

*Estudio de Impacto Ambiental*  
*Parque Solar Fotovoltaico El Güincho (19642)*

Capítulo 1  
Descripción del Proyecto



## TABLA DE CONTENIDO

<b>Capítulo 1: Descripción del Proyecto .....</b>	<b>5</b>
1.1 Introducción.....	5
1.2 Datos generales.....	5
1.2.1 Titular del proyecto .....	5
1.2.1.1 Presencia local de Akuo Energy.....	6
1.2.1.2 Experiencia en energía solar de la empresa .....	7
1.2.2 Nombre del proyecto.....	7
1.2.3 Naturaleza y objetivo del proyecto .....	7
1.3 Localización .....	8
1.3.1 Representación cartográfica .....	12
1.3.2 Áreas que serán excluidas .....	13
1.3.3 Justificación de su localización.....	13
1.3.4 Accesos y ruta de desplazamiento hacia el proyecto .....	14
1.4 Importancia del proyecto .....	15
1.5 componentes principales del parque solar.....	16
1.5.1 Módulos o paneles fotovoltaicos .....	17
1.5.1.1 Estructura de soporte de los módulos .....	18
1.5.2 Centros de inversión y transformación.....	20
1.5.3 Red de media tensión en el parque solar fotovoltaico .....	22
1.5.4 Subestación.....	23
1.6 Línea de alta tensión para transmisión.....	25
1.7 Infraestructura y obras civiles del Parque Solar .....	27
1.7.1 Caminos.....	27
1.7.2 Instalaciones para suministro y almacenamiento de agua .....	27
1.7.3 Instalaciones para tratamiento de las aguas residuales .....	28
1.7.4 Instalaciones para el manejo de agua de escorrentía pluvial .....	29
1.7.5 Instalaciones para el suministro y consumo de energía eléctrica .....	29
1.7.6 Edificio de operación y mantenimiento.....	30
1.8 Instalaciones provisionales de servicios generales e infraestructura asociada al proyecto .....	30
1.8.1 Campamento .....	30

1.8.2	Infraestructura de agua potable, saneamiento y otros servicios en el campamento .	30
1.8.3	Instalaciones de servicios .....	31
1.8.4	Sitios de acopio y almacenamiento de materiales.....	32
1.8.5	Infraestructura de suministro de energía.....	32
1.9	Descripción de actividades asociadas a la construcción .....	32
1.9.1	Acondicionamiento del terreno.....	32
1.9.2	Movimientos de suelo .....	32
1.9.3	Construcción de partes y obras de la central solar fotovoltaica .....	33
1.9.3.1	Hincado de postes.....	33
1.9.3.2	Ensamblado de la estructura de soporte y colocación de los paneles .....	34
1.9.3.3	Construcción de zanjas y tendido de los conductores eléctricos subterráneos ...	34
1.9.4	Construcción de la subestación eléctrica .....	35
1.9.5	Construcción de la línea aérea de transmisión.....	35
1.9.6	Construcción de infraestructura.....	35
1.9.7	Construcción del edificio de operación y control.....	35
1.9.8	Mantenimiento de caminos .....	36
1.9.9	Tránsito y operación de vehículos y maquinaria de construcción .....	36
1.9.10	Habilitación, uso y desmantelamiento del campamento.....	36
1.9.10.1	Habilitación del campamento .....	36
1.9.10.2	Uso del campamento .....	36
1.9.10.3	Cierre del campamento.....	37
1.9.10.4	Habilitación, uso y desmantelamiento de instalación de servicios .....	37
1.9.11	Restauración de áreas afectadas .....	38
1.9.12	Manejo de residuos y desechos.....	38
1.9.12.1	Residuos peligrosos .....	38
1.10	Equipos y maquinaria empleados en la construcción .....	39
1.11	Procesos relativos a la operación y mantenimiento .....	40
1.11.1	Mantenimiento de paneles fotovoltaicos .....	40
1.11.2	Mantenimiento del inversor .....	41
1.11.3	Mantenimiento de la subestación.....	41
1.11.4	Mantenimiento instalaciones civiles de servicios generales .....	41
1.11.4.1	Emisiones y residuos resultantes.....	41
1.11.5	Mantenimiento de caminos.....	42

1.11.6 Control de malezas en las áreas de paneles .....	42
1.12 Estimación de mano de obra del proyecto .....	42
1.12.1 Empleos en la etapa de construcción.....	43
1.12.2 Empleos en la fase de operación .....	43
1.13 Previsiones de modificación o ampliación a mediano y largo plazo.....	43
1.14 Monto de la inversión .....	43
1.15 Cronograma de desarrollo, construcción y puesta en marcha del proyecto .....	44
1.15.1 Fase de desarrollo y financiamiento.....	44
1.15.2 Fase de construcción y cronograma de ejecución del Proyecto .....	45
1.15.3 Fase de operación.....	46
1.15.4 Fase de cierre.....	46

## Capítulo 1: Descripción del Proyecto

### 1.1 Introducción

El capítulo dedicado a la descripción del proyecto tiene por objeto proporcionar los datos generales del proyecto, explicar el diseño en sí, las obras que lo componen y las actividades o acciones en todas las fases del proyecto, identificando en cada una de éstas las interacciones con el medio ambiente donde actúan.

En este capítulo se dedica un apartado a la justificación de la alternativa elegida, luego de evaluar varias opciones de diseño, ubicación y distribución de los elementos del proyecto, teniendo en cuenta las recomendaciones técnicas de los expertos y los requerimientos medioambientales con fines de prevenir impactos negativos que puedan ser generados por el proyecto.

### 1.2 Datos generales

#### 1.2.1 Titular del proyecto

El propietario y desarrollador del proyecto es la firma Akuo Energy, un productor privado e independiente de energía, con base en París que se centra en el desarrollo, la financiación, la construcción y la operación de plantas de energía a escala industrial a partir de fuentes renovables como la eólica, solar e hidráulica. Con una capacidad en operación y construcción de 1.4 GW y más de 70 MWh en almacenamiento en todo el mundo, Akuo es líder independiente en producción de electricidad renovable.

Akuo Energy está presente en cada continente y tiene una experiencia específica en zonas insulares. Dadas sus limitaciones específicas, las islas requieren un plan especial de gestión y desarrollo energético. Esta experiencia ha sido adquirida por los equipos de Akuo Energy en los últimos 10 años gracias a una atención importante en las islas Reunión, Córscica, Guadalupe, Martinica, Jamaica, Madagascar, pero también Indonesia y la República Dominicana.

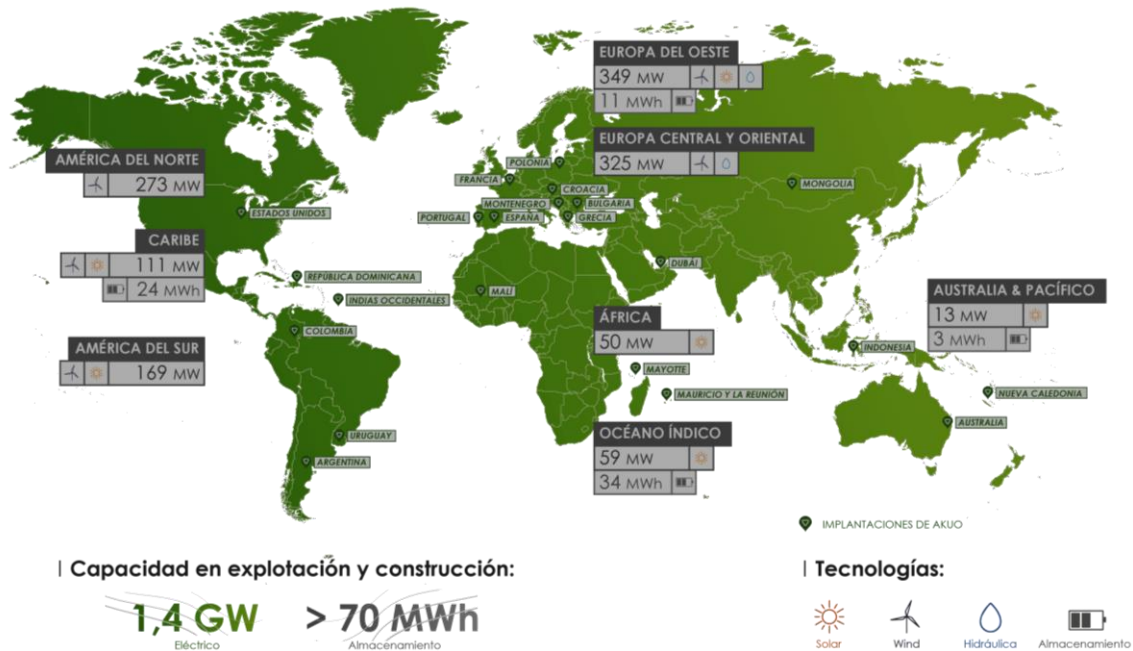


Imagen 1.1 Mapa de todos los proyectos de Akuoenergy a nivel mundial. Fuente: Akuoenergy 2022

### 1.2.1.1 Presencia local de Akuo Energy

Akuo Energy ha estado trabajando activamente en la República Dominicana desde 2012, reuniendo un profundo conocimiento y experiencia en el sector de las energías. Su representante local, Salvatore Longo, ha sido un pionero en el sector de la energía renovable, ya que ha trabajado durante los últimos 10 años en proyectos de esta índole. Él dirige la filial local, Akuo Energy Dominicana, creada en 2016 y que cuenta con sus oficinas en la ciudad de Santo Domingo, en la avenida Gustavo Mejía Ricart #81, Torre corporativa OV, piso 7, Santo Domingo, R.D

La empresa ya tiene en operación un parque eólico de 50 MW en el noroeste del país (Parque eólico Guanillo), cuya construcción comenzó en el segundo trimestre de 2017, al igual que una planta solar mediante solución GEM en contenedores para autoconsumo de 1.825 MWp en la zona este de la Republica Dominicana.

En abril de 2022 inició la construcción de un parque solar fotovoltaico de 50 MW en la provincia María Trinidad Sánchez (Parque Solar Matrisol) cuya finalización está programada para los primeros meses de 2023. Pero además continúa desarrollando diversos proyectos solares en el país.

### 1.2.1.2 Experiencia en energía solar de la empresa

Akuo se ha posicionado rápidamente en la tecnología fotovoltaica y ha desarrollado soluciones propias como es agrinergie® que combina la producción de energía y la agricultura. En el año 2019 puso en servicio de varias plantas de energía como Henrietta (17 MW), la primera planta de energía solar del Grupo en Mauricio, Focola, 1.7 MW solar en Agrinergie® en Nueva Caledonia y O 'MEGA 1 en Vaucluse (17 MW), la primera planta de energía solar flotante en Francia que también combina la producción agrícola orgánica.

### 1.2.2 Nombre del proyecto

El proyecto ha sido bautizado con el nombre *Parque Solar Fotovoltaico El Güincho*. La selección del nombre se ha inspirado en una pequeña ave (el güincho) que habita la zona del proyecto y que se trata de una especie estrechamente ligada a hábitats acuáticos, que como se verá más adelante abundan en la zona del proyecto.

### 1.2.3 Naturaleza y objetivo del proyecto

El proyecto solar fotovoltaico tiene como objeto generar energía eléctrica a partir de una fuente renovable como es la energía solar. Las centrales solares se definen como aquellas instalaciones que transforman la radiación solar en energía eléctrica mediante el uso de materiales semiconductores capaces de absorber fotones y liberar electrones. Dependiendo de la tecnología que utilizan pueden ser centrales solares fotovoltaicas (CSF) y centrales de concentración solar de potencia (CCSP). El proyecto Parque Solar El Güincho se inscribe dentro del tipo de centrales solares fotovoltaicas. En general los componentes básicos de una CSF son:

- Placas o paneles solares
- Inversores
- Subestación
- Línea de transmisión

El Parque Solar Fotovoltaico El Güincho contaría con una capacidad instalada de hasta 75 megavatios pico (75 MWp) y una potencia nominal que permite inyectar al Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI) hasta 65 megavatios nominales (65 MWn), con lo que se estima una generación anual de energía de alrededor de 120.49 GWh/año.

Este estimado de producción eléctrica esperada durante la vida útil del proyecto que se ha estimado unos 20 años, parte de estudios realizados basados en una metodología que considera condiciones específicas de la zona como las cualidades topográficas y climatológicas del terreno, la degradación de los equipos en el tiempo y un histórico de más de 20 años de data meteorológica, entre otros factores.

### 1.3 Localización

El proyecto se localiza en la región sur del país, provincia Santo Domingo, en el municipio San Antonio de Guerra, concretamente al noreste de la ciudad de Guerra y a 37 km del Distrito Nacional, sede de la capital de la República Dominicana. Ver localización en hoja topográfica en el anexo 2.

El proyecto El Parque Solar Fotovoltaico El Güincho está circunscrito dentro del ámbito de la parcela No. 95, del DC #28, con una extensión superficial de 307,586.60 m<sup>2</sup> con matrícula No. 2400083912, y la parcela 107-A, del DC #28, sección El Toro, con una extensión superficial de 436,559.00 m<sup>2</sup> con matrícula No.3000192437, en el Municipio de San Antonio de Guerra, Provincia de Santo Domingo. Véase certificados de título de propiedad y contratos de compraventa en anexo 1.

El polígono que enmarca todas las obras y componentes, y donde se llevarán a cabo las acciones del proyecto corresponde a los límites de las dos porciones de terreno anteriormente descritas. Las dos parcelas en conjunto suman 74.77 hectáreas, es decir, 747,731 m<sup>2</sup>.

Ambas parcelas están separadas por una carretera asfaltada de dos carriles que va desde el pueblo de Guerra a la comunidad La Joya. La parcela 1 tiene como límites al norte terrenos de cultivo de pasto, al sur la carretera La Joya, al este cultivos de pasto y al oeste la carretera Guerra-Bayaguana. Los límites de la parcela 2 son: al norte la carretera La Joya, al sur finca con pastizales, al este otra finca de pasto y al oeste proyecto habitacional y finca de pasto.

En la imagen 1.2 se presentan los dos polígonos y los vértices numerados que delimitan el proyecto y en la tabla 1.1 se muestran las coordenadas UTM Datum WGS84 de los vértices.



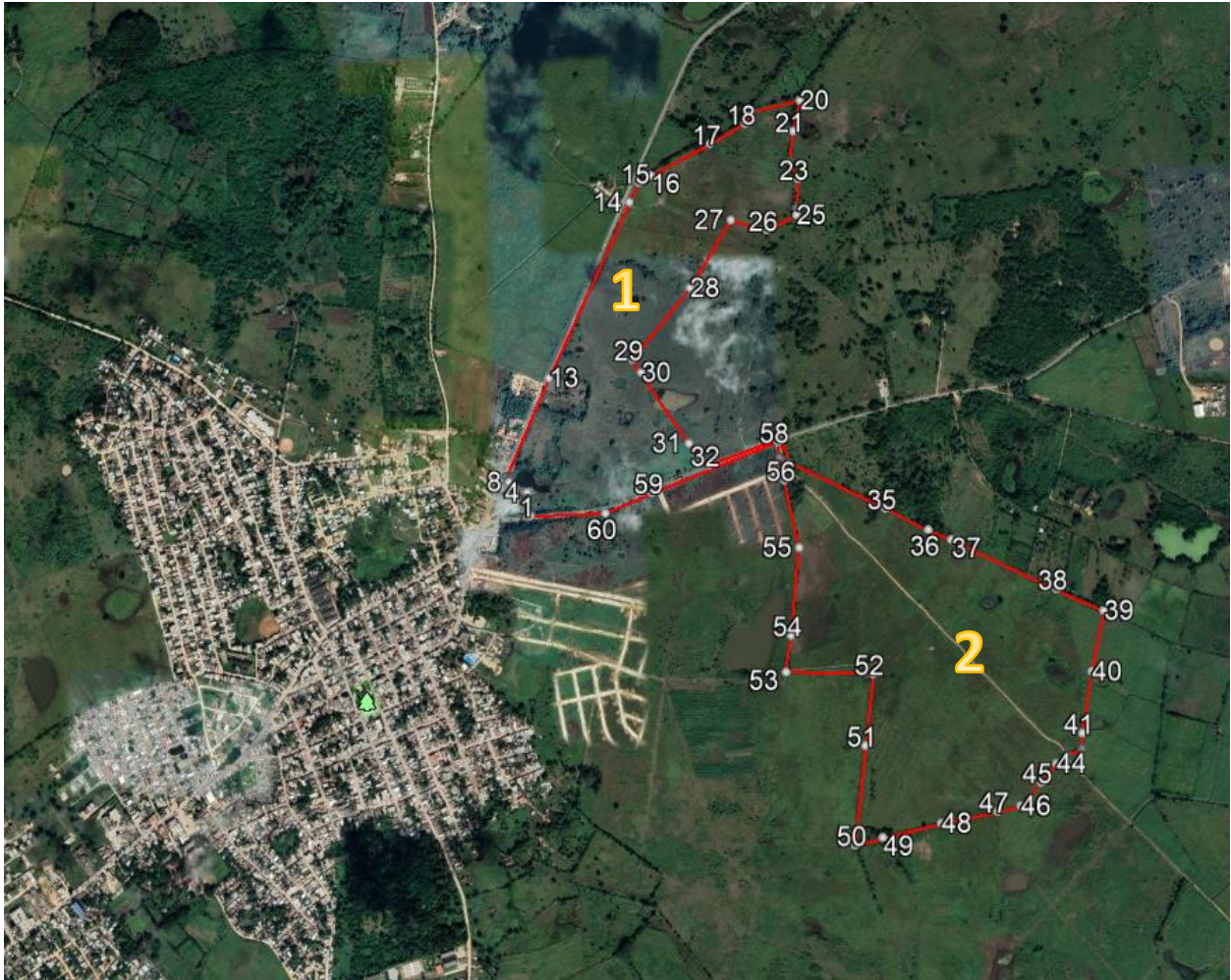


Imagen 1. 2 Parcelas 1 y 2 donde se desarrollará el proyecto PSF El Güincho

Tabla 1. 1 Coordenadas del polígono del Proyecto

COORDENADAS UTM					
No.	Coordenadas (X)	Coordenadas (Y)	No.	Coordenadas (X)	Coordenadas (Y)
<b>Parcela 1</b>			31	426979.78	2052685.43
1	426573.60	2052512.09	32	427029.03	2052631.02
2	426567.56	2052542.76	33	427214.00	2052696.00
3	426566.55	2052554.15	<b>Parcela 2</b>		
4	426565.23	2052569.85	34	427235.99	2052635.94
5	426555.41	2052572.02	35	427477.64	2052520.51
6	426546.71	2052574.06	36	427585.19	2052467.28
7	426535.27	2052577.58	37	427643.14	2052442.58
8	426519.91	2052595.98	38	427906.22	2052320.56
9	426519.83	2052598.89	39	428024.26	2052266.10
10	426521.95	2052603.94	40	427989.94	2052120.16
11	426523.76	2052607.93	41	427960.49	2051973.42
12	426512.66	2052608.91	42	427958.81	2051936.51
13	426622.49	2052850.64	43	427919.96	2051923.31
14	426833.66	2053287.22	44	427892.23	2051901.84
15	426858.27	2053336.58	45	427852.24	2051857.65
16	426889.38	2053354.49	46	427799.17	2051802.99
17	427044.91	2053432.35	47	427741.60	2051789.06
18	427135.66	2053482.72	48	427599.52	2051763.50
19	427154.69	2053513.25	49	427452.89	2051731.88
20	427279.37	2053540.51	50	427382.04	2051714.29
21	427260.35	2053462.05	51	427413.94	2051949.68
22	427250.26	2053384.71	52	427436.95	2052120.69
23	427269.13	2053341.66	53	427217.58	2052127.52
24	427265.82	2053268.74	54	427231.19	2052215.60
25	427246.89	2053250.92	55	427256.84	2052427.05
26	427187.98	2053213.10	56	427221.80	2052592.37
27	427095.67	2053239.53	57	427210.68	2052648.10
28	426987.12	2053070.52	58	427206.00	2052686.00
29	426836.39	2052894.92	59	426883.31	2052565.29
30	426859.82	2052861.43	60	426764.80	2052516.52



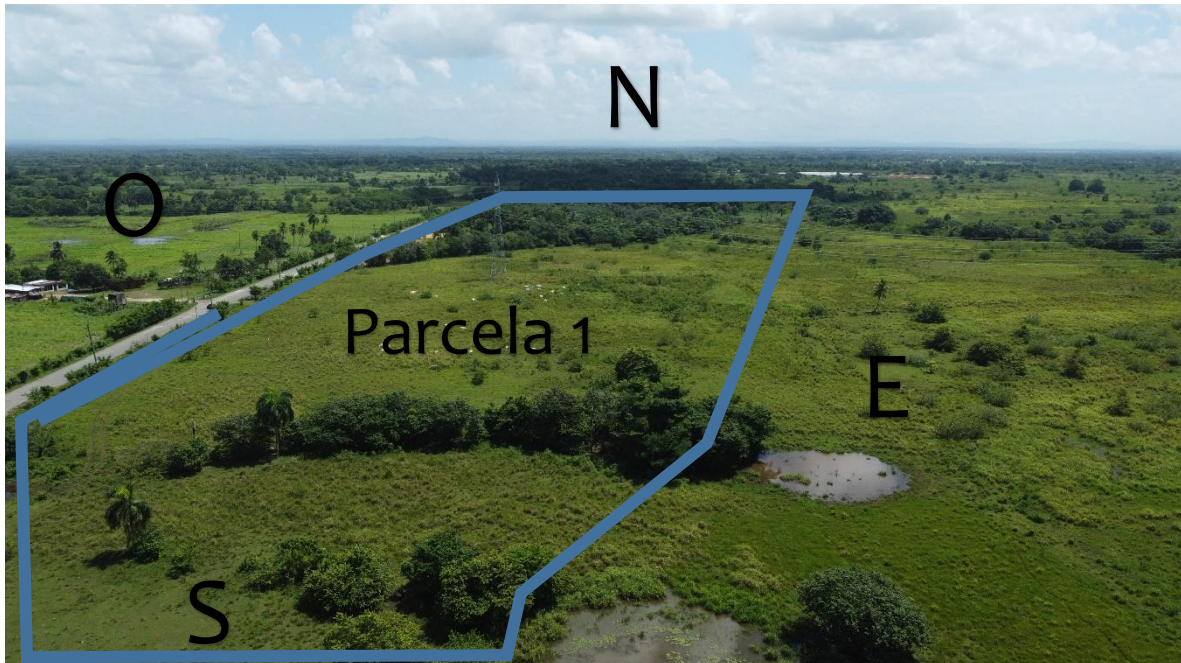


Imagen 1. 3 Límites parcela 1: N- cultivos, S- Carretera La Joya, E- Cultivos; O-Carretera Guerra-Bayaguana y cultivos de pasto

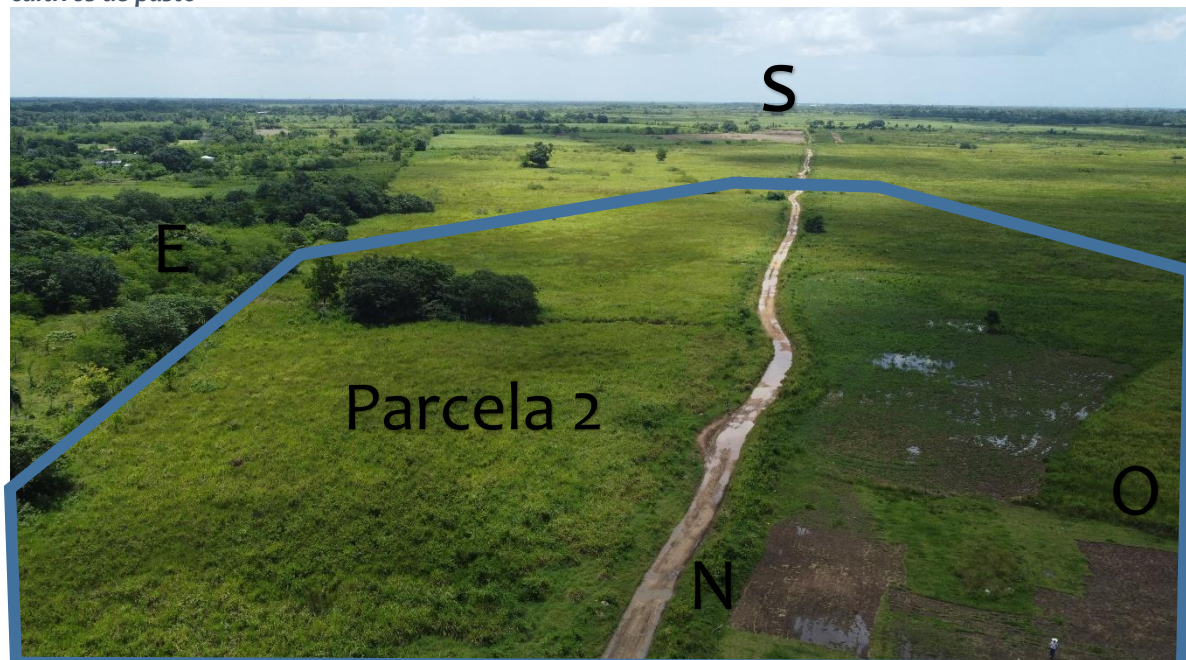
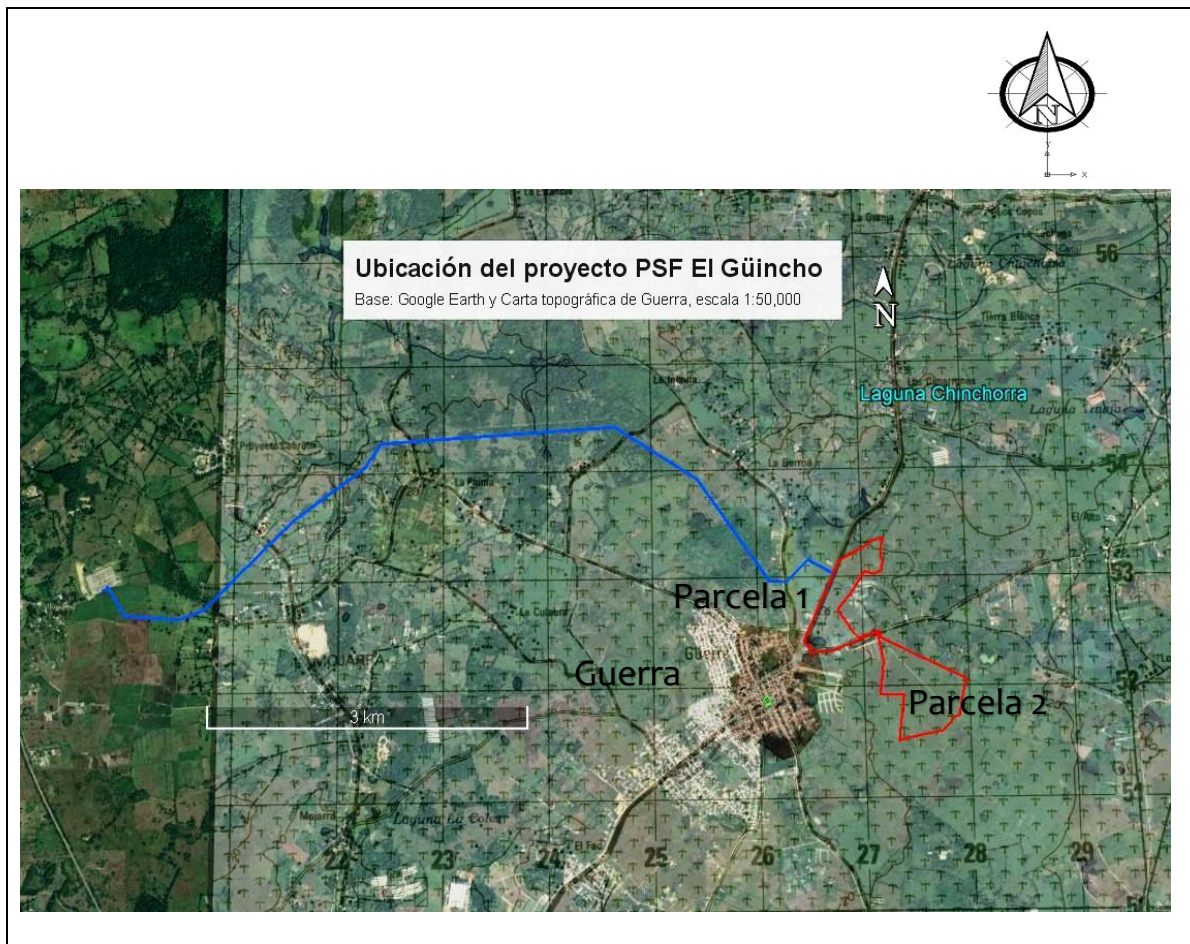


Imagen 1. 4 Parcela 2 con límites: N-carretera La Joya; S-cultivos de pasto; E- cultivos de pasto; O-Proyecto residencial en construcción



### 1.3.1 Representación cartográfica

La representación cartográfica del proyecto se realiza a partir de la carta base del Instituto Cartográfico Militar de República Dominicana correspondiente al municipio de Guerra, a escala 1:50,000. La georreferenciación se ha realizado utilizando el sistema de coordenadas UTM, Datum WGS84, con el huso horario 19 que corresponde a República Dominicana.

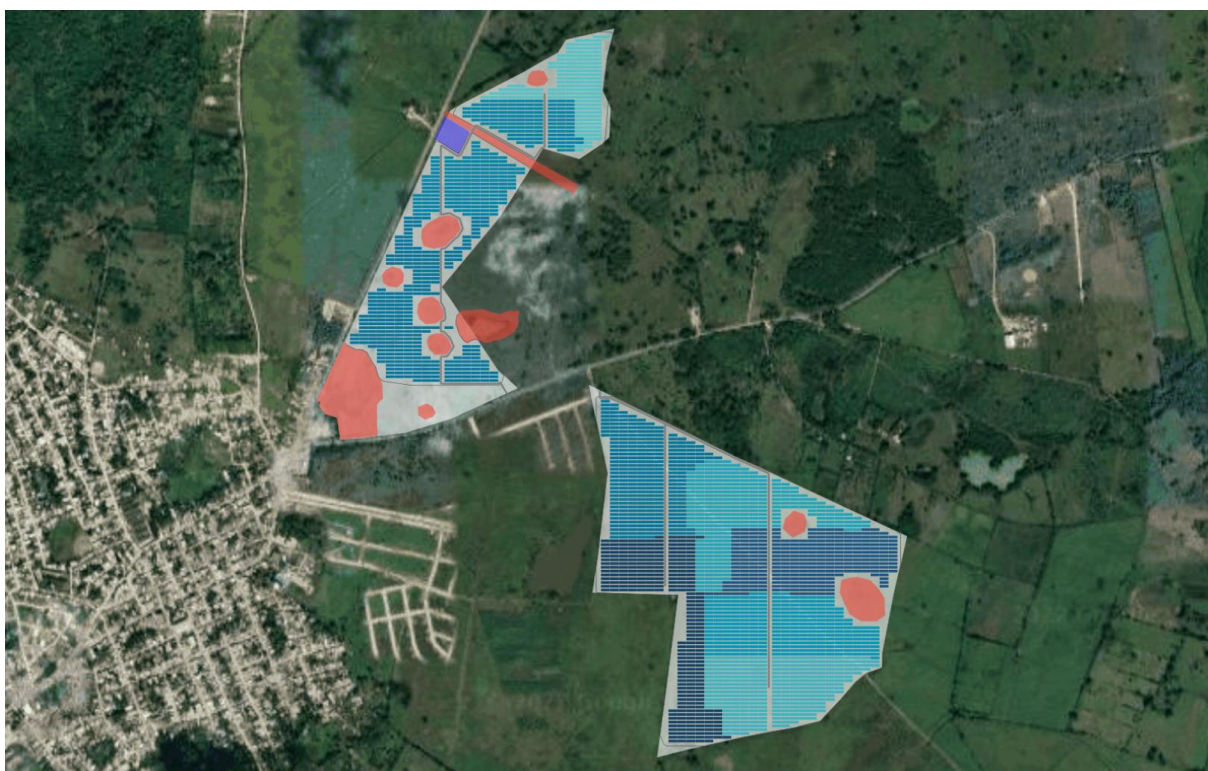


#### ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO PARQUE SOLAR EL GÜINCHO

<p>Guerra</p>	<p><b>LEYENDA</b></p> <p> Emplazamiento del parque solar</p> <p> Línea de transmisión</p>	<p>Ubicación del proyecto</p> <p>2022</p>
---------------	---	---

### 1.3.2 Áreas que serán excluidas

En el estudio de línea base fueron identificados e inventariados varios cuerpos de agua en los terrenos donde se proyecta desarrollar la central fotovoltaica. En la figura 1.5 se muestran marcadas en varios tonos de azul las áreas donde se instalarán los paneles solares, y marcadas en color rosa las áreas que no serán intervenidas y que corresponden a los citados cuerpos de agua; estas áreas junto con su franja de protección se mantendrán intactas, previendo para éstas un programa de manejo y conservación que deberá ser implementado desde la fase de construcción del proyecto.



*Imagen 1. 5 Ubicación del Proyecto en carta topográfica del municipio de Guerra, escala 1:50,000.  
Obsérvese las dos parcelas donde se desarrollará el proyecto.*

### 1.3.3 Justificación de su localización

Para la selección del sitio se consideran los factores que determinan el potencial de generación, a saber:

*Condiciones climatológicas y topográficas favorables.* De acuerdo con las investigaciones realizadas para el presente estudio y que serán ampliadas en el capítulo de línea base ambiental, el potencial solar de la zona se clasifica como excelente; a esto se suma que el terreno es llano casi en su totalidad y no presenta irregularidades significativas, lo que facilita un óptimo aprovechamiento de los espacios disponibles en las parcelas.

*Disponibilidad de los terrenos.* Actualmente la mayor parte de los terrenos donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentran baldíos y aptos para la implementación del proyecto. La firma promotora ha gestionado y obtenido la No Objeción del ayuntamiento de Guerra para el cambio de uso de suelo para este proyecto, documento que fue presentado en el expediente de solicitud de los términos de referencia.

*Vías de acceso.* El sitio seleccionado reúne condiciones adecuadas para una rápida conectividad vial, necesaria durante el desarrollo del proyecto. Como se explica más adelante, desde las parcelas se tiene fácil acceso al sistema vial rural y urbano, que permite la comunicación rápida entre el proyecto y los grandes centros urbanos.

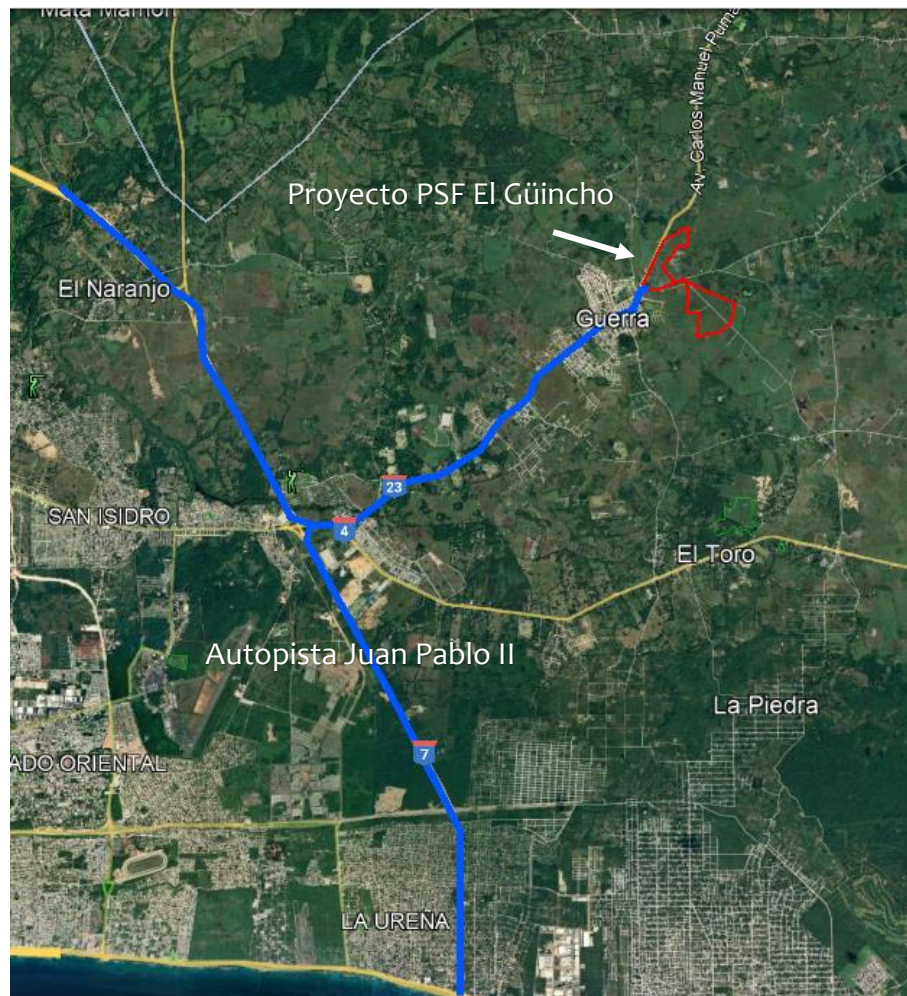
*Cercanía a la línea de transmisión y subestación.* Para la evacuación de la energía se construirá una línea de apenas 8.4 km para enlazar con la subestación Cabreto 345/138 kV de la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED); esta subestación facilita el transporte en ambas vías de la energía Santo Domingo-Zona Este y la inyección de energía a la capital dominicana desde el Este.

#### **1.3.4 Accesos y ruta de desplazamiento hacia el proyecto**

Las parcelas cuentan con dos vías principales de acceso: desde el pueblo de Guerra siguiendo la avenida Carlos Pumarol a la parcela 1 se accede tanto por la carretera Guerra-Bayaguana (a la parte oeste de la parcela) como por la carretera La Joya (a la porción sur); a la parcela 2 se accede por la carretera La Joya y luego por un camino de superficie de tierra. Dentro de las parcelas existen varios caminos de tierra por donde transitan los vehículos relacionados con las actividades de ganadería que allí se desarrollan.

Para el suministro de materiales de construcción, transporte de los componentes de la central solar y la subestación, transporte de personal y remoción de escombros y material en exceso el flujo vehicular debe transcurrir por carretera Av. Carlos Manuel Pumarol (carretera RD-23) de Guerra, luego de un primer recorrido por la ruta autopista de Las Américas- autopista Juan Pablo II o por la Av. Circunvalación-autopista Juan Pablo II. Estas serán los principales recorridos para el transporte los paneles solares y las partes de la subestación desde el puerto Caucedo. La longitud total del recorrido iniciando en el casco urbano de Guerra es de apenas 2 km.





*Imagen 1. 6 Principales rutas de acceso al proyecto*

## 1.4 Importancia del proyecto

El sector energético juega un papel fundamental en la economía de República Dominicana, sin embargo al carecer de fuentes energéticas como hidrocarburos, debe dedicar una buena parte del presupuesto para la importación de petróleo, para poder satisfacer sus necesidades energéticas.

Esta dependencia de combustibles fósiles y el aumento de los precios en el mercado internacional obligan al Estado a promover el desarrollo de electricidad a partir de fuentes de energía renovables, para lo cual se crea la Ley de Incentivo al Desarrollo de fuentes Renovables de Energía y sus Regímenes Especiales.

Adicionalmente el Estado Dominicano se ha adherido al Acuerdo de París, y ha reafirmado el compromiso de contrarrestar los efectos del cambio climático. Una de las metas en el marco de la COP26 de 2021 es alcanzar para el 2025 que el 25% de la generación sea de fuentes de energías renovables. Para ello se han creado un nuevo esquema establecido por la Comisión Nacional de Energía (CNE), que favorecen los contratos de compraventa de energía renovable con las EDES y cualquier otro agente del mercado eléctrico mayorista.

De ahí la importancia del proyecto Parque Solar Fotovoltaico, dada su contribución a alcanzar los objetivos climáticos de República Dominicana con el aporte en un corto plazo de unos 65MWn al sistema.

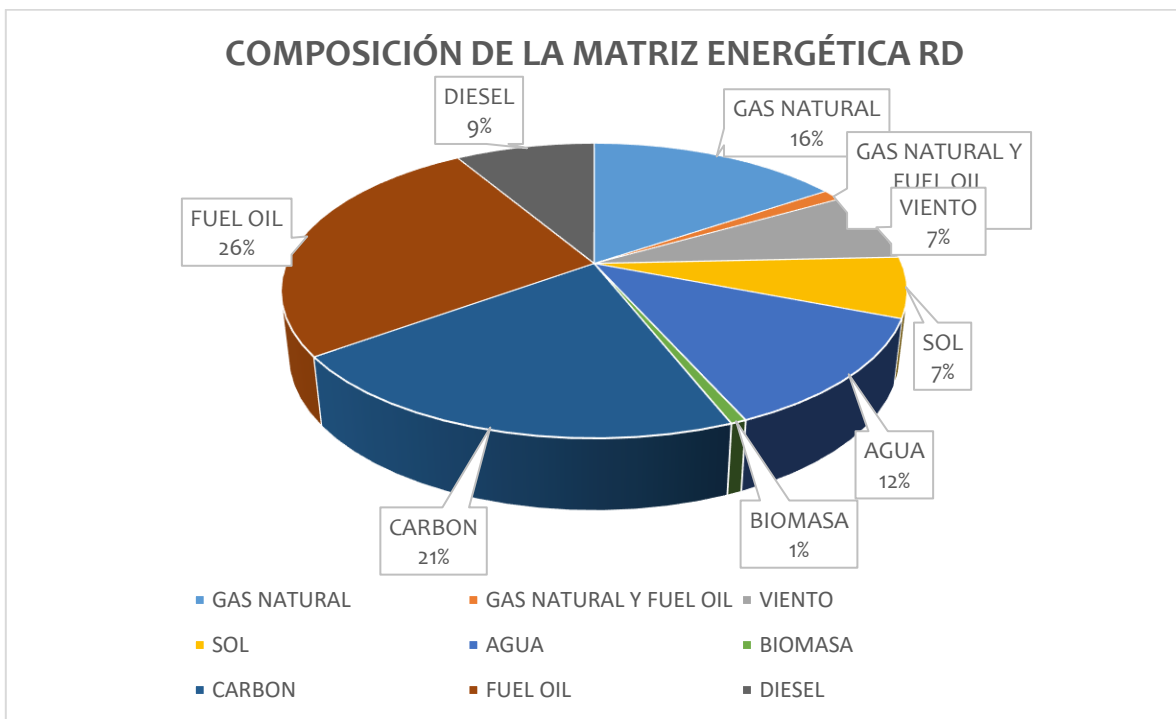


Figura 1.1 Composición de la matriz eléctrica de RD al 2021. Fuente: Comisión Nacional de Energía

### 1.5 componentes principales del parque solar

En esta sección se describen las características de todos los equipos que componen la planta fotovoltaica. Los componentes esenciales de una central fotovoltaica son la infraestructura de generación de energía y la infraestructura de evacuación de la energía. La primera la componen los paneles o placas fotovoltaicas, estructuras de soporte, inversores, transformadores, celdas de medio voltaje, sistema de medición, sistema de comunicaciones, sistema de monitoreo, cableado. La infraestructura de evacuación de

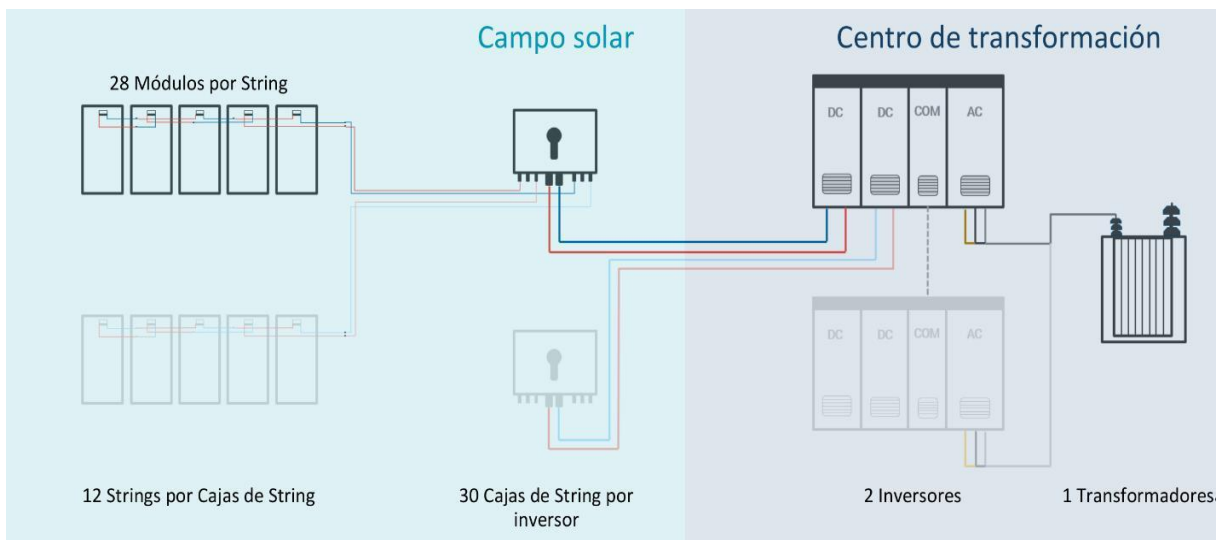


la energía la componen las líneas de recolección y transmisión, la subestación y la línea de alta tensión.

En la tabla siguiente se resumen los componentes permanentes del Parque Solar a ser instalados. En la figura 1.8 se muestra el diagrama simplificado de la configuración eléctrica del parque solar.

*Tabla 1. 2 Componentes esenciales de la central fotovoltaica*

Infraestructura de generación	Infraestructura de evacuación de la energía
Módulos fotovoltaicos (paneles solares)	Líneas de recolección y transmisión de energía
Centros de inversión/transformación	Subestación
	Línea de transmisión



*Imagen 1. 7 Diagrama simplificado de la configuración eléctrica. Fuente: Akuoenergy*

### 1.5.1 Módulos o paneles fotovoltaicos

Los módulos o paneles fotovoltaicos están compuestos por un conjunto de celdas solares que producen electricidad a partir de la luz solar incidente. Las celdas fotovoltaicas agrupadas forman los paneles solares.

La celda solar es el elemento principal de una instalación de energía solar: es la encargada de convertir los fotones de la luz solar en electricidad, debido a las propiedades del material con que están fabricadas, los denominados materiales semiconductores.

Para este proyecto serán utilizadas celdas solares de silicio monocristalino. Este tipo de celda está formada por un único gran cristal de silicio y son de color azul uniforme. Las celdas a emplear en el proyecto son de la marca Jinko Solar. La empresa es reconocida

como la compañía de tecnología solar más valiosa del mundo y el fabricante más grande de paneles fotovoltaicos en el mundo.

El módulo fotovoltaico seleccionado para el desarrollo del proyecto es el modelo, JKM545M-72HL4-T el cual tiene una potencia máxima de 545 W y la tecnología de las células es Si-mono. En total serán empleados aproximadamente 136,300 unidades de paneles solares.

Las principales características tecnológicas del módulo solar Jinko se resumen a continuación:

- La tecnología empleada permite mejor atrapamiento de luz y recolección de corriente para mejorar la potencia de salida y la confiabilidad del módulo.
- Durabilidad frente a condiciones ambientales extremas
- Pérdida de punto caliente reducida
- Diseño eléctrico optimizado y mejor corriente de funcionamiento para reducir la pérdida de puntos calientes y mejorar el coeficiente de temperatura.
- Carga mecánica mejorada
- Certificado para soportar cargas de viento de 2,400 pascales
- Mayor rendimiento de energía de por vida
- Degradación de energía anual del 0.55% y garantía de energía lineal de 25 años.

Tabla 1. 3 Ficha técnica del módulo Jinko Solar a emplear en el proyecto

Parque Solar Fotovoltaico El Guincho	
Descripción	Especificación
Fabricante	Jinkosolar
Modelo	JKM545M-72HL4-T
Potencia Nominal	545 Wp
Cantidad de Módulos	136,300 unidades
Módulos en string y en serie	4,700 Strings x 29 In Series
Producción Media P50 Anual	120.49 GWh

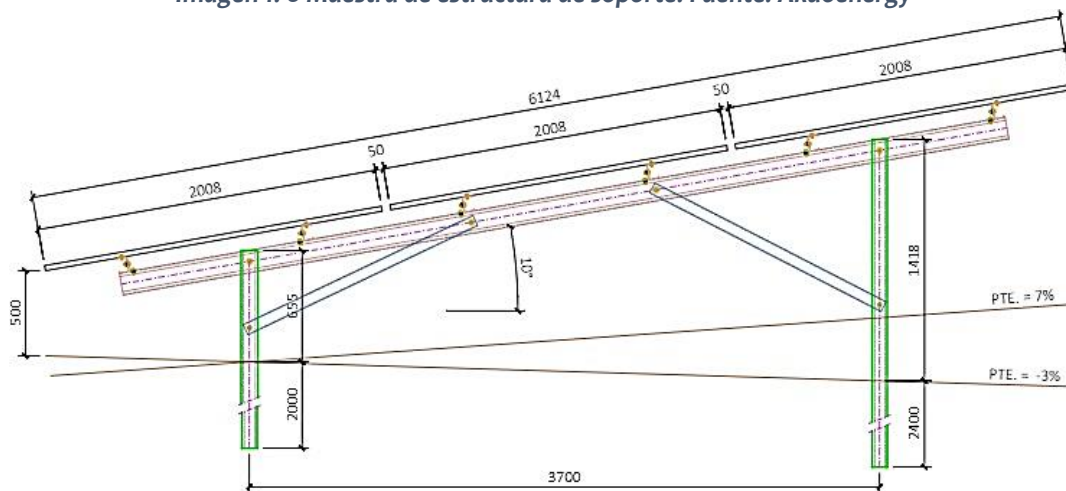
#### 1.5.1.1 Estructura de soporte de los módulos

Los módulos fotovoltaicos irán montados sobre una estructura fija de acero inoxidable. La estructura definirá la orientación e inclinación de los módulos, así como la separación entre filas. La estructura estará formada por los siguientes elementos:

- Elementos de cimentación para el anclaje de la estructura al suelo.
- Estructura de montaje formada por diferentes tipos de perfiles metálicos.
- Elementos de sujeción y tornillos para montar el ensamblado de los elementos de la estructura y el montaje de los módulos a la misma.
- Elementos estructurales de refuerzo.



*Imagen 1. 8 Muestra de estructura de soporte. Fuente: Akuoenergy*



*Imagen 1. 9 Ejemplo de dimensiones de los elementos de soporte de los paneles*

Los postes metálicos son los elementos que sustentan las estructuras de los paneles solares. Los perfiles metálicos se hincan directamente en el terrenos blandos o de poca resistencia, empleando una máquina hincapostes. En los casos de terrenos rocosos se realiza una perforación o taladrado en el suelo previo al hincado.

De manera preliminar se prevé que el sistema de hincado a utilizar en este proyecto será mediante fijación directa en el terreno, previo a la realización de ensayos de hinca y carga con el objeto de diseñar la profundidad adecuada de hincado de los postes.

Apoyados en los postes metálicos van los perfiles portantes de los módulos, de acero inoxidable, unidos a éstos mediante elementos de fijación como tornillos de acero

inoxidable. Todas las uniones en los distintos elementos se realizan mediante atornillado.

## 1.5.2 Centros de inversión y transformación

### Centros de inversión (CI)

El inversor convierte la alimentación de Corriente Continua de los módulos fotovoltaicos en Corriente Alterna, a la misma frecuencia de la red.

Los inversores que serán utilizados para el Proyecto son de la marca Power Electronics. Power Electronics es una compañía especializada en el desarrollo de equipos basados en electrónica de potencia avanzada. La compañía está basada en Estados Unidos, tiene más de 33 años de existencia, y son líderes del continente americano de inversores solares para plantas de energía fotovoltaica y el mayor fabricante mundial de inversores para el almacenamiento de energía proveedor de equipos de energía solar.

Los inversores seleccionados para el desarrollo del proyecto es el modelo, FS3670K\_690V\_20190926 el cual tiene una potencia máxima de 3,800 kVA con una ratio de Potencia nominal de 1.32. A continuación resumen de los datos técnicos de los inversores:

- Fabricante: Power Electronics
- Modelo: FS3670K\_690V
- Potencia nominal: 3,800 kVA
- Cantidad de inversores: 17 unidades
- Potencia total: 64,600 kVA
- Rango de voltaje: 976-1,310 V
- Pnom Ratio (DC:AC) 1.15

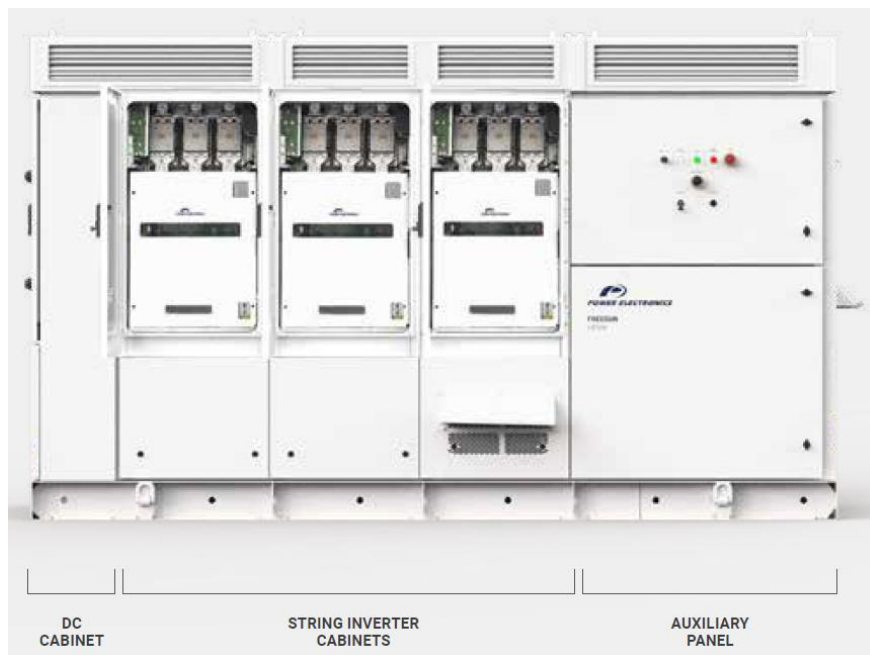
Están compuestos por los siguientes elementos:

Componentes de protección contra altas temperaturas de trabajo, sobre o baja tensión, sobre o subfrecuencias, corriente de funcionamiento mínima, falla de red del transformador, protección anti-isla, comportamiento contra brechas de tensión, etc. Además de las protecciones para la seguridad del personal de plantilla.

Sistema de monitorización, que tiene la función de transmitir datos relacionados con la operación del inversor al propietario (corriente, tensión, alimentación, etc.) y datos externos de la monitorización de las cadenas en el campo DC (si hay un sistema de monitoreo de strings).



*Imagen 1. 10 Muestra del inversor modular de Power Electronics. Fuente: Memoria descriptiva proyecto PSF El Güincho*



*Imagen 1. 11 Componentes internos del inversor modular de Power Electronics. Fuente: Memoria descriptiva proyecto PSF El Güincho*

## Centros de transformación

Los centros de transformación (CT) son soluciones en contenedores. Su función es incrementar la tensión de la energía recolectada del campo solar a un nivel más alto con el propósito de facilitar la evacuación de la energía generada. Los inversores y los transformadores se alojarán en el centro de transformación.

El centro de transformación se suministrará con interruptores de media tensión que incluyen una unidad de protección de transformador, una unidad de alimentación directa de entrada, una unidad de alimentación directa de salida y las placas eléctricas. En particular, para el primer centro de transformación de cada línea de MT, la unidad de entrada directa no se instalará.

### 1.5.3 Red de media tensión en el parque solar fotovoltaico

Luego de pasar por los centros de transformación, la energía producida es transportada mediante una red eléctrica de media tensión soterrada a 34.5 kV hasta la subestación que estará operando a 34.5/138 kV. La red de media estará compuesta por 5 campos de línea de media tensión. Un cable de tierra de 35 mm<sup>2</sup> será instalado para las zanjas de baja tensión y media tensión, mientras que uno de 50 mm<sup>2</sup> será instalado en el caso de los centros de transformación.

Las zanjas donde irán los cables y arquetas tendrán una profundidad de entre 0.50 m y 1.00 m y un ancho de 1.00 m. Para la apertura de las zanjas se empleará una máquina zanjadora y en la medida que se construyen las zanjas se van colocando los cables de media tensión, que estarán protegidos por una cubierta especial de plástico.



*Foto 1. 1 Cableado de media tensión. Fuente: imagen propia tomada durante la construcción de Parque Solar Fotovoltaico propiedad de Akuoenergy*

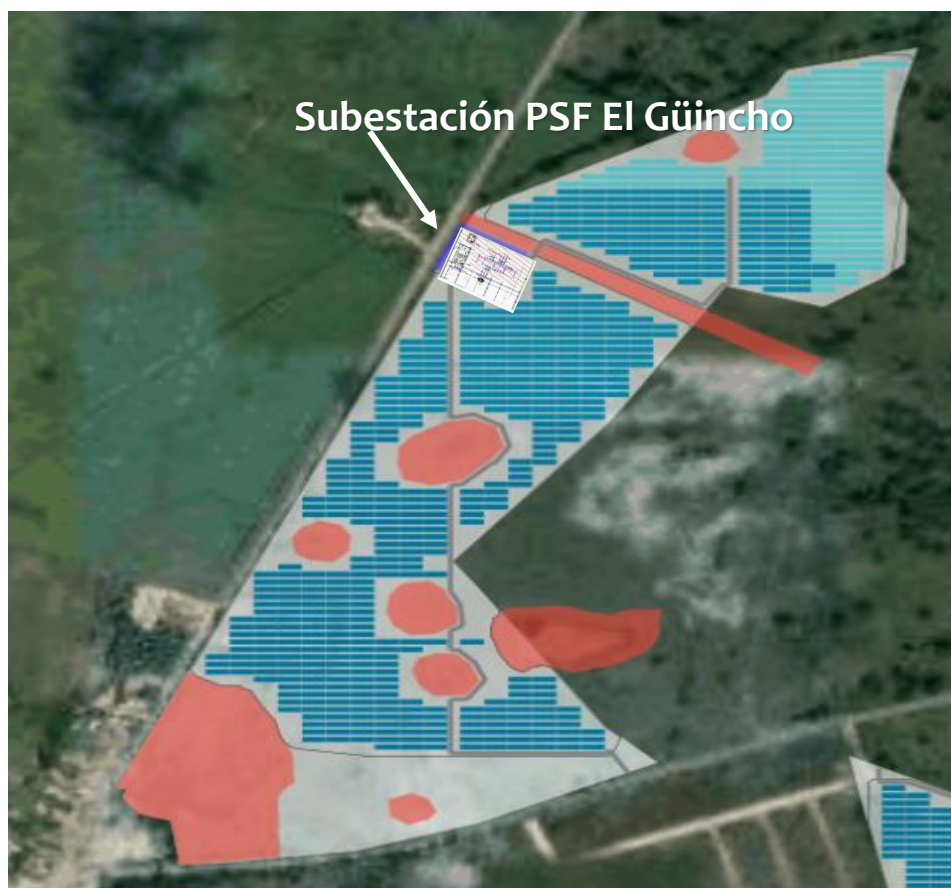


### 1.5.4 Subestación

La subestación de potencia tiene por objeto elevar la tensión del parque solar (34.5 kV) a la tensión existente en el punto de interconexión (138 kV), es decir 34.5/138 kV, y evacuará 83.6 MVA. Estará ubicada en la porción norte de la parcela 1, ubicación estratégica para facilitar la evacuación de la energía al punto de interconexión.

*Tabla 1. 4 Coordenadas de los vértices del polígono donde se construirá la subestación*

POLÍGONO SUBESTACION		
Est.	X	Y
1	426843.00	2053321.00
2	426917.00	2053278.00
3	426890.00	2053222.00
4	426816.00	2053262.00



*Imagen 1. 12 Localización de la subestación dentro de la parcela 1*

La subestación a construir es del tipo intemperie y está compuesta de dos posiciones de línea de 138 kV con los equipos necesarios de protección y medida exigidos por el operador del sistema, de las cuales una de esta será para una reserva para futuro. Será una posición de entrada y otra de salida de línea, en configuración barra principal más transferencia.

*Tabla 1. 5 Ficha técnica de la subestación*

Ficha técnica subestación PSF El Güincho	
Capacidad de la subestación	83.6 MVA
Nivel de alta tensión	138.0 kV
Nivel de media tensión	34.5 kV
Tensión soportada a impulso tipo rayo	550.0 kV
Frecuencia	60 Hz
Instalación	Intemperie
Tecnología	Aislamiento en aire
Configuración	Línea transformador
Transformadores de potencia	1

El plano propuesto para diseño básico de la subestación del proyecto se presenta en la imagen 1.13. La obra civil que se proyecta comprende las siguientes infraestructuras:

- Accesos y viales interiores
- Edificio de control para la generadora
- Edificio de control ETED
- Cimentaciones del aparellaje eléctrico de la subestación
- Canalizaciones para red de tierras



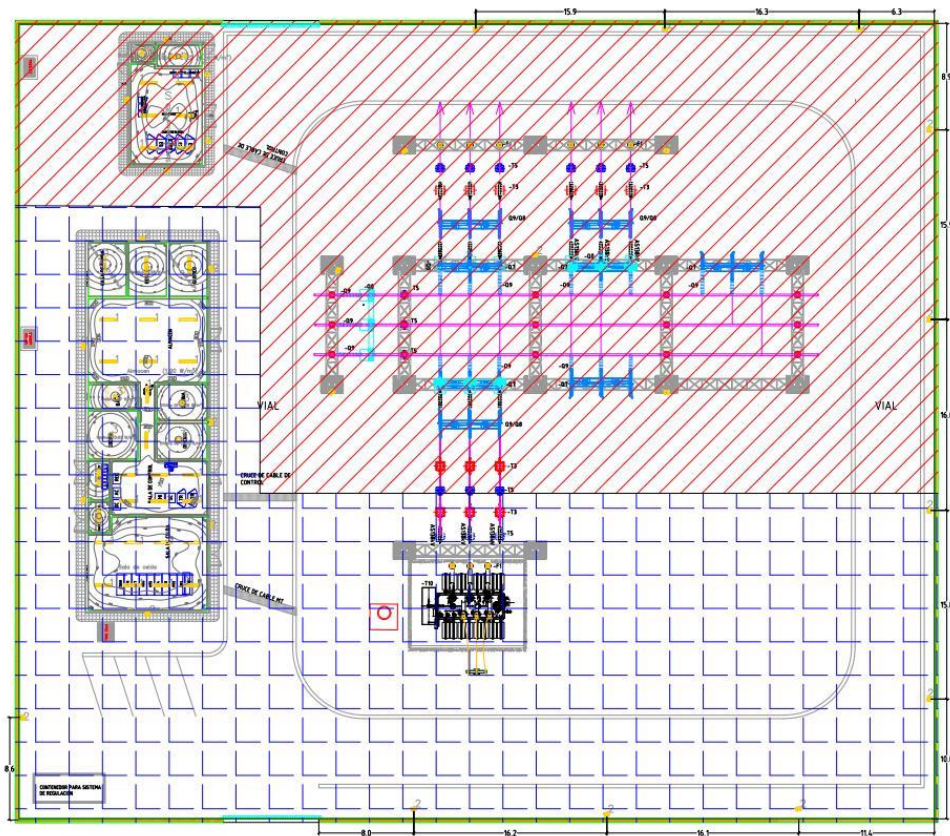


Imagen 1.13 Vista en planta de la subestación

## 1.6 Línea de alta tensión para transmisión

La línea aérea de alta tensión propuesta es de doble circuito, dos conductores por fase, de 8.4 kilómetros aproximadamente, a una tensión de 138 kV que va desde la subestación El Güincho hacia el oeste, aproximadamente paralela o cercana a la L.T. 138kV Guerra - AES Interconexión.

El origen de la línea será el apoyo 1 de conexión con la línea de interconexión en Cabreto, desde donde a través de 13 apoyos se llegará al pódico a instalar en la subestación El Güincho.

La línea de transmisión discurre por terrenos baldíos y pastizales, lejos de zonas pobladas, y paralela a una línea de alta tensión existente. Las cotas del terreno en el trazado de la línea varían entre 93.4 metros sobre el nivel del mar y 96.0 m sobre el nivel del mar, con una pendiente media de 1.8% a 1.6%.

La línea estará apoyada en torres de celosía de acero galvanizado. El listado completo de apoyos en coordenadas UTM WGS84 se muestra a continuación.

*Tabla 1. 6 Coordenadas de la línea aérea de alta tensión del PSF El Güincho*

Apoyo N°	Coordenadas UTM huso 19WGS84	
	N	E
1	419950.54	2053177.66
2	420117.07	2052904.3
3	420625.42	2052865.83
4	420862.22	2052948.91
5	421434.85	2053510.94
6	421712.67	2053764.74
7	422362.68	2054228.45
8	422523.71	2054456.46
9	424749.65	2054587.62
10	425528.08	2054097.09
11	426199.15	2053153.17
12	426358.35	2053150.06
13	426567.66	2053346.72
14	426804.89	2053208.86

Para la instalación de las torres de apoyo se harán excavaciones puntuales en cada emplazamiento de la torre, se hace la cimentación de hormigón y posteriormente se arma la torre con las piezas de acero. La última fase es el tendido del cableado de la línea de transmisión.

En la siguiente imagen se muestra una propuesta de diseño básico y ruta para la línea de alta tensión para la interconexión del parque solar al SENI.

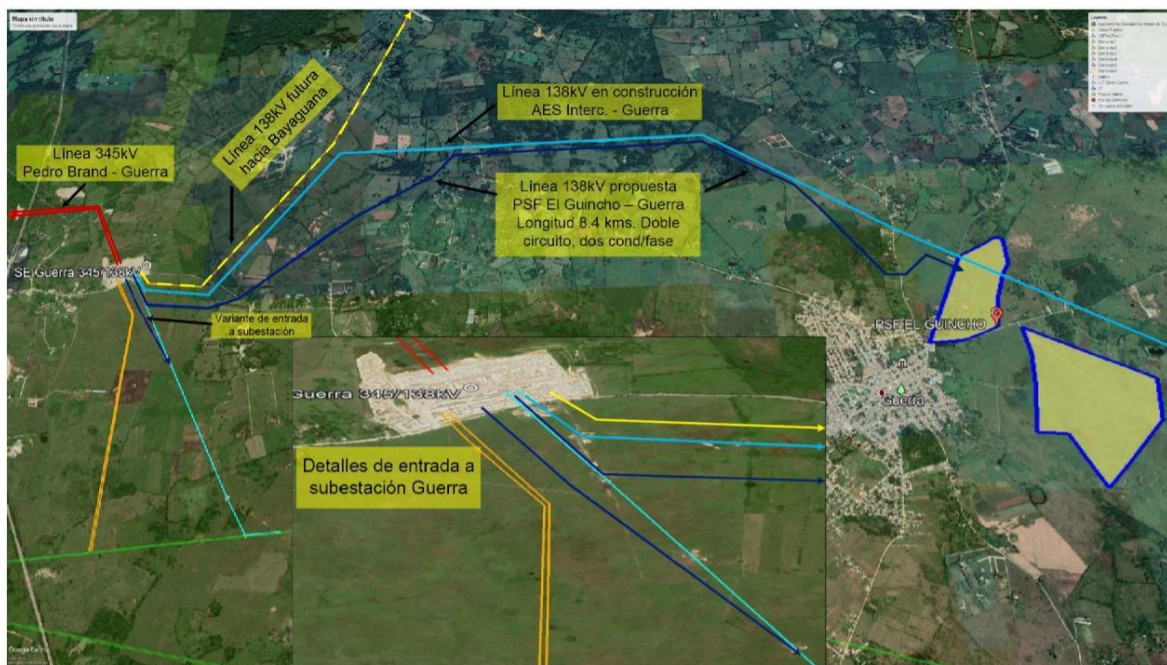


Imagen 1. 14 Propuesta de trazado de la línea de alta tensión

## 1.7 Infraestructura y obras civiles del Parque Solar

### 1.7.1 Caminos

Se construirán aproximadamente 3,000 m de viales internos dentro del parque, para permitir el traslado de materiales y equipos durante la construcción, y realizar las inspecciones y mantenimientos rutinarios durante la operación.

En algunos tramos se construirán sobre caminos existentes en las parcelas; la superficie de rodadura de estos caminos será en terracería.

Junto con la construcción de caminos se procederá a la excavación y perfilado de cunetas para el drenaje de la escorrentía superficial.

### 1.7.2 Instalaciones para suministro y almacenamiento de agua

En el diseño de las instalaciones de agua potable se ha tenido en cuenta el consumo per cápita, basado en el número de empleados, el agua para limpieza y áreas verdes, más el consumo de agua para el combate de incendio. Se estima un consumo de 1.5 m<sup>3</sup>/día.

La fuente de suministro de agua potable será a través de una acometida a ser contratada con la CAASD, haciendo uso de la red existente en el pueblo de Guerra. El agua se almacenará en una cisterna de hormigón armado de aproximadamente 20 m<sup>3</sup>.

### 1.7.3 Instalaciones para tratamiento de las aguas residuales

La generación de aguas residuales tiene su origen en las actividades humanas en la central y están compuestas por aguas negras, aguas de cocina y aguas de limpieza. Debido al reducido número de personas que estarán trabajando de forma regular la cantidad de aguas residuales que se genera está en proporción directa al consumo de abastecimiento, ya que entre el 60 y 85% del agua consumida se transforma en aguas residuales. Con base en lo anterior se estima que si el consumo es de 1.5 m<sup>3</sup>/día se tendrá un volumen de agua residual que oscila entre 0.9 y 1.3 m<sup>3</sup>/día.

Debido a que la zona de emplazamiento del proyecto no dispone de alcantarillado público será necesario instalar una unidad de tratamiento y disposición las aguas servidas del tipo anaeróbico. El agua residual tratada será infiltrada al subsuelo mediante un pozo filtrante.

El diseño y dimensionamiento de esta unidad depuradora responde a las normativas del Ministerio de Obras Públicas de República Dominicana: para ello se tiene en cuenta el número de personas y el consumo estimado de agua.

La unidad de tratamiento consistirá en un reactor anaeróbico de flujo ascendente (RAFA) de dos cámaras: una primera cámara de sedimentación y tratamiento y una cámara de filtración. Este sistema tiene la ventaja de que no consume energía y la producción de lodos es baja y es apropiado para instalaciones donde la producción de agua residual doméstica es baja como se prevé en la central fotovoltaica.

El proceso de filtración se realiza desde el fondo hacia arriba en la última cámara; el medio filtrante está compuesto por grava y carbón activado. Este nuevo reactor anaeróbico tendrá un volumen útil de aproximadamente 11.0 m<sup>3</sup>.



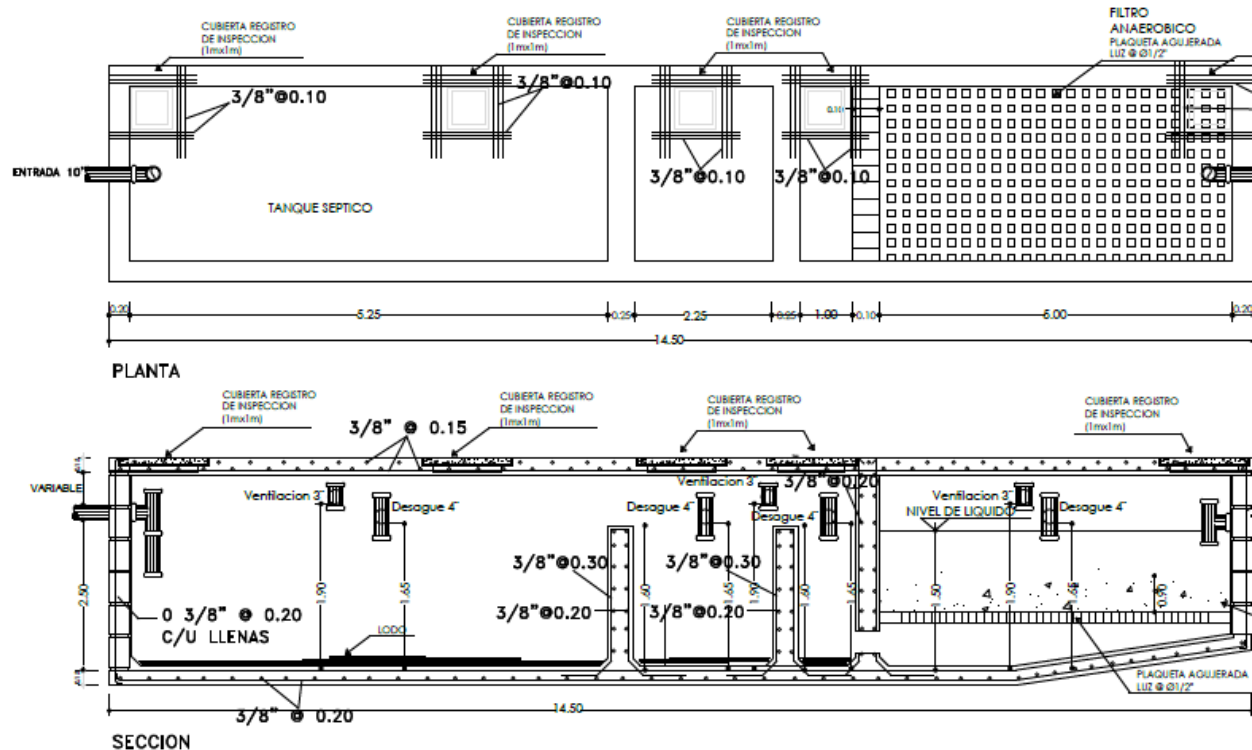


Imagen 1. 15 Planta y sección transversal de la unidad depuradora de aguas residuales

#### 1.7.4 Instalaciones para el manejo de agua de escorrentía pluvial

Las aguas de lluvia serán recogidas de forma independiente al sistema de alcantarillado de las aguas residuales domésticas. Se construirá un sistema de tratamiento de las aguas pluviales (rejillas, desarenadores) antes de su vertido en las cunetas ubicadas en las vías próximas al proyecto.

#### 1.7.5 Instalaciones para el suministro y consumo de energía eléctrica

La energía eléctrica para las labores administrativas del parque solar se obtendrá de la red pública de suministro de la empresa EDEESTE.

Para suplir la falta de electricidad durante las interrupciones del servicio se adquirirá un generador eléctrico de emergencia de 100 kVA de potencia que se ubicará en la sala del grupo electrógeno en el edificio de operación y mantenimiento. El consumo mensual estimado es de 4.5 MWh para todo el parque solar.

### 1.7.6 Edificio de operación y mantenimiento

Se construirá un edificio de hormigón armado con una superficie aproximada de 365 m<sup>2</sup>. Allí estarán ubicados la sala de operación y control, sala de reuniones, oficina, almacenes de insumos, almacén de residuos, caseta de vigilancia.

## 1.8 Instalaciones provisionales de servicios generales e infraestructura asociada al proyecto

### 1.8.1 Campamento

Se habilitarán estructuras provisionales para el manejo de la obra, que incluirán oficinas para el personal técnico y administrativo, instalaciones sanitarias para personal técnico y administrativo, cocina, comedor, almacenes de materiales y espacios para subcontratistas y trabajadores. En este caso la alternativa a utilizar es la de campamentos móviles que consisten en furgones ya preparados y habilitados con todas las características requeridas en este tipo de instalaciones.



Foto 1. 2 Ejemplo cómo será el campamento de obra. Fuente: imagen propia tomada en proyecto de Akuoenergy

Otros servicios básicos con que contará el campamento serán comunicaciones de datos y telefónica y conexión eléctrica.

### 1.8.2 Infraestructura de agua potable, saneamiento y otros servicios en el campamento

Las funciones dentro del campamento consisten en actividades administrativas y técnicas, almacenaje de materiales, tanto bajo techo como al aire libre; contará con

comedor y baños para los trabajadores, una zona de estacionamiento de vehículos del personal técnico y administrativo y zona de estacionamiento de vehículos pesados. La gestión de servicios del campamento incluye:

*Suministro de agua potable.* Inicialmente el suministro de agua para el campamento se hará por medio de camiones cisterna que brindan este servicio en Guerra. El agua será almacenada en tinacos de 500 galones.

*Gestión de aguas residuales.* La descarga y tratamiento de agua residual del campamento se hará en una fosa séptica del tipo imhoff, cuyo contenido será evacuado semanalmente por la empresa gestora de este servicio, que será escogida de la lista de certificadas por el Ministerio de Medioambiente.

*Energía eléctrica.* El suministro de energía eléctrica se hará mediante contrato con EDEESTE.

*Seguridad.* Contará con personal de vigilancia 24 horas.

### **1.8.3 Instalaciones de servicios**

El área de servicios ocupará una superficie de 1,000 m<sup>2</sup>. Los usos que tendrá este recinto serán:

*Taller de mantenimiento de equipos:* se tendrá un área para mantenimientos (no mecánicos) de equipos y maquinarias utilizados en la construcción, chequeos y mantenimientos preventivos, mantenimiento (menores).

*Instalación para almacenamiento de combustible:* se instalará un tanque para el almacenamiento de combustible. El tanque será de acero inoxidable de aproximadamente 1,000 galones de capacidad y contará con sistema de contención contra derrames de hormigón, impermeabilizado en su superficie interior.

*Instalación para el acopio temporal de residuos:* la instalación de acopio temporal de residuos tendrá compartimientos separados para el manejo de residuos peligrosos y no peligrosos

Al finalizar la obra la instalación de servicios será desmantelada. Los materiales sobrantes serán retirados por el contratista; materiales de demoliciones serán tratados como residuos y manejados según la norma sobre residuos sólidos.

#### 1.8.4 Sitios de acopio y almacenamiento de materiales

En las inmediaciones del campamento se selecciona un sitio para descargar y almacenar los materiales principalmente las estructuras metálicas para las mesas de los paneles. Por otro lado, la capa vegetal removida será colocada junto a los viales para posteriormente ser distribuida a orillas de éstos, con miras a la conformación de áreas verdes.

#### 1.8.5 Infraestructura de suministro de energía

El suministro eléctrico será mediante contrato de suministro con EDEESTE. Se tendrá en la obra un generador eléctrico de emergencia para, en caso de interrupciones, no interrumpir las actividades que demanda energía eléctrica.

### 1.9 Descripción de actividades asociadas a la construcción

#### 1.9.1 Acondicionamiento del terreno

##### *Desmontes*

Se procederá a remover la vegetación herbácea y arbustiva presente, para preparar el terreno para las obras transitorias y permanentes.

La superficie a intervenir es de 744,185.6000 m<sup>2</sup> aproximadamente, de este total el mayor porcentaje corresponde a herbáceas, la principal cobertura vegetal de las parcelas.

A la vegetación herbácea y arbustiva removida se le dará tratamiento como residuo.

#### 1.9.2 Movimientos de suelo

##### *Remoción de la capa vegetal del suelo y nivelación del terreno*

Solo se removerá la capa vegetal en el área de la subestación y viales internos, en una superficie de aproximadamente 25,000 m<sup>2</sup> con lo que se estima un volumen total de 10,000 m<sup>3</sup> de capa vegetal y suelo a extraer. En el área destinada a la instalación de paneles solares no es necesario remover la capa vegetal, pues como ha sido explicado, las estructuras de soporte se hincan directamente en el terreno sin necesidad de realizar excavaciones o modificaciones en la superficie del suelo.

La extracción de los primeros 40 cm de la capa vegetal del suelo se hará con una máquina topadora o buldócer; el acopio se hará en un lugar habilitado en las márgenes de la parcela para su uso posterior.

##### *Excavaciones y relleno*



Comprende las actividades siguientes:

- Excavaciones y/o cortes: estas actividades se realizan para la construcción de la subestación y la colocación del cableado de media tensión. Todo el material aprovechable será reutilizado en la misma obra. El resto será manejado como residuo.
- Nivelación del terreno: incluye el relleno con material estructural y compactación del terreno, para crear la plataforma técnica de las obras civiles y los viales. El material de relleno se obtendrá fuera de la obra, en canteras autorizadas con permiso ambiental vigente.
- 

### 1.9.3 Construcción de partes y obras de la central solar fotovoltaica

#### 1.9.3.1 Hincado de postes

Para esta actividad no será necesario realizar modificaciones sustanciales al terreno. El hincado de los postes se hace directamente con una máquina hincapostes que introduce los postes en el suelo a la profundidad requerida, de acuerdo al tipo de terreno y con un alto nivel de precisión en cuanto a su ubicación. Esto último se logra gracias a un láser que lleva incorporado la máquina.

El hincado de postes es una actividad de bajo impacto ambiental, ya que elimina la necesidad de modificar el terreno, de realizar movimientos de tierras para excavaciones y además evita la construcción de fundaciones de hormigón.



**Foto 1. 3 Postes hincados y máquina hincapostes. Obsérvese que no fue necesario modificar el terreno natural. Fuente: imagen propia tomada durante la construcción de PSF de Akuoenergy, mayo 2022**

### 1.9.3.2 Ensamblado de la estructura de soporte y colocación de los paneles

Las estructuras o pórticos que sustentan los paneles son de acero inoxidable con inclinación fija, generalmente orientadas al sur, y son fácilmente instalables. Estas estructuras están diseñadas para soportar el peso de los paneles, además de resistir situaciones meteorológicas extremas como fuertes vientos y terremotos.

Luego se colocan los paneles agrupados en mesas, que son estructuras para sostener un número determinado de paneles, es decir, un grupo de paneles que están conectados eléctricamente entre sí.



*Foto 1. 4 Ensamblado de estructuras de soporte de los paneles. Fuente: imagen propia, PSF de Akuoenergy.*

### 1.9.3.3 Construcción de zanjas y tendido de los conductores eléctricos subterráneos

Se construirá una línea de media tensión para el transporte de la electricidad generada hasta la subestación eléctrica del parque solar.

Las actividades propias de esta obra comprenden:

- Excavación con máquina zanjadora
- Colocación de una capa de arena en el fondo de la excavación
- Tendido de la línea
- Rellenado y compactación

#### 1.9.4 Construcción de la subestación eléctrica

Las principales actividades asociadas a la construcción de la subestación son:

- Remoción del suelo vegetal
- Nivelación del terreno (construcción de plataforma)
- Movimientos de suelos (corte, relleno)
- Instalación de sistemas de drenaje y puesta a tierra
- Cimentaciones
- Instalación de equipos
- Instalaciones eléctricas

#### 1.9.5 Construcción de la línea aérea de transmisión

La línea de transmisión de 134 kV parte de la subestación hasta el punto de interconexión con las redes del SENI, desarrollando un recorrido de 8.4 km.

Para la instalación será necesario fijar las torres metálicas que soportan las líneas. Las actividades principales son:

- Trazado de la línea
- Limpieza de los sitios y derecho de vía
- Construcción de los cimientos de las torres
- Nivelación del terreno
- Instalación y empalme de la línea con la subestación de interconexión en Cabreto

#### 1.9.6 Construcción de infraestructura

En este grupo de obras incluye la construcción de los sistemas sanitario, hidráulico, eléctrico. Las actividades frecuentes y comunes son: construcción de zanjas, excavaciones, preparación y vaciado de concreto, albañilería, carpintería, terminaciones, tendido de cables eléctricos, plomería, soldaduras, pintura, entre otros.

#### 1.9.7 Construcción del edificio de operación y control

En la construcción del edificio de operación intervienen las siguientes actividades:

- Nivelación del terreno
- Excavaciones y rellenos
- Construcción de obra gris y terminaciones
- Construcción infraestructura eléctrica, de abastecimiento de agua, saneamiento y drenaje pluvial
- instalación de la valla y los portales de acceso al sitio.

### **1.9.8 Mantenimiento de caminos**

Las acciones de mantenimiento de caminos consisten en la limpieza de malezas, mantenimiento y limpieza de drenajes.

El mantenimiento de los caminos incluye también reposición de material de la capa de rodadura debido al deterioro por el tráfico de vehículos de construcción.

El control de material particulado formará parte de las acciones de mantenimiento de caminos; consiste en el riego con agua en los tramos por donde se genera polvo fugitivo debido al constante tráfico vehicular.

### **1.9.9 Tránsito y operación de vehículos y maquinaria de construcción**

Durante la construcción habrá movimiento de vehículos y maquinaria hacia el emplazamiento del proyecto y en el interior en las áreas donde se realizan obras; implica el desplazamiento y operación de máquinas que realizan actividades como excavación, transferencia de materiales, carga, volteo de tierra y áridos.

### **1.9.10 Habilitación, uso y desmantelamiento del campamento**

#### *1.9.10.1 Habilitación del campamento*

Se habilitarán estructuras provisionales para el manejo de la obra, que incluirán oficinas para el personal técnico y administrativo, instalaciones sanitarias para personal técnico y administrativo, cocina, comedor, almacenes de materiales y espacios para subcontratistas y trabajadores. En este caso la alternativa a utilizar es la de campamentos móviles que consisten en furgones ya preparados y habilitados con todos los elementos requeridos en este tipo de instalaciones.

Otros servicios básicos con que contará el campamento serán comunicaciones de datos y telefónica y conexión eléctrica.

#### *1.9.10.2 Uso del campamento*

Las funciones dentro del campamento consisten en actividades administrativas y técnicas, también para almacenaje de materiales, tanto bajo techo como al aire libre; contará con comedor y baños químicos para los trabajadores, una zona de estacionamiento de vehículos del personal técnico y administrativo y zona de estacionamiento de vehículos pesados.

La gestión de servicios del campamento incluye:

- Suministro de agua potable con camiones cisterna. La dotación de agua para el campamento se hará por medio de camiones cisterna que brindan este servicio en Guerra. El agua será almacenada en tinacos de 500 galones.
- Gestión de aguas residuales. La descarga y tratamiento de agua residual del campamento se hará en una fosa séptica del tipo imhoff, cuyo contenido será evacuado semanalmente por la empresa gestora de este servicio, que será escogida de la lista de certificadas por el Ministerio de Medioambiente.
- Limpieza de baños y oficinas
- Succión de desechos de baños
- Recogida de desechos sólidos
- Mantenimiento de vehículos
- Suministro de combustible
- Seguridad. Contará con personal de vigilancia 24 horas.

#### 1.9.10.3 Cierre del campamento

Al finalizar la obra se procederá a retirar los furgones móviles y a dismantelar las instalaciones de provisión de agua y de manejo de aguas residuales del campamento. Esta actividad corre por cuenta del contratista que provee el servicio.

#### 1.9.10.4 Habilitación, uso y dismantelamiento de instalación de servicios

En la habilitación, uso y dismantelamiento de la instalación de servicios se realizan las acciones siguientes:

##### Habilitación

- Construcción de plataforma para vehículos
- Construcción de un dique de contención para el tanque de combustible
- Instalación de obras para almacenamiento de agua
- Instalación de baños químicos en diferentes puntos de la obra

##### Uso de la instalación

- Transferencia de materiales
- Descarga de camiones con áridos
- Acopio de materiales
- Mantenimiento de equipos
- Almacenamiento de combustible
- Almacenamiento de residuos peligrosos y no peligrosos
- Manejo de aguas residuales
- Suministro de agua potable

##### Desmantelamiento

*Demolición de estructuras temporales.* Estructuras provisionales como del dique de combustible, punto limpio, entre otras serán demolidas y retirados todos los escombros hacia un vertedero autorizado.



*Desmantelamiento de instalaciones de suministro de agua.* Serán retirados por el contratista los tinacos e instalaciones hidráulicas utilizados para el suministro de agua durante la construcción.

### **1.9.11 Restauración de áreas afectadas**

Esta actividad consiste en el retiro de desechos sólidos y escombros, que serán dispuestos adecuadamente en vertedero autorizado. Luego se procederá a la descompactación del terreno para dejarlo en su condición inicial antes de la intervención.

### **1.9.12 Manejo de residuos y desechos**

Los desechos durante la etapa de construcción del proyecto se originan tanto en la zona del campamento como durante la ejecución de la obra gris e instalación de paneles.

En el campamento los desechos son mayormente del tipo domésticos y asimilables a urbanos y consisten mayormente en envases de alimentos y bebidas, papel, entre otros.

Los desechos sólidos domésticos se almacenarán en el punto limpio dispuesto con ese fin. Se dispondrá de recipientes con tapa de capacidad adecuada con las siguientes especificaciones: colores diferentes de acuerdo con el residuo a almacenar, debe contener una etiqueta o símbolo con indicación del contenido, debe estar ubicado en un área techada y sobre una superficie impermeable.

Los desechos de obra gris y montura de paneles consisten en restos de concreto endurecido, fundas de cemento, embalajes, pallets, trozos de varilla, tubería, canales, envases de pintura, paneles rotos.

#### **1.9.12.1 Residuos peligrosos**

En la etapa de construcción podrían producirse este tipo de residuos por el mantenimiento del generador eléctrico u otro equipo, como podría ser envases conteniendo aceite usado, envases de lubricantes, restos de pintura, entre otros.

Se tendrá en obra contenedores cubiertos y etiquetados para el acopio de materiales contaminados y residuos oleosos, colocados sobre una superficie impermeabilizada, y su disposición final será gestionada por una empresa autorizada.

El tratamiento a aplicar a los residuos se resume en la tabla siguiente:



**Tabla 1. 7 Clasificación, manejo y disposición de residuos en la obra**

Residuo	Descripción	Tipo de manejo/gestor
Residuos domésticos	Envases de comida y bebida, papel	Segregar y almacenar en punto limpio. Disposición a cargo de alcaldía de Guerra
Cartón, papel y plástico	Fundas de cemento, embalaje de piezas y suministros	Llevar al punto limpio y entregar para su disposición a los camiones recolectores de la alcaldía de Guerra
Pétreos	Restos de concreto y cemento, agregados, otros.	Disposición en vertedero autorizado a través de terceros
Residuos forestales	Ramas, troncos, hojas, herbáceas	Disposición en vertedero autorizado a través de terceros
Residuos peligrosos	Envases de pintura, lubricantes, aceite	En contenedor etiquetado, segregados. Deben tener sistema de contención contra derrame. Disposición mediante gestor autorizado
Madera	Pallets, trozos de madera	Reutilización. Entrega a terceros
Vidrio	Paneles rotos	Colocar en punto limpio. Servicio de recogida del ayuntamiento.

### 1.10 Equipos y maquinaria empleados en la construcción

A continuación se presenta una lista no exhaustiva de los principales equipos y maquinaria que serán utilizados en la obra, temporal o permanentemente durante la construcción.

**Tabla 1. 8 Principales equipos y maquinaria que serán utilizados durante la construcción**

Equipo	Uso
Generador eléctrico	Suministro de electricidad durante la construcción
Montacargas	Mover y transportar carga durante la instalación de los paneles
Máquina zanjadora	Apertura de zanjas para la red de media tensión
Retroexcavadora	Excavación de zanjas en la subestación y edificio
Compactadores de rodillo y minicompactadores	Compactación de superficies y zanjas
Motoniveladora	Nivelación de superficies en caminos
Camión cisterna	Rociado de las vías para evitar el polvo
Camión volteo	Carga y descarga de materiales y desechos de construcción
Hincadora	Hincado de pilotes que sustentan la estructura de los paneles
Buldócer	Preparación del terreno

## 1.11 Procesos relativos a la operación y mantenimiento

El mantenimiento preventivo regular y los tiempos de reacción mínimos en caso de acción correctiva condicionan el correcto funcionamiento de la planta fotovoltaica.

Las conexiones flojas, el sombreado inesperado, las fallas de aislamiento, el enfriamiento incorrecto de los inversores y el aumento de la suciedad de los módulos son causas que pueden provocar una pérdida significativa de producción o incluso pérdidas de tipo incendio. Es por este motivo que Akuo Energy se encarga del mantenimiento de sus plantas fotovoltaicas de la manera más estricta y garantiza el respeto de los tiempos de reacción.

Para minimizar el tiempo de inactividad y aumentar la vida útil del equipo, Akuo Energy mantiene todo el sistema: monitoreo, inversores, gabinetes, cajas, electricidad, estructura, impermeabilización, paneles.

Las inspecciones técnicas y los trabajos de mantenimiento se realizan utilizando herramientas de diagnóstico avanzadas, como cámaras de imagen térmica o analizadores de red, y herramientas de medición más convencionales (multímetros, pinzas amperométricas, medidor de tierra y de continuidad, etc.).

En las tareas de mantenimiento está incluida la limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos, consistente en el retiro del polvo acumulado en su superficie. Esta actividad se realizará en seco. Si en algún momento se hace necesario utilizar agua para limpieza de los paneles se obtendrá a través de terceros y se realizará la limpieza aplicando el agua directamente desde camiones cisterna.

### 1.11.1 Mantenimiento de paneles fotovoltaicos

#### *Limpieza*

La acumulación de polvo y suciedad en los paneles fotovoltaicos deriva en la pérdida de generación. Para garantizar condiciones adecuadas para la producción se implementará un programa de limpieza a intervalos regulares, que será ajustado en función de factores como la frecuencia de precipitaciones.

El método de limpieza puede ser en seco o con agua. Para la limpieza se emplean utensilios de limpieza suaves con mangos telescópicos para evitar dañar los módulos, bastones telescópicos no conductores, agua a baja presión.

#### *Mantenimiento correctivo*

Se aplica cuando ocurren fallas en los módulos. Las fallas más frecuentes son: Rotura del vidrio, ralladuras, delaminación, degradación del laminado, interconexión defectuosa, roturas y micro-roturas, puntos calientes (hot pots); esto último ocurren

cuando la corriente no circula por toda la celda o por fallo del contacto del colector de corriente.

### 1.11.2 Mantenimiento del inversor

#### *Mantenimiento preventivo*

Aun cuando estos equipos requieren bajo nivel de mantenimiento, el área debe mantenerse limpia y seca. Los filtros del sistema de ventilación deben limpiarse para retirar el polvo acumulado. Esta actividad genera muy poco o ningún residuo, salvo un poco de polvo.

#### *Mantenimiento correctivo*

Las fallas pueden ocurrir por múltiples razones, siendo la más frecuente por el exceso de polvo acumulado. En caso de fallas el encargado de OyM recurre a las indicaciones del manual del fabricante. Cuando el inversor está bajo garantía es responsabilidad de reparación o cambio del mismo.

### 1.11.3 Mantenimiento de la subestación

Se aplicarán mantenimientos a los principales equipos que componen la subestación; los mantenimientos se realizan a intervalos específicos de acuerdo al tipo de componente. consisten en:

- Revisión de transformadores
- Inspección de los sistemas eléctricos

De estas actividades se generan residuos que requieren un manejo especial, tales como:

- Baterías
- Filtros y disipadores
- Aceite
- Piezas de reemplazo de transformadores
- Trapos contaminados

### 1.11.4 Mantenimiento instalaciones civiles de servicios generales

El mantenimiento rutinario de las instalaciones civiles para garantizar el buen funcionamiento, conservar el aspecto estético y paisajístico y la higiene, consiste en labores de limpieza, reparaciones menores, pintura, etc.

#### 1.11.4.1 Emisiones y residuos resultantes

##### *Emisiones líquidas*

Las emisiones de aguas residuales serán gestionadas en la planta de tratamiento de aguas residuales, consistente en un reactor anaeróbico de flujo ascendente. Se estima una producción diaria de 1.3 m<sup>3</sup> de agua residual, que luego de su tratamiento será descargada al subsuelo mediante un pozo filtrante.

### *Residuos peligrosos*

Los residuos peligrosos provendrán de mantenimientos de la subestación, el parque solar y el edificio de operación y mantenimiento, tales como aceites usados, paños de limpieza contaminados, baterías, luminarias, tonners de impresoras, paneles rotos, entre otros.

La disposición final de los residuos peligrosos contempla la contratación de un gestor autorizado de residuos.

### *Ruido*

Como única fuente emisora de ruido se tendrá el generador eléctrico de emergencia, aunque se estima serán de baja intensidad al proyectarse su instalación dentro de un cuarto hermético. Las emisiones de ruido serán estimadas mediante monitoreo periódico durante la operación.

### **1.11.5 Mantenimiento de caminos**

Las actividades relacionadas con el mantenimiento de caminos incluyen el acondicionamiento de tramos deteriorados por el uso o el clima, limpieza de drenajes y el retiro de malezas. Este tipo de residuo no requiere ningún tratamiento especial, al tratarse de tierra mezclada con malezas. Se distribuye en áreas verdes como mejorador de terreno.

### **1.11.6 Control de malezas en las áreas de paneles**

Esta faena consiste en eliminar la vegetación (malezas) que puede generar problemas en la producción energética debido a la sombra que proyectan en las placas fotovoltaicas, así también las malezas podrían ocasionar fallos en los componentes eléctricos del parque.

El método de control puede ser manual, mecanizado o químico. En cualquiera de los casos, será realizado por personal previamente entrenado, para evitar ocasionar afecciones o daños a las placas y demás equipos del parque mientras se controla la maleza.

### **1.12 Estimación de mano de obra del proyecto**

Para alcanzar la meta temporal fijada para la construcción del proyecto se requiere contar con mano de obra de diferente calificación: ingenieros residentes y contratistas, técnicos electricistas, albañiles, entre otros. Esto genera una dinámica económica en la zona por el incremento de circulante debido a la demanda de bienes y servicios.

Para la contratación del personal se contará con el apoyo de organizaciones de la sociedad civil locales que puedan facilitar la información sobre mano de obra y calificaciones disponibles, de manera que reúnan el perfil deseado para los diferentes puestos de trabajo disponibles.

Como en cualquier obra de construcción el horario de trabajo será de 7:00 a.m. a 6:00 p.m. salvo algunas tareas en las que sea necesario incrementar las horas de trabajo. En este caso la dirección de la obra se acogerá a la normativa contra el ruido, asegurándose de que el nivel de ruido de la actividad no sobrepase los límites admisibles.

#### **1.12.1 Empleos en la etapa de construcción**

En la fase de construcción del proyecto se generarán unos 200 empleos directos. Además supone la generación de otros empleos indirectos, como son suplidores de bienes y servicios al proyecto.

#### **1.12.2 Empleos en la fase de operación**

Se estima unos 15 empleos directos, mientras que de forma indirecta se estima esa misma cantidad, considerando personal de vigilancia, personal de mantenimiento, de las empresas subcontratadas, entre otros.

### **1.13 Previsiones de modificación o ampliación a mediano y largo plazo**

Como lo establece la ley 57/07 de Incentivo a las Energías Renovables, una vez que el desarrollador del proyecto haya construido el 50% de la primera fase del proyecto, podrá solicitar la ampliación de su concesión. En ese sentido Akuo Energy tiene la intención de desarrollar una segunda fase del proyecto que será coordinada con las autoridades correspondientes en su debido momento.



### **1.14 Monto de la inversión**

El monto de inversión estimado es de RD\$3,581,977,466.14 (tres mil quinientos ochenta y un millones, novecientos setenta y siete mil cuatrocientos sesenta y seis pesos con 14 centavos).

El presupuesto detallado por partidas se presenta a continuación.



Tabla 1. 9 Presupuesto de construcción del Parque Solar Fotovoltaico El Güincho

 Proyecto Solar Fotovoltaico			
<b>Presupuesto preliminar</b>			
Descripción		DOP	
Suministro de Paneles Solares		1.123.500.000.00	
Contrato EPC, interconexion y comunicaciones		1.411.688.480.28	
Costos de aseguramiento de la tierra		127.597.500.00	
Seguros		41.639.150.94	
Inversiones operativas		2.407.500.00	
Desarrollo, estructuración, construcción y puesta en marcha de la obra		385.416.656.50	
Auditoría & Contabilidad & Honorarios Legales		27.695.498.28	
Impuestos de importación y costos de despacho de aduanas e Itbis		25.791.037.74	
IDCs		55.631.615.75	
Comisiones de compromiso y bancarias		46.462.217.59	
Cuentas de reserva y capital de trabajo		216.267.249.24	
Costos de Itbis		117.880.559.81	
<b>Total CAPEX</b>		<b>3.581.977.466.14</b>	

## 1.15 Cronograma de desarrollo, construcción y puesta en marcha del proyecto

### 1.15.1 Fase de desarrollo y financiamiento

Las fases de desarrollo y de financiamiento incluyen varias etapas, incluso la realización de estudios de prefactibilidad y factibilidad, proceso de permisos y financiamiento. Se espera que esta fase dure aproximadamente 2 años (Akuoenergy, 2022).

Los aspectos básicos de esta fase incluyen selección del terreno, acuerdos con el operador de red, permisos y licencias, y comercialización de la energía mediante contrato de compraventa de la energía producida.

# El Guincho

Proyecto Solar Fotovoltaico

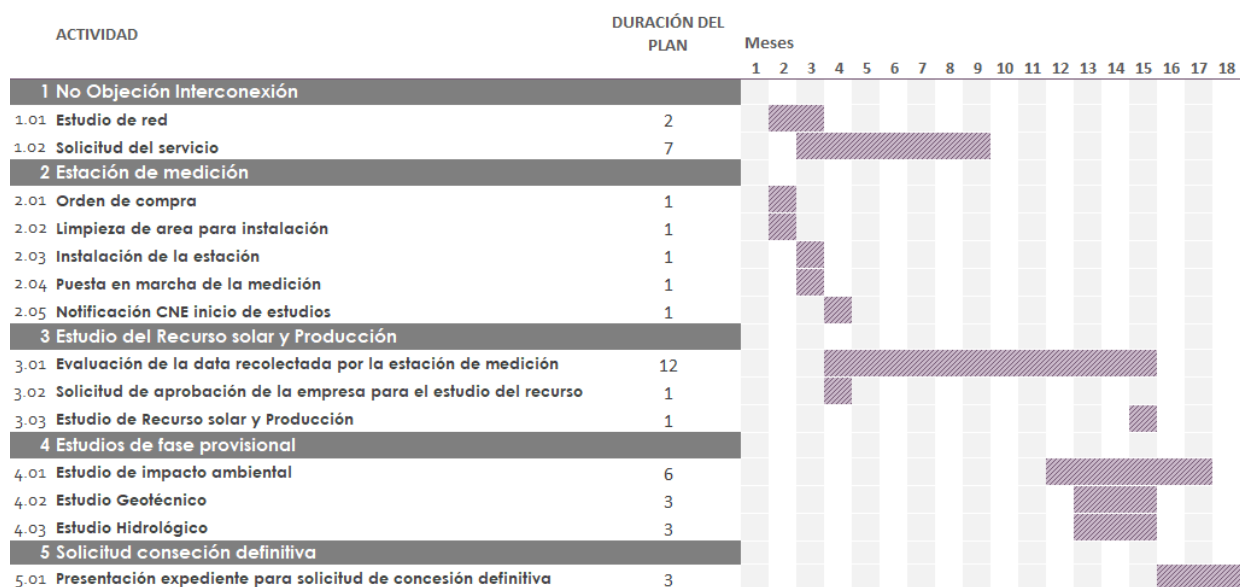


Imagen 1. 16 Cronograma de actividades fase de desarrollo del proyecto

## 1.15.2 Fase de construcción y cronograma de ejecución del Proyecto

Se espera que la fase de construcción, desde el aviso para proceder, dure 9 meses, teniendo en cuenta el eventual período de huracanes. Los tiempos de entrega esperados van a depender del fabricante escogido y los plazos negociados según ocupación y orden de llegada en la línea de producción de cada uno de ellos (Akuo Energy, 2022).

El tiempo estipulado para la construcción de este proyecto es de 9 meses. Las actividades de construcción inician a partir de la obtención de todos los permisos correspondientes según el cuadro de la página siguiente.

**Tabla 1. 10 Cronograma de actividades durante la construcción del proyecto PSF El Güincho**

Actividad	Mes								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
Inicio de los trabajos	■								
Desbroce y excavación	■	■	■	■					
Instalación de las estructuras					■	■			
Instalación de los módulos							■	■	
Construcción de la subestación					■	■	■	■	
Construcción del edificio OyM					■	■	■	■	
Construcción de la línea de alta tensión							■	■	
Finalización de la construcción								■	
Puesta en operación									■

### 1.15.3 Fase de operación

La operación y mantenimiento de la planta fotovoltaica será realizado por la empresa propietaria de la planta, Akuopowersol.

La fase de operación durará aproximadamente 20 años y será manejada por Akuo Energy Dominicana, dependiendo del plazo otorgado. Akuo Energy ha estado desarrollando sus propias herramientas para optimizar el rendimiento solar y la producción del sitio.

### 1.15.4 Fase de cierre

Al finalizar el proyecto su operación se procede al retiro y de ser necesario demolición de algunas de las instalaciones.

Para este proceso hay que considerar las siguientes actividades o acciones:

- Desinstalación y retiro de las estructuras de las mesas de los paneles, los propios paneles, inversores.
- Restauración ambiental del terreno desocupado, lo cual podría incluir reposición de suelos en algunos lugares, revegetación