  
Índice plasticidad IP %

55.48 %  
2.38 %  
0.00 %

Pasa tamiz MP 4 (mm): 65.48 %  
Pasa tamiz MP 200 (0.063 mm): 2.38 %  
Dens: 1.60 mm  
Dens (diámetro efectivo): 0.45 mm  
Coeficiente de uniformidad (Cu): 18.24  
Grado de curvatura (Cc): 0.81

**GranoMedida**

**Abaco de Casagrande**

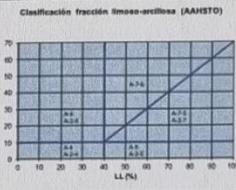
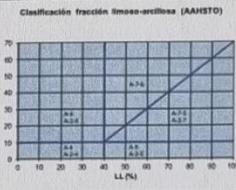
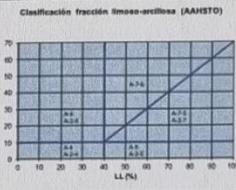
**CLASIFICACIÓN UNIFICADA (SUCCS)**  
Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio  
Arena mal graduada con grava SP

**Clasificación AAHSTO**  
Clasificación fracción limoso-arcillosa (AAHSTO)

**Material granular**  
Existe tanto a hueco como subgrado  
A-1-a Frecuentes de arena, grava y arena

**Valor del índice de grupo (IG)**

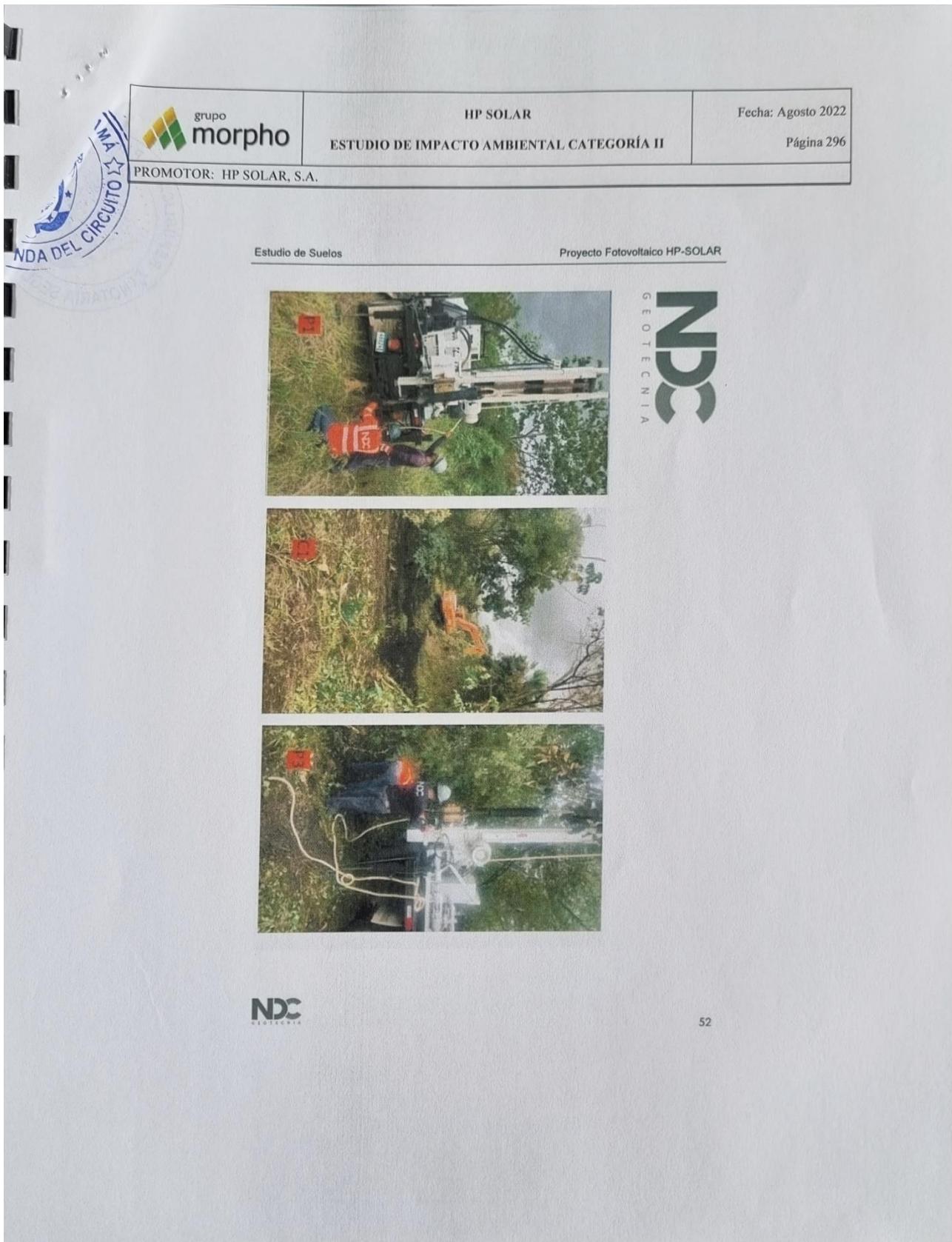
Técnico de laboratorio: \_\_\_\_\_ Revisado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

 <b>grup morpho</b>	<b>HP SOLAR</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b>	<b>Fecha: Agosto 2022</b> <b>Página 294</b>																																																																				
<b>PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.</b>																																																																						
<b>Estudio de Suelos</b> <b>Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR</b>																																																																						
 <b>ANALISIS GRANULOMETRICO Y LIMITES DE ATTERBERG</b> <b>ASTM D 422, D 4318 AND D2487</b>																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">PROYECTO:</td> <td style="width: 25%;">PARQUE FOTOVOLTAICO HIDROPIÉDRA - DHEA.</td> <td style="width: 25%;">CÓDIGO:</td> <td style="width: 25%;">NDC-L-311174-2</td> </tr> <tr> <td>CLIENTE:</td> <td>DHEA S.A. J. M. M.</td> <td>FECHA:</td> <td>27/08/2022</td> </tr> <tr> <td>LOCALIZACIÓN:</td> <td>Bocatún, Departamento Chiriquí</td> <td>MUESTRA:</td> <td>E1.C2 - C8</td> </tr> <tr> <td>MUESTREADO POR:</td> <td>N.D.C. GEOTECNIA</td> <td>FECHA MUESTREO:</td> <td>22/04/2021</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>PROFUND:</td> <td></td> </tr> </table>			PROYECTO:	PARQUE FOTOVOLTAICO HIDROPIÉDRA - DHEA.	CÓDIGO:	NDC-L-311174-2	CLIENTE:	DHEA S.A. J. M. M.	FECHA:	27/08/2022	LOCALIZACIÓN:	Bocatún, Departamento Chiriquí	MUESTRA:	E1.C2 - C8	MUESTREADO POR:	N.D.C. GEOTECNIA	FECHA MUESTREO:	22/04/2021			PROFUND:																																																	
PROYECTO:	PARQUE FOTOVOLTAICO HIDROPIÉDRA - DHEA.	CÓDIGO:	NDC-L-311174-2																																																																			
CLIENTE:	DHEA S.A. J. M. M.	FECHA:	27/08/2022																																																																			
LOCALIZACIÓN:	Bocatún, Departamento Chiriquí	MUESTRA:	E1.C2 - C8																																																																			
MUESTREADO POR:	N.D.C. GEOTECNIA	FECHA MUESTREO:	22/04/2021																																																																			
		PROFUND:																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tamaño (mm)</th> <th>Pasa (%)</th> <th>Retención (mm)</th> <th>Retención (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100</td><td>100.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>80</td><td>100.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>63</td><td>100.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>50</td><td>100.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>40</td><td>99.99</td><td>10.00</td><td>10.00</td></tr> <tr><td>25</td><td>74.84</td><td>23.16</td><td>13.16</td></tr> <tr><td>12.5</td><td>43.42</td><td>33.16</td><td>8.24</td></tr> <tr><td>6.3</td><td>58.81</td><td>43.19</td><td>11.57</td></tr> <tr><td>3</td><td>52.23</td><td>52.23</td><td>47.77</td></tr> <tr><td>1.25</td><td>45.00</td><td>61.00</td><td>4.58</td></tr> <tr><td>0.63</td><td>42.05</td><td>53.95</td><td>4.98</td></tr> <tr><td>0.31</td><td>36.11</td><td>69.89</td><td>0.94</td></tr> <tr><td>0.15</td><td>23.75</td><td>79.49</td><td>0.50</td></tr> <tr><td>0.075</td><td>19.00</td><td>83.49</td><td>0.25</td></tr> <tr><td>0.0375</td><td>7.27</td><td>92.73</td><td>9.24</td></tr> <tr><td>0.01875</td><td>4.99</td><td>95.01</td><td>2.28</td></tr> </tbody> </table>			Tamaño (mm)	Pasa (%)	Retención (mm)	Retención (%)	100	100.00	0.00	0.00	80	100.00	0.00	0.00	63	100.00	0.00	0.00	50	100.00	0.00	0.00	40	99.99	10.00	10.00	25	74.84	23.16	13.16	12.5	43.42	33.16	8.24	6.3	58.81	43.19	11.57	3	52.23	52.23	47.77	1.25	45.00	61.00	4.58	0.63	42.05	53.95	4.98	0.31	36.11	69.89	0.94	0.15	23.75	79.49	0.50	0.075	19.00	83.49	0.25	0.0375	7.27	92.73	9.24	0.01875	4.99	95.01	2.28
Tamaño (mm)	Pasa (%)	Retención (mm)	Retención (%)																																																																			
100	100.00	0.00	0.00																																																																			
80	100.00	0.00	0.00																																																																			
63	100.00	0.00	0.00																																																																			
50	100.00	0.00	0.00																																																																			
40	99.99	10.00	10.00																																																																			
25	74.84	23.16	13.16																																																																			
12.5	43.42	33.16	8.24																																																																			
6.3	58.81	43.19	11.57																																																																			
3	52.23	52.23	47.77																																																																			
1.25	45.00	61.00	4.58																																																																			
0.63	42.05	53.95	4.98																																																																			
0.31	36.11	69.89	0.94																																																																			
0.15	23.75	79.49	0.50																																																																			
0.075	19.00	83.49	0.25																																																																			
0.0375	7.27	92.73	9.24																																																																			
0.01875	4.99	95.01	2.28																																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Límite líquido LL</td> <td style="width: 25%;">%</td> <td style="width: 25%;">%</td> </tr> <tr> <td>Límite plástico LP</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Índice plásticidad IP</td> <td>5.05</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">         Pasa tamiz N° 4 (mm): 40.05 %          Pasa tamiz N° 200 (0.063 mm): 4.99 %          Dn: 14.37 mm          Dr: 1.99 mm          Drenaje eléctrico: 0.23 mm          Coeficiente de uniformidad (Cu): 43.38          Grado de curvatura (Cc): 1.17       </td> </tr> </table>			Límite líquido LL	%	%	Límite plástico LP	%		Índice plásticidad IP	5.05		Pasa tamiz N° 4 (mm): 40.05 % Pasa tamiz N° 200 (0.063 mm): 4.99 % Dn: 14.37 mm Dr: 1.99 mm Drenaje eléctrico: 0.23 mm Coeficiente de uniformidad (Cu): 43.38 Grado de curvatura (Cc): 1.17																																																										
Límite líquido LL	%	%																																																																				
Límite plástico LP	%																																																																					
Índice plásticidad IP	5.05																																																																					
Pasa tamiz N° 4 (mm): 40.05 % Pasa tamiz N° 200 (0.063 mm): 4.99 % Dn: 14.37 mm Dr: 1.99 mm Drenaje eléctrico: 0.23 mm Coeficiente de uniformidad (Cu): 43.38 Grado de curvatura (Cc): 1.17																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Análisis de Casagrande</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td colspan="3">  </td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <b>CLASIFICACIÓN UNIFICADA (SUSC)</b>          Suelo de partículas gruesas. Suelo limp.       </td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <b>Clasificación AAHSTO</b>  <b>Clasificación fracción limosa-arcillosa (AAHSTO)</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="3">  </td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <b>Material granular</b>  <b>Existe lecho a bueno como subgrado</b>  <b>A-1 a Frecuencia de roca, grava y arena</b>  <b>Valor del índice de grano (IG):</b> </td> </tr> </table>			Análisis de Casagrande						<b>CLASIFICACIÓN UNIFICADA (SUSC)</b> Suelo de partículas gruesas. Suelo limp.			<b>Clasificación AAHSTO</b> <b>Clasificación fracción limosa-arcillosa (AAHSTO)</b>						<b>Material granular</b> <b>Existe lecho a bueno como subgrado</b> <b>A-1 a Frecuencia de roca, grava y arena</b> <b>Valor del índice de grano (IG):</b>																																																				
Análisis de Casagrande																																																																						
																																																																						
<b>CLASIFICACIÓN UNIFICADA (SUSC)</b> Suelo de partículas gruesas. Suelo limp.																																																																						
<b>Clasificación AAHSTO</b> <b>Clasificación fracción limosa-arcillosa (AAHSTO)</b>																																																																						
																																																																						
<b>Material granular</b> <b>Existe lecho a bueno como subgrado</b> <b>A-1 a Frecuencia de roca, grava y arena</b> <b>Valor del índice de grano (IG):</b>																																																																						
Técnico de laboratorio: _____ Revisado por: _____ Aprobado por: _____																																																																						

 PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.	HP SOLAR ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II	Fecha: Agosto 2022 Página 295
 Estudio de Suelos Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR		

• REGISTRO FOTOGRÁFICO

**NDC**  
NDC TECNICA



 grupo <b>morpho</b>	<b>HP SOLAR</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b>	Fecha: Agosto 2022 Página 297
PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.		

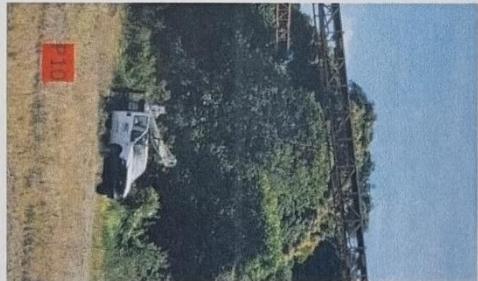


Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR



**NDC**  
GEO  
TEC  
NIA



**NDC**  
GEO  
TEC  
NIA



PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

HP SOLAR

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Fecha: Agosto 2022

Página 298

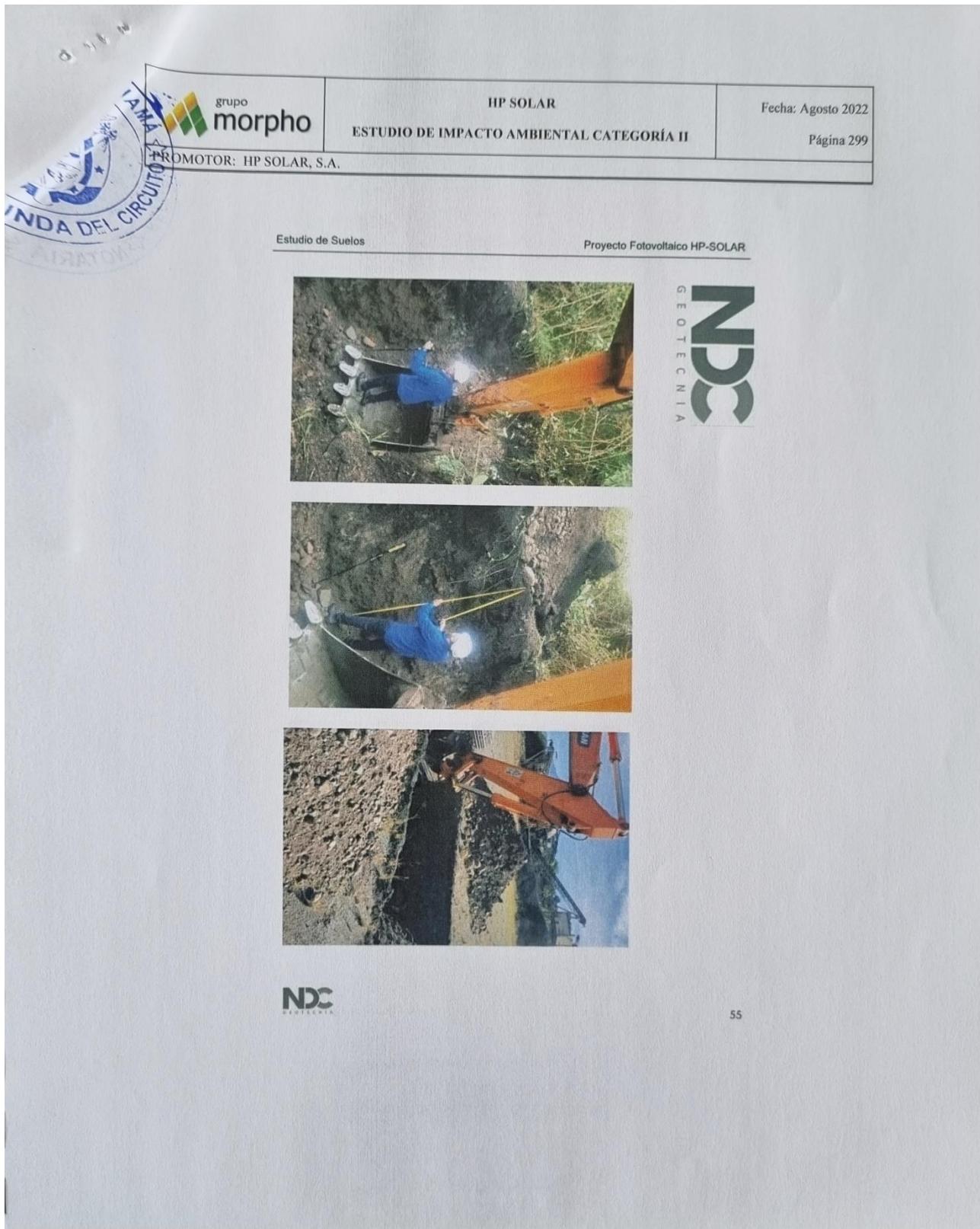


Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR



54





PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.

HP SOLAR  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Fecha: Agosto 2022  
Página 300



Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR



 <b>grupo morpho</b>	<b>HP SOLAR</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b>	Fecha: Agosto 2022 Página 301
PROMOTOR: HP SOLAR, S.A.		

Estudio de Suelos

Proyecto Fotovoltaico HP-SOLAR



5

**NDC**  
G E O T E C N I A

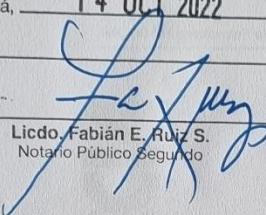


Yo, **Licdo. Fabián E. Ruiz S.**, Notario Público Segundo, del Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad No. 8-421-593,

**CERTIFICO:**

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

Panamá, 14 OCT 2022

  
Licdo. Fabián E. Ruiz S.

Notario Público Segundo

