
RESUMEN EJECUTIVO

Resumen ejecutivo

El presente documento constituye al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Helios Solar Park, de acuerdo con los Términos de Referencia, Código No. 22291, emitidos por el Viceministerio de Gestión Ambiental, con el objetivo de cumplir con lo establecido por la Ley 64-00 a fines de tramitar su Autorización Ambiental.

Este Estudio de Impacto Ambiental (EslA) fue elaborado a solicitud de la empresa Helios Solar Park, S.R.L., Registro Nacional de Contribuyentes (RNC) No. 1-31-86905-1 y Registro Mercantil No. 154943SD. La empresa tiene domicilio y asiento social en la calle Telelo Vargas No. 14, Edif. Mineri 3, Piso 6, sector Ensanche Naco, Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, República Dominicana. Teléfono: (809) 284-3332.

La empresa está representada por el Sr. Miled Hazim Pérez, cédula de identidad y electoral No. 402-0046849-0..

A continuación, se presenta un resumen con la información básica del proyecto Helios Solar Park.

El proyecto consiste en la construcción y operación de una Parque Solar de 111.17 MWp y 95 MWac, con el uso de 171,040 paneles fotovoltaicos de 650 Wpc/u, 288 inversores con capacidad de 330 kWac de salida y un sistema de almacenamiento de energía por baterías de celdas de fosfato de litio-hierro (LFP) de 30MW de potencia.

El proyecto estará ubicado en el km. 29, carretera Mella, en la sección El Toro de Guerra, municipio de San Antonio de Guerra, provincia Santo Domingo, República Dominicana. Para el proyecto Helios Solar Park, se realizó un Contrato de arrendamiento con opción a compra de terrenos de 1,632,036.52 m² dentro del ámbito de la Parcela No. 574-B, del DC No. 17/4 del Distrito Nacional. Así, la extensión superficial de las parcelas donde se construirá la nueva Helios Solar Park es de 1,632,036.52 m², con un área de construcción de 1,300,000.00 m².

Las coordenadas UTM del polígono de la parcela donde se instalará la Helios Solar Park se presentan en la Tabla 1 y 2.

Tabla 1. Coordenadas UTM del polígono norte donde se construirá el proyecto Helios Solar Park.

Estación	Coordenadas UTM		Estación	Coordenadas UTM		Estación	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	X		X	X
1	430579.86	2047932.77	32	431232.99	2046816.36	63	431610.07	2046419.88
2	430622.78	2047922.69	33	431269.78	2046790.05	64	431590.93	2046424.14
3	430752.91	2047890.88	34	431277.00	2046785.20	65	431545.39	2046427.56
4	430914.09	2047851.95	35	431324.21	2046746.31	66	431501.28	2046408.78
5	430913.37	2047849.78	36	431334.60	2046738.09	67	431464.97	2046378.86
6	430907.85	2047839.05	37	431359.90	2046721.86	68	431444.49	2046350.32
7	430848.46	2047722.99	38	431380.88	2046715.89	69	431437.35	2046331.71
8	430805.10	2047642.24	39	431415.98	2046705.54	70	431428.98	2046338.20
9	430800.70	2047628.51	40	431434.95	2046699.03	71	431393.40	2046340.49
10	430802.47	2047563.49	41	431510.33	2046681.07	72	431360.36	2046365.94
11	430805.65	2047502.54	42	431574.84	2046668.29	73	431291.54	2046334.61
12	430806.46	2047483.97	43	431583.84	2046667.16	74	431292.76	2046296.80
13	430814.61	2047361.00	44	431592.96	2046667.27	75	431274.31	2046268.81
14	430816.03	2047334.58	45	431641.25	2046676.42	76	431206.98	2046278.02
15	430816.37	2047324.82	46	431745.41	2046692.93	77	431169.56	2046291.53
16	430823.00	2047310.02	47	431757.24	2046694.68	78	431130.07	2046235.01
17	430864.50	2047257.50	48	431777.97	2046690.38	79	431122.22	2046234.86
18	430930.19	2047178.12	49	431866.19	2046657.42	80	431087.54	2046229.64
19	430985.22	2047105.90	50	431866.79	2046647.15	81	431086.66	2046231.12
20	431029.88	2047053.22	51	431872.64	2046511.20	82	430957.37	2046424.99
21	431041.27	2047039.05	52	431860.41	2046507.03	83	430838.74	2046603.72
22	431064.98	2046991.40	53	431824.17	2046506.70	84	430789.11	2046736.62
23	431085.39	2046951.07	54	431771.96	2046496.21	85	430562.45	2047312.83
24	431149.44	2046882.73	55	431739.11	2046474.86			
25	431177.11	2046851.51	56	431739.62	2046455.06			
26	431228.31	2046817.69	57	431734.65	2046446.45			
27	430579.86	2047932.77	58	431732.30	2046433.50			
28	430622.78	2047922.69	59	431725.53	2046428.32			
29	430752.91	2047890.88	60	431693.09	2046423.26			
30	430914.09	2047851.95	61	431689.78	2046423.53			
31	430913.37	2047849.78	62	431666.46	2046433.08			

Tabla 2. Coordenadas UTM del polígono sur donde se construirá el proyecto Helios Solar Park.

Estación	Coordenadas UTM		Estación	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	X
1	431875.802	2046443.78	32	431621.091	2045701.89
2	431877.182	2046434.8	33	431620.63	2045693.61
3	431884.706	2046352.86	34	431592.506	2045694.6
4	431885.758	2046329.8	35	431548.459	2045694.28
5	431901.076	2046140.52	36	431504.618	2045691.28
6	431942.068	2046137.82	37	431460.785	2045690.46
7	431984.838	2046124.93	38	431438.381	2045691.26
8	431992.549	2046057.22	39	431183.601	2046069.09
9	431998.744	2045956.36	40	431123.329	2046169.83
10	432003.253	2045899.39	41	431164.234	2046171.63
11	431992.994	2045898.75	42	431193.77	2046215.29
12	431954.474	2045899.27	43	431265.688	2046205.93
13	431923.621	2045898.73	44	431313.292	2046214.19
14	431877.639	2045895.93	45	431338.114	2046251.51
15	431818.999	2045894.24	46	431356.591	2046281.45
16	431773.962	2045895.51	47	431356.284	2046287.89
17	431732.733	2045895.82	48	431372.189	2046277.13
18	431692.525	2045894.59	49	431403.215	2046275.95
19	431639.926	2045893.5	50	431412.641	2046266.66
20	431619.827	2045891.87	51	431463.769	2046263.2
21	431619.16	2045860.31	52	431500.789	2046318.59
22	431620.809	2045820.39	53	431512.262	2046334.26
23	431619.637	2045793.13	54	431535.494	2046353.57
24	431621.296	2045767.4	55	431558.018	2046363.35
25	431620.915	2045750.63	56	431580.802	2046360.91
26	431619.894	2045729.23	57	431610.095	2046353.89
27	431875.802	2046443.78	58	431659.53	2046364.72
28	431877.182	2046434.8	59	431671.207	2046359.49
29	431884.706	2046352.86	60	431696.338	2046358.71
30	431885.758	2046329.8	61	431747.881	2046367.09
31	431901.076	2046140.52			

Fuente: Helios Solar Park, S.R.L.

El proyecto Helios Solar Park realizará una inversión total de USD\$ 134,960,964.00. El cronograma del proyecto tiene una duración aproximada de 12 meses.

En la Tabla 3 se resumen de los servicios que demanda el proyecto en las fases de construcción y operación.

Tabla 3. Resumen de los servicios que demanda el proyecto en las fases de construcción y operación.

Infraestructura de servicios y datos básicos del proyecto	Consumo o generación en fase de construcción	Consumo o generación en fase de operación	Sistema y/o empresas que suplirán el servicio
Suministro de agua.	40 m ³ /día.	1.5 m ³ /día.	<u>Fases construcción y operación:</u> Botellones de agua y pozos subterráneos.
Suministro de energía eléctrica.	10 Kwh	5,900 Kwh/día.	<u>Fase de construcción:</u> dos (2) plantas portátiles de combustible Diésel. <u>Fase de operación:</u> Autoconsumo.
Tratamiento de aguas residuales.	0.44 m ³ /día	1.2 m ³ /día.	<u>Fase de construcción:</u> Baños portátiles. <u>Fase de operación:</u> Tanque séptico con pozo filtrante.
Recogida de residuos sólidos.	230 kg/día.	10 kg/día.	<u>Fases de construcción y operación:</u> Ayuntamiento Municipal de Nagua y gestores autorizados.

Al proyecto Helios Solar Park se accede por la carretera Mella en su km. 29. Ver Mapa de vías de acceso.

La construcción de estas instalaciones fotovoltaicas tiene, entre sus principales objetivos, la generación de energía renovable, de bajo impacto al medio ambiente, tendiendo a diversificar la matriz energética nacional, sobre la base de los principios y los valores de una cultura de sostenibilidad.

- ✓ El proyecto se justifica ya que:
- ✓
- ✓ En la República Dominicana existe un elevado potencial solar (5.25-5.5 kWh/m² en la zona del proyecto) que facilita la instalación de parques solares fotovoltaicos.
- ✓ No existe ningún impedimento legal en relación con la propiedad de los terrenos donde se desarrollará el proyecto. Se presenta en el Anexo III, el contrato de arrendamiento con opción a compra entre los propietarios y la empresa promotora del proyecto, Helios Solar Park, S.R.L.
- ✓ El proyecto se encuentra ubicado fuera de áreas protegidas, zonas de amortiguamiento y otras áreas ambientalmente sensibles.
- ✓ Existen vías de acceso adecuadas para el proyecto para medios terrestres.
- ✓ El proyecto garantizará los servicios básicos (electricidad, agua potable, tratamiento de residuales líquidos, recogida de desechos), con una infraestructura de capacidad suficiente para suplir la demanda de éste.
- ✓ El proyecto cuenta con la Certificación de No Objeción emitida por el Ayuntamiento Municipal y la Concesión Provisional de la Comisión Nacional de Energía (Anexo V. Certificados de No Objeción).
- ✓ El proyecto generará de 300 empleos en la fase de construcción y 30 empleos en la fase de operación.
- ✓ El proyecto Helios Solar Park realizará una inversión total de USD\$ 134,960,964.00 (Anexo VI: Presupuesto detallado del proyecto), de fuente extranjera, lo cual dinamizará la actividad comercial e incrementará el flujo de capitales en torno a la economía del país.

- ✓ El proyecto aumentará la capacidad de generación de energía eléctrica del país en 111.17 MWp y 95 MWac, proveniente de fuentes renovables, reduciendo la dependencia de combustibles fósiles.
- ✓ Se dejará de emitir a la atmósfera una cantidad de 136,059.15 Tn CO₂ eq anualmente y de 3,401,478.80 Tn CO₂ eq durante los 25 años de vida útil del proyecto (comparándolo con el Mix Eléctrico de República Dominicana).

Se analizaron para el proyecto Helios Solar Park tres alternativas: dos relacionadas con la disposición de los módulos fotovoltaicos, y una tercera alternativa de no construirlo.

Las principales acciones que se ejecutarán durante las fases de construcción, operación y cierre del proyecto Helios Solar Park, se listan a continuación:

Acciones previas a la fase de construcción:

- Elaboración de toda la documentación de proyecto a partir de los estudios realizados que incluye: memoria descriptiva, estudios de radiación solar, entre otros.
- No objeción de la Comisión Nacional de Energía, Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales y Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana.
- Estudio hidrológico de la zona del proyecto.
- Elaboración del Estudio Ambiental.

Acciones de la fase de construcción:

1. Construcción de vallado perimetral.

2. Instalación de las facilidades temporales de la obra.

- Emplazamiento del campamento de facilidades temporales.
- Almacenamiento de materiales de construcción.
- Habilitación de espacios para estacionamientos.
- Suministro y consumo de agua.
- Generación y manejo de residuales líquidos.
- Suministro y consumo de energía.
- Suministro y consumo de combustibles.
- Generación y manejo de residuos sólidos.
- Transporte de materiales de construcción y otros insumos.

3. Movimiento de tierra y preparación del sitio.

- Limpieza, descapote y remoción de suelos.
- Movimiento de tierra y excavaciones.
- Instalación de mesas.

4. Conformación de la red de viales y sistema de drenaje pluvial.

5. Construcción de edificaciones.

6. Instalación de módulos fotovoltaicos, inversores y sistema de almacenamiento (BESS).

7. Instalación de sistema eléctrico.

- Red eléctrica de Baja Tensión (BT) en Corriente Directa (DC).
- Red eléctrica de Baja Tensión (BT) en Corriente Alterna (AC).
- Red de Media Tensión (MT) en Corriente Alterna (AC).

8. Centros de Transformación.

9. Construcción de subestación.

10. Conexión desde la subestación a la línea de transmisión existente.

11. Trabajos de comunicación e instrumentación.

12. Construcción de infraestructura de servicios.

- Sistema de abastecimiento de agua potable.
- Sistema de tratamiento de aguas residuales.
- Sistema de seguridad.
- Sistema de monitorización.
- Estación meteorológica.

13. Contratación de la fuerza de trabajo temporal.

14. Cierre de las facilidades temporales.

Acciones de la fase de operación:

- Funcionamiento de paneles solares, de los equipos de transformación y distribución de energía.
- Mantenimiento de las instalaciones.
- Mantenimiento eléctrico de los componentes.
- Limpieza de los paneles solares.
- Control de plagas.
- Mantenimiento de los viales.
- Mantenimiento de la vegetación.
- Manejo de los desechos sólidos.
- Consumo de agua.
- Tratamiento de residuales líquidos domésticos.
- Consumo de energía.
- Contratación de fuerza de trabajo permanente.

Fase de cierre:

- Desmantelamientos de los paneles solares, inversores, subestación y sistemas eléctricos.
- Demolición de las edificaciones.
- Retiro de materiales y escombros.
- Revegetación de las áreas ocupadas por los objetos de obra del parque solar.
- Contratación de fuerza de trabajo temporal.

De acuerdo con lo solicitado para la descripción de los aspectos de la línea base ambiental y socioeconómica del área donde se desarrollará el proyecto Helios Solar Park, se caracterizaron los componentes del medio (Foto 1), que se presentan a continuación.



Foto 1. Vista de los terrenos del proyecto Helios Solar Park.

Características geológicas: La región donde se distribuye el proyecto refleja las características geológicas del dominio en el que se incluye, la Llanura Costera del Caribe. Su estructura geológica se basa en la presencia de una plataforma marina plio-cuaternaria de tipo barrera arrecifal-lagoon (Fms. Geológicas Los Haitises-Yanigua), emergida en el Pleistoceno Inferior.

Características geomorfológicas: Desde el punto de vista morfoestructural el relieve en el escenario regional está condicionado en gran medida por la génesis y la yacencia de los materiales que la conforman, es decir, de la fisonomía de la plataforma arrecifal establecida en la Llanura Costera del Caribe durante el Plioceno, de forma que al emerger el antiguo *lagoon* (Fm. Yanigua) pasó a ser una depresión endorreica separada del mar Caribe por el umbral constituido por la antigua barrera arrecifal (Fm. Los Haitises). Es sobre esta morfoestructura sobre la que han actuado con mayor o menor eficacia los distintos procesos externos, destacando los de génesis fluvial y lacustre-endorreica, además de la acción más localizada de los procesos cársicos.

Suelos: A escala de la zona de estudio se ha diferenciado una formación edáfica que, interpretadas por su capacidad productiva, se pueden resumir dentro de la clase II según la clasificación de la OEA utilizada en el Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la República Dominicana (MIMARENA, 2012).

Clima: En la región el clima es tropical, húmedo seco, con una estación lluviosa en verano y otra menos lluviosa en invierno, Los veranos son largos, cálidos y nublados; mientras que en los meses de invierno son cortos, calurosos y con viento. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía desde 21°C hasta 32°C y rara vez baja a menos de 20°C.

En la región las condiciones meteorológicas tienen una variabilidad baja dada por la condición de territorio cercano a la costa, aunque con la influencia orográfica por ser una llanura plana y muy extensa. Se dispone de la serie de datos de las precipitaciones, consideradas como una fuente disponible confiable de la estación Las Américas operada por la Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET).

Hidrología: A escala de la morfología regional la cuenca hidrológica del río Brujuelas representa la red fluvial principal, aunque no está relacionada directamente con el área del proyecto, siendo el arroyo El Limón la corriente fluvial que lo atraviesa de este a oeste.

Hidrogeología: En términos de hidrodinámica se puede considerar que toda el área del proyecto tiene las pendientes del terreno en dirección hacia el valle del arroyo El Limón, con mayor o menor inclinación, pero donde es muy evidente los sectores casi planos con drenaje endorreico y el valle de la corriente fluvial.

Usos del agua: De manera general el proyecto, en sus actividades tanto de la fase de construcción como de operaciones, demandará del uso de las aguas subterráneas que utilizará principalmente en la limpieza de los paneles solares y en los baños de la oficina y subestación.

Vegetación: En el área de estudio fueron identificados dos tipos de vegetación: Vegetación tipo potrero, Vegetación Secundaria, Vegetación Ribereña.

En el área estudiada fueron identificadas 203 especies de plantas vasculares, distribuidas en 62 familias y 159 géneros, dentro de ellas hay 179 nativas, 23 exóticas, de estas 21 son naturalizadas y 2 cultivadas.

En el área del proyecto NO existe un hábitat crítico, debido a que la mayor parte del área del proyecto fue desbrozada en el pasado para el establecimiento de plantaciones de caña de azúcar y luego fincas ganaderas y la vegetación ribereña ha sido impactada por el corte, eliminando un porcentaje alto de las especies nativas propias del ambiente de la zona, encontrándose solo dos especies protegidas, palma real, *Roystonea borinquena* y jagua, *Genipa americana*, incluidas en la categoría de Vulnerables en la Lista Roja de la Flora Vasculare de la Republica Dominicana.

Fauna: Se localizaron un total de 5 individuos del grupo de los anfibios pertenecientes a dos especies e igual cantidad de familias, del orden anuro, el estatus biogeográfico para este grupo está centrado en dos categorías, endémico e introducido. El grupo de los endémicos tuvo una representación de un 50% con una especie, la *Osteopilus dominicensis*, rana platanera; las especies introducidas estuvieron representadas por la *Rhinella marina* (Maco Penpen), que constituye el otro 50%.

De los reptiles se localizaron un total de 29 individuos perteneciente a cinco especies, cinco familias del orden *Squamata*. El estatus biogeográfico de este grupo estuvo representado por tres categorías: las endémicas, residentes e introducidas; de los cuales el grupo de las endémicas estuvo representado por tres especies para un 60% y las residentes alcanzaron un 20% con una especie, al igual que las especies introducidas.

De acuerdo con la Lista Roja de la Unión Mundial Para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2022) y la Lista Roja de Especies Amenazadas de Flora y Fauna de la República Dominicana (MIMARENA, 2018), ninguna de las especies observadas de este grupo se encuentra incluidas en las listas de especies amenazadas, debido a que sus poblaciones se encuentran estables y son muy comunes en toda la isla encontrándose principalmente en toda la zona baja de la República Dominicana.

Para el grupo de las aves se tiene, un total de 198 individuos perteneciente a 11 órdenes distribuidos en 24 gremios familiares y 39 especies.

Los estatus biogeográficos de las 39 especies que se registraron en el área de estudio, se presentan así: las especies residentes representan un 56%, constituyendo más del cincuenta por ciento de las especies localizadas durante el inventario, con 22 especies; se localizaron un total de cinco especies endémicas para un 13%; las especies introducidas tuvieron una representación de cuatro especies para un 10%; de las especies migratorias se localizaron un total de ocho constituyendo un 21%.

De acuerdo con la Lista Roja de la Unión Mundial Para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2022) y la Lista Roja de Especies Amenazadas de Flora y Fauna de la República Dominicana (MIMARENA, 2018) ninguna de las especies observadas de este grupo se encuentra incluidas en las listas de especies amenazadas, debido a que sus poblaciones se encuentran estables y son muy comunes en toda la isla.

De las 39 especies de aves localizadas en el área de estudio, ninguna de sus poblaciones o especies dentro de la isla, se consideran restringidas a un área en particular (Latta *et al*, 2006) y Raffaele *et al*, 1998).

Para verificar cuáles especies de mamíferos, están presentes en el área del proyecto se realizaron búsquedas en dicha área, las búsquedas se realizaron tanto de día como de noche durante un día y se localizó solo un ejemplar de *Herpestes auropunctatus* o Huron.

Paisaje: En el área del Proyecto se diferenciaron 3 unidades de paisajes que se relacionan a continuación: llanura con vegetación tipo potrero, vegetación secundaria y vegetación ribereña. A los 3 tipos de paisaje se valoraron con visibilidad y singularidad baja, y buena calidad.

Medio socioeconómico: El presente proyecto es de producción de energía eléctrica, la cual se integrará al Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI).

La descripción del medio socioeconómico estuvo estructurada a partir de los siguientes aspectos básicos:

- Demografía.
- Economía.
- Servicios públicos y líneas vitales.
- Patrimonio cultural.
- Relación de las comunidades con el ambiente.

Con relación al proceso de participación e información pública del proyecto Helios Solar Park, éste estuvo compuesto por las siguientes actividades:

- Colocación de letrero.
- Realización de dos vistas públicas.
- Análisis de interesados.

Para dar a conocer el proyecto Helios Solar Park a la comunidad del entorno se colocó un letrero en los terrenos donde se construirá el proyecto, con la siguiente información: nombre del proyecto y del responsable, descripción de este, indicación de que el proyecto está en proceso de evaluación ambiental para fines de obtener la autorización ambiental y números de teléfono de contacto (Foto 2).



Foto 2. Letrero colocado en el proyecto Helios Solar Park.

Se realizaron dos vistas públicas, la primera el día 16 de mayo de 2023 (Fotos 3) y la segunda el día 23 de mayo de 2023 (Fotos 4), ambas en el Kilómetro 29 de la carretera Mella, San Antonio de Guerra, Santo Domingo.



Fotos 3. Vistas de los asistentes a la primera vista pública proyecto Helios Solar Park (tomadas el 16 de mayo de 2023).



Foto 4. Vistas de los asistentes a la segunda vista pública proyecto Helios Solar Park (tomadas el 23 de mayo de 2023).

Para la realización de este análisis de interesados se partió de un trabajo de campo que consistió en la aplicación de entrevistas no estructuradas a determinados actores interesados en la sección Los Toros, perteneciente al municipio de Guerra, de la provincia Santo Domingo, así como de las informaciones obtenidas mediante las consultas públicas realizadas.

Las autorizaciones, certificaciones y permisos que acompañarán del EIA del proyecto Helios Solar Park y son los siguientes:

- Título de propiedad original (ver Anexo I).
- Plano catastral (ver Anexo II).
- Contratos de arrendamiento y expediente de deslinde (ver Anexo III).
- Documentación de la empresa promotora (ver Anexo IV).
 - Acta de inscripción del RNC.
 - Certificado de Registro Mercantil.

- Certificaciones de No Objeción (ver Anexo V):
 - Concesión Provisional de la Comisión Nacional de Energía.

Además, se hizo el análisis de la legislación y normativa que deberá cumplir el proyecto Helios Solar Park, de acuerdo con las acciones que se ejecutarán en el mismo y las características de la línea base ambiental y socioeconómica del espacio donde se construirá y operará.

Con relación a la evaluación de los impactos del proyecto Helios Solar Park se identificaron y evaluaron un total de 40 impactos ambientales, 14 en la fase de construcción, 16 en la de operación y 10 en la de cierre.

En las Tablas 4 y 5, se presentan los impactos ambientales negativos y positivos identificados para las fases de construcción/cierre y operación, respectivamente.

Tabla 4. Identificación de los impactos de la fase de construcción/cierre.

Elemento	Impactos		Tipo
	Fase de Construcción	Fase de Cierre	
Aire	1. Aumento de la concentración de material particulado por las actividades constructivas, de desmantelamiento y el transporte de materiales y desechos.		(-)
	2. Aumento de los niveles de ruido por las actividades constructivas, de desmantelamiento y el transporte de materiales y desechos.		(-)
	3. Aumento de la concentración de gases de combustión por el funcionamiento de equipos pesados y camiones para las actividades constructivas, de desmantelamiento y el transporte de materiales y desechos.		(-)
Agua superficial	4. Posibilidad de contaminación de las aguas superficiales del arroyo El Limón por arrastre de sedimentos.		(-)
Suelo	5. Posibilidad de contaminación del suelo por deficiente manejo de los desechos sólidos y líquidos.		(-)
Relieve	6. Modificación de la morfología por los trabajos de movimiento de tierra.		(-)
Vegetación	7. Desaparición de la vegetación y la pérdida de la flora en el área donde se realizará el desbroce para la construcción los diferentes objetos de obras del proyecto.		(-)
		8.Revegetación de las áreas ocupadas por los objetos de obras del parque solar en la fase de cierre.	(+)
Fauna	9. Pérdida de hábitat para la fauna por el desbroce del terreno.		(-)
		10.Incremento de la fauna por la revegetación de las áreas ocupadas por los objetos de obras del parque solar en la fase de cierre.	(+)

Continuación Tabla 4.

Elemento	Impactos		Tipo
	Fase de Construcción	Fase de Cierre	
Población	11. Creación de empleos temporales.		(+)
	12. Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los trabajadores del proyecto Helios Solar Park.		(+)
Economía	13. Aumento del circulante financiero en los municipios de área de influencia directa al proyecto.		(+)
	14. Aumento de las recaudaciones fiscales por parte del Ayuntamiento Municipal.		(+)
Transporte	15. Aumento del tráfico de equipos pesados y camiones por los viales de acceso.		(-)
Paisaje	16. Posibilidad de deterioro del paisaje por las actividades constructivas o de cierre.		(-)

Leyenda: (-) Impacto Negativo y (+) Impacto positivo.

Fuente: Procesamiento EMPACA con metodología de Vicente Conesa Fernández-Vitora (2011).

Tabla 5. Identificación de los impactos de la fase de operación.

Elemento	Impacto	Tipo
Suelo	1. Posibilidad de contaminación del suelo por un inadecuado manejo de los desechos sólidos.	(-)
Aguas subterráneas	2. Posibilidad de contaminación de las aguas subterráneas por deficiente tratamiento de los residuales líquidos.	(-)
Población	3. Creación de empleos permanentes.	(+)
	4. Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los trabajadores del proyecto Helios Solar Park.	(+)
	5. Mejora en el servicio público de energía eléctrica por aumento de la oferta energética.	(+)
	6. Disminución de los impactos ambientales negativos de las operaciones energéticas con combustibles fósiles.	(+)
Economía	7. Aumento de los ingresos y de las utilidades económicas del sector privado.	(+)
	8. Aumento de las recaudaciones fiscales por parte del Ayuntamiento Municipal.	(+)
	9. Descentralización de la producción de energía eléctrica para aumentar la competencia del mercado entre las diferentes ofertas de energía.	(+)
	10. Reducir la dependencia de los combustibles fósiles importados para garantizar el suministro de energía eléctrica.	(+)
Uso de suelo	11. Cambio de uso de suelo de agrícola a industrial.	(+)
Sistema Energético	12. Mejora de la capacidad de entrega al servicio público.	(+)
Paisaje	13. Introducción de elementos antrópicos en el paisaje rural.	(-)
Recursos	14. Aprovechamiento de la energía solar para sustituir el uso de combustibles no renovables en la generación de la energía eléctrica.	(+)
	15. Aumento del consumo de agua.	(-)
Cambio climático	16. Mitigación de los efectos del cambio climático por el uso de energía renovable.	(+)

Leyenda: (-) Impacto Negativo y (+) Impacto positivo.

Fuente: Procesamiento EMPACA con metodología de Vicente Conesa Fernández-Vitora (2011).

Una vez identificados los peligros y las áreas o elementos vulnerables fueron elaboradas dos matrices para la identificación de riesgos en las fases de construcción-cierre, (Tabla 6) y operación, (Tabla 7) del proyecto.

Los riesgos identificados fueron evaluados como A (Alto), M (Medio), B (Bajo) y MB (Muy Bajo).

Tabla 5. Matriz de identificación de riesgo para la fase de construcción/cierre del proyecto.

Peligros	Elemento o área vulnerable	Riesgo	Evaluación
Terremotos	Instalaciones y facilidades temporales.	1. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por terremotos.	Medio
	Equipos de construcción/desmantelamiento y de apoyo a las obras		Medio
	Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras.		Medio
Huracanes	Instalaciones y facilidades temporales.	2. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por el azote de huracanes.	Alto
	Equipos de construcción/desmantelamiento y de apoyo a las obras.		Alto
	Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras.		Bajo
Descargas eléctricas	Instalaciones y facilidades temporales.	3. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por descargas eléctricas.	Bajo
	Equipos de construcción/desmantelamiento y de apoyo a las obras.		Medio
	Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras.		Medio
Incendios	Instalaciones y facilidades temporales.	4. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por incendios.	Bajo
	Equipos de construcción/desmantelamiento y de apoyo a las obras.		Bajo
	Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras.		Bajo
Accidentes con equipos energizados	Instalaciones y facilidades temporales.	5. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por contacto directo con equipos energizados.	Bajo
	Equipos de construcción/desmantelamiento y de apoyo a las obras.		Bajo
	Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras.		Alto
Accidentes de trabajo	Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de obras.	6. Riesgo de accidentes durante la construcción/desmantelamiento de las obras del proyecto.	Bajo
Accidentes de tránsito.	Automovilistas y peatones que transitan por las vías de acceso.	7. Riesgo de accidentes de tránsito.	Bajo

Tabla 6. Matriz de identificación de riesgo para la fase de operaciones.

Peligros	Elemento o área vulnerable	Riesgo	Evaluación
Terremotos	Campo de paneles fotovoltaicos.	1. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por sismos.	Bajo
	Inversores, BESS, CT, subestación, oficinas, almacenes.		Medio
	Trabajadores de las instalaciones y visitantes.		Bajo
Huracanes	Campo de paneles fotovoltaicos.	2. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por el azote de huracanes.	Alto
	Inversores, BESS, CT, subestación, oficinas, almacenes.		Alto
	Trabajadores de las instalaciones y visitantes.		Bajo
Descargas eléctricas	Campo de paneles fotovoltaicos.	3. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por descargas eléctricas.	Bajo
	Inversores, BESS, CT, subestación, oficinas, almacenes.		Bajo
	Trabajadores de las instalaciones y visitantes.		Medio
Incendios	Campo de paneles fotovoltaicos.	4. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por incendios.	Bajo
	Inversores, BESS, CT, subestación, oficinas, almacenes.		Bajo
	Trabajadores de las instalaciones y visitantes.		Bajo
Accidentes con equipos energizados	Campo de paneles fotovoltaicos.	5. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por contacto directo con equipos energizados.	Bajo
	Inversores, BESS, CT, subestación, oficinas, almacenes.		Bajo
	Trabajadores de las instalaciones y visitantes.		Alto
Accidentes de trabajo	Trabajadores de las instalaciones y visitantes.	6. Riesgo de accidentes para los trabajadores y visitantes.	Bajo

En base a los impactos y riesgos identificados, fue elaborado el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) del proyecto Helios Solar Park, el cual es parte integrante del Estudio de Impacto Ambiental y está así definido en el Artículo 44 de la Ley 64-00.

El PMAA fue estructurado en programas y subprogramas de medidas para las fases de construcción/cierre y operación del proyecto, los cuales se listan a continuación.

PROGRAMA DE MEDIDAS CORRECTORAS, DE MITIGACIÓN Y RESTAURACIÓN, FASES DE CONSTRUCCIÓN/CIERRE.

Medidas para la protección de la calidad del aire.

- Humedecimiento periódico de los terraplenes y vías de acceso para evitar polvo en suspensión.
- Exigir el óptimo estado técnico de los equipos de construcción y camiones.
- Establecer planes de laboreo y circulación, evitando la circulación excesiva fuera de los límites de la zona del proyecto.

- Control de velocidad y establecimiento de horarios.
- Exigir a la compañía subcontratada para el transporte de los materiales, escombros y movimientos de tierra, que los camiones usen las lonas y cubiertas, en buen estado.
- Realizar mediciones periódicas para conocer los niveles de ruido y la calidad del aire, durante las acciones de las fases de construcción/cierre.

Medidas para el manejo de desechos sólidos.

- Manejo de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos.

Medidas para garantizar el tratamiento de las aguas residuales.

- Colocación de baños portátiles.
- Construcción de un tanque séptico.

Medidas para minimizar las afectaciones al paisaje, el relieve y la biodiversidad.

- Diseño de un plan de acciones de desbroce y excavaciones.
- Establecer señalización "in situ".
- Utilizar sectores de menor valor ambiental.

Medidas para minimizar las afectaciones al paisaje, el relieve y la biodiversidad.

- Diseño arquitectónico de las obras civiles en armonía con el paisaje local.
- Creación de áreas para la compensación de la flora y la fauna.
- Revegetación de todos los espacios que ocupaban los objetos de obras del proyecto con especies nativas y endémicas.

Medidas para la compensación social.

- Contratación de mano de obra para la construcción o desmantelamiento del proyecto en localidades cercanas.
- Adiestramiento de los trabajadores seleccionados.
- Priorizar en todos los procesos de compra de materiales e insumos y prestación de servicios con los suplidores locales.

Medidas para la capacitación en el PMAA a los directivos y trabajadores del proyecto.

- Capacitación del personal en el PMAA.

Medidas para dar cumplimiento a los requisitos institucionales.

- Coordinación interinstitucional.
- Interacción con la comunidad.

PROGRAMA DE OPERACIÓN MEDIDAS CORRECTORAS, DE MITIGACIÓN Y RESTAURACIÓN, FASE DE OPERACIÓN.

Medidas para la protección de las aguas subterráneas.

- Mantenimiento al tanque séptico y extracción periódica de los lodos.

Medidas para el manejo de desechos sólidos.

- Manejo de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos.

Medidas para la gestión de mantenimiento.

- Mantenimiento de las instalaciones del proyecto.
- Mantenimiento de los equipos eléctricos.

Medidas de compensación social.

- Contratación de trabajadores del proyecto en localidades cercanas.
- Cumplimiento de la responsabilidad social de la empresa promotora.

Medidas de capacitación a los directivos y trabajadores del proyecto.

- Capacitación del personal en el PMAA.

Medidas para dar cumplimiento a los requisitos institucionales.

- Coordinación interinstitucional.
- Interacción con la comunidad.

PROGRAMA DE ADAPTACIÓN A LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

- Establecer planes de actuación ante precipitaciones intensas y mantenimiento del sistema de drenaje pluvial.
- Prácticas para el ahorro de agua, incluyendo las medidas para la limpieza de los paneles solares.
- Establecer planes de actuación ante huracanes.
- Establecer planes de prevención y actuación ante incendios.
- Manejo de desechos residuos domésticos y control de plagas de vectores y roedores con productos biodegradables.

PLAN DE CONTINGENCIAS, FASES DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y CIERRE.

Medidas generales para el Plan de Contingencias.

- Formación de brigadas de emergencias y estructura organizativa para actuar ante contingencias y accidentes.
- Evacuación de las instalaciones en caso de contingencias y accidentes.
- Adiestramiento de los trabajadores en el Plan de Contingencias y para los riesgos de accidentes en general.

Medidas para la prevención y actuación ante accidente.

- Medidas para dar respuestas a accidentes.
- Instrucciones para dar los primeros auxilios y notificación de emergencias para accidentes ocurridos.
- Equipamiento de los trabajadores con equipos de protección individual para la fase de construcción del parque fotovoltaico y de cierre del proyecto si fuera el caso.

- Equipamiento de los trabajadores y visitantes con equipos de protección individual para la fase de operación.
- Medidas de seguridad y normas de procedimiento para la utilización de los equipos en las fases de construcción y cierre del proyecto.
- Medidas de seguridad para el montaje de equipos tecnológicos y partes del parque solar y su desmantelamiento en la fase de cierre.
- Medidas para evitar la ocurrencia de accidentes de tránsito.
- Medidas para evitar la ocurrencia de accidentes de tránsito.

Medidas para desastres naturales.

- Prevención y actuación ante terremotos.
- Prevención y actuación ante huracanes.
- Prevención y actuación ante descargas eléctricas atmosféricas.

Medidas para desastres tecnológicos.

- Prevención y actuación ante la ocurrencia de un incendio.

PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL FASES DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y CIERRE.

Medidas para controlar el estado de la calidad del aire.

- Medición del estado de la calidad del aire en cuanto a partículas en suspensión.
- Medición niveles de ruido.

Medidas para controlar la calidad del agua superficiales y de abastecimiento (pozo)

- Monitoreo de la calidad de las aguas superficiales
- Monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas.

Medidas para controlar el estado de las comunidades del entorno del proyecto.

- Investigación de quejas, encuestas, entrevistas y procesos de Consulta Pública si fuera necesario.

La ejecución y costos anuales del PMAA del proyecto será responsabilidad de la empresa Helios Solar Park, S.R.L. promotora del proyecto Helios Solar Park. En la Tabla 7, se presenta el resumen de costos del PMAA.

Tabla 7. Resumen de costos del PMAA del proyecto.

Plan de medidas	Costo anual fase de construcción		Costo anual fase de operación		Costo anual fase de cierre	
	Costos de las medidas	Costos del monitoreo y seguimiento	Costos de las medidas	Costos del monitoreo y seguimiento	Costos de las medidas	Costos del monitoreo y seguimiento
Programa de medidas preventivas, de mitigación y restauradoras.	RD\$ 1,100,000.00	RD\$ 125,000.00	RD\$ 1,025,000.00	RD\$ 50,000.00	RD\$ 565,000.00	RD\$ 125,000.00
Plan de Contingencias.	RD\$ 980,000.00		RD\$ 520,000.00		RD\$ 880,000.00	
Plan de adaptación a los efectos del cambio climático.	Valor ya considerado en los demás planes.					
Total costos	RD\$ 2,080,000.00	RD\$ 125,000.00	RD\$ 1,545,000.00	RD\$ 50,000.00	RD\$ 1,445,000.00	RD\$ 125,000.00
Total por fase	RD\$ 2,205,000.00		RD\$ 1,595,000.00		RD\$ 1,570,000.00	
Total general	RD\$ 5,370,000.00					

Se aclara que las medidas de adaptación a los efectos del cambio climático fueron incluidas dentro de los planes de manejo de impactos al medio físico, biótico y en el Plan de Contingencias.

El proyecto Helios Solar Park contará con un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), el cual tendrá como uno de sus compromisos y objetivos principales el cumplimiento del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA), durante las fases de construcción/cierre y operación.

El SGA tendrá dos niveles de estructuras, uno operativo y de gestión y otro consultivo; los que funcionarán indistintamente durante las fases de construcción/cierre y operación del proyecto Helios Solar Park.

Se designará un encargado de Medio Ambiente y Seguridad para las fases de construcción/cierre y operación a lo interno del proyecto, que se encargará de planificar, ejecutar y monitorear todas las acciones de orden ambiental y de seguridad en el mismo.