***PROYECTO: Planta Solar Fotovoltaica “CANDELARIA” 3MW***

*Cliente: Candelaria Solar SpA*

*Contratista Principal (Modalidad EPC): Shtang Chile SpA*

1. **INTRODUCCIÓN – UBICACIÓN**
   1. **Introducción**

La Planta Solar Fotovoltaica Candelaria (en adelante PSF Candelaria) es un proyecto de generación eléctrica mediante energía solar, ubicado en la comuna de San Francisco de Mostazal, centro de Chile.

La PSF Candelaria inyectará su energía generada al Sistema de Distribución Eléctrica a través del Alimentador Codegua de la Empresa Distribuidora CGE. Debido a la ubicación de su punto de inyección y a que la potencia instalada del proyecto es inferior a 3 MW, la PSF Candelaria corresponde a un PMGD, es decir, Pequeño Medio de Generación Distribuida.

La PSF Candelaria se encuentra ya en su etapa de conexión a la red exterior y cuenta con 9077 módulos fotovoltaicos policristalinos instalados, montados sobre estructuras que cuentan con dispositivos mecánicos móviles denominadas seguidores (Trackers), que permiten seguir la orientación del sol de Este a Oeste en el transcurso del día. Esta configuración, en conjunto con las características del recurso en el lugar de emplazamiento, permite generar una potencia máxima de 2,704 MW, la cual será llevada a AC mediante un inversor SMA de 2,750 MWac.

* 1. **Ubicación**

El proyecto se ubica 2 kilómetros al Noreste de la ciudad de Codegua en la Comuna de San Francisco de Mostazal, Región del Libertador General Bernardo O’Higgins en un predio de 9.5 Hectáreas de superficie, con centro en las coordenadas -34.019577° Latitud Sur, -70.628704° Longitud Este, a 614 m.s.n.m., el cual solía ser utilizado como terreno agrícola. Sin embargo, durante los últimos años no ha sido utilizado debido al mal drenaje de los suelos.

En la Figura 1 se presenta la ubicación general del proyecto y una vista satelital de la delimitación del polígono de emplazamiento.



**Figura 1 – Ubicación del proyecto**

1. **PROYECTO - EQUIPOS INSTALADOS**
   1. Equipos de Corriente Continua instalados

* **Panel fotovoltaico**

Los paneles fotovoltaicos instalados corresponden al modelo Jinko Solar JKM330PP-72, cuya cantidad y características principales se presentan a continuación:

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo | JKM330PP – 72 |
| Proveedor | JINKO SOLAR |
| Instalación | Montado sobre estructuras móviles de seguimiento |
| Tipo de celda | Poly – cristalino 156x156 mm (6 Inch) |
| Número de celdas | 72 (6x12) |
| Dimensiones | 1956x992x40 mm |
| Peso | 22.5 kg |
| Vidrio frontal | 3.2 mm, revestimiento anti-reflejo |
| Marco | Aleación de aluminio anodizado |
| Caja de conexiones | IP67 |
| Cables de salida | TUV 1X4.0 mm2, largo: 550 mm |

Estos paneles están diseñados para voltajes de operación de 1500 Volts, lo que permite la conexión de una mayor cantidad de paneles en serie, disminuyendo la sección de los conductores y la cantidad de cajas combinadoras.

La configuración de los módulos fotovoltaicos instalados se muestra en la siguiente tabla:

|  |  |
| --- | --- |
| Cantidad | 9077 |
| Módulos por string | 29 |
| Cantidad de strings | 313 |
| Strigs por fila | 2 |
| Potencia instalada | 2995 kW |

* **Cajas combinadoras**

Las cajas combinadoras seleccionadas corresponden a la marca SMA modelo DC-CMB-U15-16, cuyas características principales se presentan a continuación:

|  |  |
| --- | --- |
| Item | DC-CMB-U15-16 |
| Proveedor | SMA |
| Cantidad requerida | 20 |
| Instalación | Montado en pilar de trackers |
| Tensión asignada | 1500v |
| Número de entradas de string/Portafusibles | 16 |
| Corriente asignada | 17.2 A |
| Tipo de fusible | 10.3x85 - 1500V CC - Gpv |

* 1. Equipos de Corriente Alterna instalados
* **Unidad Integrada**

El proyecto cuenta con una unidad integrada de la firma SMA modelo MV Power Station 2750, cuyas características principales se representan a continuación:

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo | MV Power Station 2750 |
| Proveedor | SMA |
| Cantidad | 1 |
| Instalación | Auto-soportado - apernado |
| **Entrada de CC** |  |
| Inversor | 1xSunny Central 2750-EV |
| Tensión de entrada máxima | 1500V |
| Corriente de entrada máxima | 3200A |
| Número de entradas CC totales | 24 |
| Número de entradas CC activas | 20 |
| **Salida de CA** |  |
| Potencia nominal de CA con COS (phi)= 1(a 35°C/a 50°C) | 2750kVA – 2500kVA |
| Tensión nominal de CA | 15kV |
| Frecuencia de red de CA | 50Hz |
| Factor de potencia | 1/0.8 inductivo a 0.8 capacitivo |

Esta unidad incluye en su interior:

* Equipo inversor CC/CA
* Transformador de MT
* Equipos de control y protección
* Transformador de SS/AA de 30 kVA
* Sistema de alimentación de SS/AA
* **Sistema de seguimiento (Tracking)**

El proyecto cuenta con un sistema de seguimiento (tracking) en un eje, que permite que los paneles fotovoltaicos operen en el ángulo óptimo para captar la irradiación solar en la mayor parte del tiempo de operación, aumentando así el rendimiento del parque. Las características del sistema de seguimiento instalado se presentan a continuación:

|  |  |
| --- | --- |
| Ítem | Seguidor a un eje Multifila SP1000 |
| Proveedor | Nclave |
| Cantidad | 6 x bloques de 16 filas  2 x bloques de 20 filas  1 x bloque de 20,5 filas |
| Instalación | Hincado directo |
| Seguidor solar | Multifila a un eje horizontal |
| Ángulo de giro | 110° (±55°) |
| Accionamiento | Actuador lineal |
| Configuración de los módulos | Versión 1500V |

* **Reconectador**

El control de la conexión del parque se realiza mediante un reconectador NOJA-OSM27 el cual está programado para operar según los requerimientos de la normativa técnica vigente en casos de fallas.

|  |  |
| --- | --- |
| Ítem | OSM-27-12-800/310 |
| Marca | NOJA Power |
| Cantidad requerida | 1 |
| Medición de corriente | 3 x Transformadores de corriente |
| Medición de voltaje | 6 x sensores de voltaje |
| Dimensiones (largo, ancho, alto) | 800 x 746 x 744 mm |
| Peso | 109 kg |
| Voltaje máximo nominal | 27 kV |
| Corriente continua nominal | 800 A |
| Capacidad de falla (RMS) | 12,5 kA |
| Capacidad interruptiva simétrica (RMS) principal | 800 A |

Este reconectador posee el aislamiento para operar en el nivel de tensión en el punto de conexión, además de contar con la capacidad de detectar las señales requeridas por el sistema de protecciones y operar cumpliendo con los tiempos de respuesta requeridos. Este modelo en particular tiene la capacidad de operar con señales en ambas direcciones del flujo de potencia. El controlador que utiliza este reconectador es un RC10, el cual se complementa con un relé de frecuencia (MRU4), con el objetivo de añadir etapas adicionales de protección de frecuencia, y cumplir con los requerimientos establecidos en la normativa técnica vigente.

* **Sistema de monitorización remota SCADA**

El sistema de monitorización de la PSF está constituido por una RTU y un sistema de conexión remota vía web pudiéndose visualizar la operación conjunta del parque desde el exterior del mismo.

Con la información suministrada por el concentrador, el sistema tendrá una visión completa del estado del parque y permitirá un mejor aprovechamiento del mismo, permitiendo detectar averías en tiempo real, tomar medidas correctoras que eviten la inutilización de un equipo y la correspondiente perdida de producción.

Con la instalación del SCADA se adquieren las señales de campo necesarias como: señales provenientes del inversor, medidor, sensor de irradiancia, sensores de temperatura, etc.

La plataforma GPM (General Power Monitor) integra servicio de alarmas y avisos vía SMS y e-mail y las herramientas para la exportación de datos y creación de informes.

* **Equipo de facturación**

Para efectuar la facturación de la generación producida por el parque se instaló un medidor de energía a la salida de éste, que tiene la capacidad de obtener los valores de energía activa y reactiva en los cuatro cuadrantes. El equipo elegido es un medidor ION 8650, debido a su capacidad de medición bidireccional, con la cual se puede registrar la producción de la planta y los consumos propios, lo que asegura el cumplimiento de la norma técnica de seguridad y calidad de servicio del país.

Las características del modelo seleccionado se muestran en la siguiente tabla:

|  |  |
| --- | --- |
| Ítem | ION 8650A |
| Marca | Schneider Electric |
| Precisión potencia | 0.10% |
| Precisión frecuencia | 0.001Hz |
| Clase IEC 61000-4-30 | A |
| Muestras por segundo | 1024 |
| Voltaje Nominal | 57 V a 277 V |
| Corriente nominal | 5 A |

* **Monitoreo y vigilancia**

Para garantizar la seguridad en la etapa de operación de la planta, en el predio del PSV Candelaria se instalará un Sistema de 14 cámaras e iluminación para monitoreo que cubrirán el total del perímetro con tecnología térmica, PTZ y visión estándar. Este sistema cuenta con un monitoreo permanente de forma remota que da aviso automáticamente a las respectivas fuerzas de seguridad que asisten al sitio para controlar si en necesario.