

PLANTA SOLAR SARIGUA

Integrando Energías Renovables de Potencia en Centro América

PLANTA SOLAR SARIGUA



Localización: Zona costera del Golfo de Parita, Herrera, dentro del Parque Nacional Sarigua.

Inaugurada Feb 2014

Capacidad instalada:

2.4MW

Contiene 11,772 paneles solares:

- 6,660 paneles mono cristalinos SHARP
- 5,112 poli cristalinos DEL SOLAR

Distribución de la planta:

6 islas de paneles fotovoltaicos

4 inversores de 500kW de potencia nominal

2 transformadores elevadores de voltaje 34.5 KV

- Los módulos fotovoltaicos están conectados en *strings* de hasta 30 módulos por *string*.
- Los inversores están conectados a los transformadores de baja (600V a media tensión (entregan voltaje medio de 34.5kV)).

Nuevas señalizaciones de acceso



Cronograma de mantenimiento



PLANTA SOLAR SARIGUA
EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA S.A.
PLANIFICACION DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVO

DESCRIPCIONES DE ACTIVIDADES	CODIGO	MESES	DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																
Limpieza de la Línea Aérea Trifásica	LL	ENERO		FIN DE SEMANA			LP			MO			FIN DE SEMANA	LA	LO			MO	LFA			FIN DE SEMANA		LP	MO	LO			FIN DE SEMANA		LL		MO			FIN DE SEMANA														
Limpieza de paneles fotovoltaicos	LP	FEBRERO		LP	LFA	MO			FIN DE SEMANA	MO	VT	LO	RSE			FIN DE SEMANA	CF	MO			LO			FIN DE SEMANA		LP		MO			FIN DE SEMANA		X	X	X															
Limpieza de Abono Orgánico en paneles fotovoltaicos	LO	MARZO		CF	MO				FIN DE SEMANA	LA		LP	MO			FIN DE SEMANA			MO	LFA			FIN DE SEMANA		MSB	MO				FIN DE SEMANA		LP	MO																	
Mantenimiento Anti Óxido	MO	ABRIL						LP								FIN DE SEMANA			LO			LFA			FIN DE SEMANA	LA		LP								FIN DE SEMANA														
Limpieza de Alcantarillas	LA	MAYO				LO			MO							FIN DE SEMANA	LA	MO	LP					FIN DE SEMANA	CF	MO		LO			FIN DE SEMANA	RSE	LP	MO			FIN DE SEMANA	LFA												
Mantenimiento Sistema de Bombeo	MSB	JUNIO				MO	LFA									FIN DE SEMANA			MO					FIN DE SEMANA	LI				FIN DE SEMANA	CF			LO	MO			FIN DE SEMANA	LP	MO			X								
Revisión y Cambio de Filtros de los Inversores	CF	JULIO						CF	LP							FIN DE SEMANA								FIN DE SEMANA	VT																	FIN DE SEMANA								
Revisión de Sistemas Eléctricos	RSE	AGOSTO		MSB	LP	MO										FIN DE SEMANA																											FIN DE SEMANA	LO						
Verificación de Torque de tornillos en Sistemas Eléctricos	VT	SEPTIEMBRE		CF												FIN DE SEMANA	LA	MO																										FIN DE SEMANA	X					
Limpieza interna de los Inversores	LI	OCTUBRE														FIN DE SEMANA	MO																												FIN DE SEMANA					
Verificación de filtraciones en los SKIT	VFS	NOVIEMBRE														FIN DE SEMANA	LO																												FIN DE SEMANA					
Limpieza de Filtros de Aire Acondicionado	LFA	DICIEMBRE		LO	LFA											FIN DE SEMANA	LA	MO																											FIN DE SEMANA	LA	LO			MO

LOS DIAS QUE NO SE MARCAN EN LA PLANIFICACION SE DEBE A LIMPIEZAS QUE SE DEBEN HASER DIARIAMENTE COMO LO SON (AREA VERDE, AREA PERIMETRAL, LIMPIEZA EN GENERAL).

CODIGO	OBSERVACIONES
LL	LA LIMPIEZA DE LA LINEA TRIFASICA SE REALIZARA UNA VEZ EN VERANO Y DOS VES EN INVIERNO
LP	LA LIMPIEZA DEL ABONO ORGANICO EN PANELES SE ARA PERIODICAMENTE POR LA CANTIDAD DE AVES EN EL AREA
LO	LA LIMPIEZA DEL POLVO EN LOS PANELES SE REALIZARA 3 VES EN VERANO Y UNA VEZ EN INVIERNO
MO	EL MANTENIMIENTO ANTI OXIDO SE ARA PERIODICAMENTE PARA EVITAR LA PROLIFERACION DEL OXIDO POR SALIDRIDAD EN EL AREA
LA	SE REALIZARA PERIODICAMENTE LA LIMPIEZA DE LAS ALCANTARILLAS PARA UN BUEN DRENAGE DENTRO DE LA PLANTA
MSB	SE REALIZARA UNA VES EN VERANO PARA DEJAR LOS EQUIPOS PREPARADO Y SE RECTIFICARA EN INVIERNO PARA SU MEJOR DESEMPEÑO
CF	ESTOS CAMBIOS SE REALIZARAN MENSUAL PARA LA PROTECCION DE LOS EQUIPOS Y DARLES UNA MAYOR DURABILIDAD
RSE	LA REVICION DE LOS SISTEMAS ELECTRICOS SE REALIZARAN CADA TRES MESES PARA EVITAR CORROCCION POR SALIDRIDAD
VT	EL TORQUE DE LOS TORNILLOS SE VERIFICARAN PARA QUE SIEMPRE ESTEN EN SU MAYOR DESEMPEÑO
LI	SE REALIZARA UNA VEZ AL AÑO PARA SU AYOR DURABILIDAD DE LOS EQUIPOS
VFS	SE REVISARAN LOS SKIT EN INVIERNO PARA EVITAR TODO TIPO DE FILTRACIONES Y ASI PROTEGER LOS EQUIPOS
LFA	SE REALIZARAN UNA VES MENSUAL PARA MANTENERLOS LIMPIOS Y OPTIMO PARA LA SALUD

Orlando Mendoza
 Jefe de Planta
 Planta Solar Sarigua
Empresa de Generación Eléctrica, S.A.
 tel (507) 230-4527

MARCAN LOS DIA LABORALES Y LOS ESPACIOS EN BLANCO MARCAN LOS FINES DE SEMANA

Recuperación de Planta y reinicio de producción

- La planta fue recibida **fuera de operación en esta gestión.**

Colapsada el 8 *Noviembre 2014*

- **Problema:**

Daño del switch gear

- El día **30 Mayo 2015**, luego de 5 meses de trabajo, la planta **vuelve a inyectar energía a la red de 34.5 KV.**



Se produjo una explosión en la cabina del interruptor del switchgear, activando las protecciones (RECLOSER) de la planta.



Agresivo ambiente húmedo y salino

Constantes Adecuaciones

A photograph of a construction site. In the foreground, a silver SUV is parked on a dirt road. Three workers in safety vests and hard hats are gathered around the vehicle. One worker in a yellow vest and white hard hat is looking towards the camera. Another worker in a pink shirt and white hard hat is looking towards the vehicle. A third worker in an orange vest and yellow hard hat is looking towards the vehicle. In the background, there are rows of solar panels mounted on metal frames. A fourth worker in a yellow vest and yellow hard hat is standing on the right side of the image, looking towards the camera. The ground is a mix of dirt and gravel. The sky is overcast.

Nuevas bombas de menor consumo 220V, que permiten ser impulsadas por la planta de emergencia .

Planta de Emergencia: Se instaló planta de emergencia de 20 KW.

Estudios de suelo para estabilización de camino interno, reingeniería de sistema de acueducto, caseta de visitantes y cerca perimetral.

Mejoras y entrenamientos constantes

Nuevas infraestructuras

- Se instaló una caseta de vigilantes nueva con aire acondicionado.
- Se realizan los estudios para mejorar el sistema de desagüe y cerca perimetral.

Inversores



Suministro de agua

- Se realizó la perforación de pozo
 - ▣ 65 m de profundidad
 - ▣ Caudal \approx 10 galones por minuto.
- Hoy en día, se cuenta con:
 - ▣ Servicio higiénico operativo
 - ▣ Lavamanos
 - ▣ Tanque de reserva de agua



Implementación del sistema SCADA

- Implementación de mejoras en el SCADA
 - ▣ Concentrador de señales
- Funciones:
 - ▣ Ver los parámetros eléctricos bajo los cuales funciona el sistema.
 - ▣ Permite darle seguimiento en tiempo real desde el CND o nuestra oficina.

Variables Planta Solar Sarigua (SCADA CND)					
MAPA	Variables Analógicas	MAPA	Variables Digitales	MAPA	Contadores
0	Corriente Fase A (3LA12)	0	Estado Interruptor (3LA12)	0	Energía Real Entrando a la Planta (+)
1	Corriente Fase B (3LA12)	1	Estado Interruptor (3LA21)	1	Energía Real Saliendo de la Planta (-)
2	Corriente Fase C (3LA12)	2	Estado Interruptor (Inversor 1)	2	Energía Reactiva Entrando a la Planta (+)
3	Voltaje Fase A (3LA12)	3	Estado Interruptor (Inversor 2)	3	Energía Reactiva Saliendo de la Planta (-)
4	Voltaje Fase B (3LA12)	4	Estado Interruptor (Inversor 3)		
5	Voltaje Fase C (3LA12)	5	Estado Interruptor (Inversor 4)		
6	Potencia Real Trifásica (3LA12)	6	Alarmas Críticas		
7	Potencia Reactiva Trifásica (3LA12)	7	Alarmas No Críticas		
8	Corriente Fase A (3LA21)				
9	Corriente Fase B (3LA21)				
10	Corriente Fase C (3LA21)				
11	Voltaje Fase A (3LA21)				
12	Voltaje Fase B (3LA21)				
13	Voltaje Fase C (3LA21)				
14	Potencia Real Trifásica (3LA21)				
15	Potencia Reactiva Trifásica (3LA21)				
16	Frecuencia				
17	Corriente Fase A (Inversor 1)				
18	Corriente Fase B (Inversor 1)				
19	Corriente Fase C (Inversor 1)				
20	Voltaje Fase A (Inversor 1)				
21	Voltaje Fase B (Inversor 1)				
22	Voltaje Fase C (Inversor 1)				
23	Potencia Real Trifásica (Inversor 1)				
24	Potencia Reactiva Trifásica (Inversor 1)				
25	Corriente Fase A (Inversor 2)				
26	Corriente Fase B (Inversor 2)				
27	Corriente Fase C (Inversor 2)				
28	Voltaje Fase A (Inversor 2)				
29	Voltaje Fase B (Inversor 2)				
30	Voltaje Fase C (Inversor 2)				
31	Potencia Real Trifásica (Inversor 2)				
32	Potencia Reactiva Trifásica (Inversor 2)				
33	Corriente Fase A (Inversor 3)				
34	Corriente Fase B (Inversor 3)				
35	Corriente Fase C (Inversor 3)				
36	Voltaje Fase A (Inversor 3)				
37	Voltaje Fase B (Inversor 3)				
38	Voltaje Fase C (Inversor 3)				
39	Potencia Real Trifásica (Inversor 3)				
40	Potencia Reactiva Trifásica (Inversor 3)				
41	Corriente Fase A (Inversor 4)				
42	Corriente Fase B (Inversor 4)				
43	Corriente Fase C (Inversor 4)				
44	Voltaje Fase A (Inversor 4)				
45	Voltaje Fase B (Inversor 4)				
46	Voltaje Fase C (Inversor 4)				
47	Potencia Real Trifásica (Inversor 4)				
48	Potencia Reactiva Trifásica (Inversor 4)				

Nota:
 Los valores de voltajes y corrientes están en amperios y voltaje.
 Los valores de potencia están en kilo watts y kilo vars.
 Los valores de energía están en kilo watts hora y kilo vars hora.
 Protocolo de comunicación a utilizar DNP3 sobre Ethernet.

Variables enviadas al CND para la supervisión de la planta.

Eficiencia comparada con otras plantas solares de Panamá

De las actuales plantas de generación solar, la que **mejor eficiencia** y, en consecuencia, **más energía aporta** al Sistema Eléctrico por MW instalado hasta la fecha, es la **Planta Solar Sarigua**

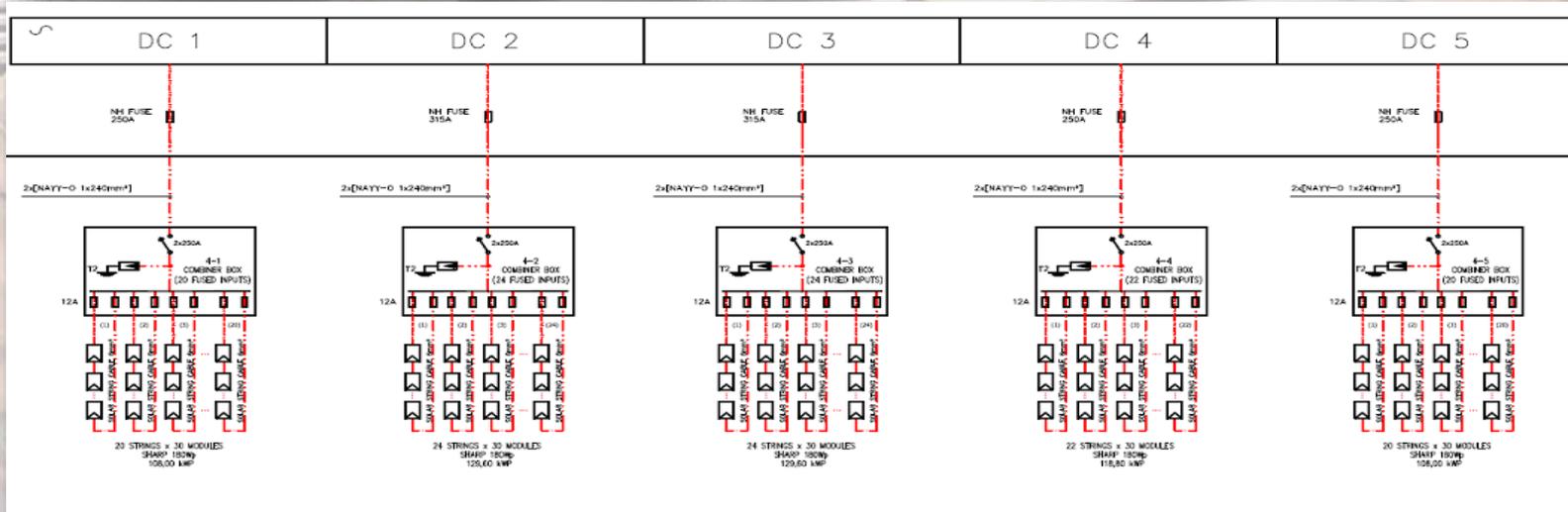
Plantas Solares	MW	% Eficiencia
Sarigua	1.80	75%
Solar Chiriquí 1	0.50	35%
Solar Chiriquí 2	0.45	32%
Solar Chiriquí 3	0.45	32%
Solar Chiriquí 4	0.49	35%
Solar Chiriquí 5	0.00	0%
Solar Chiriquí 6	0.50	35%
Solar Chiriquí 7	0.45	32%

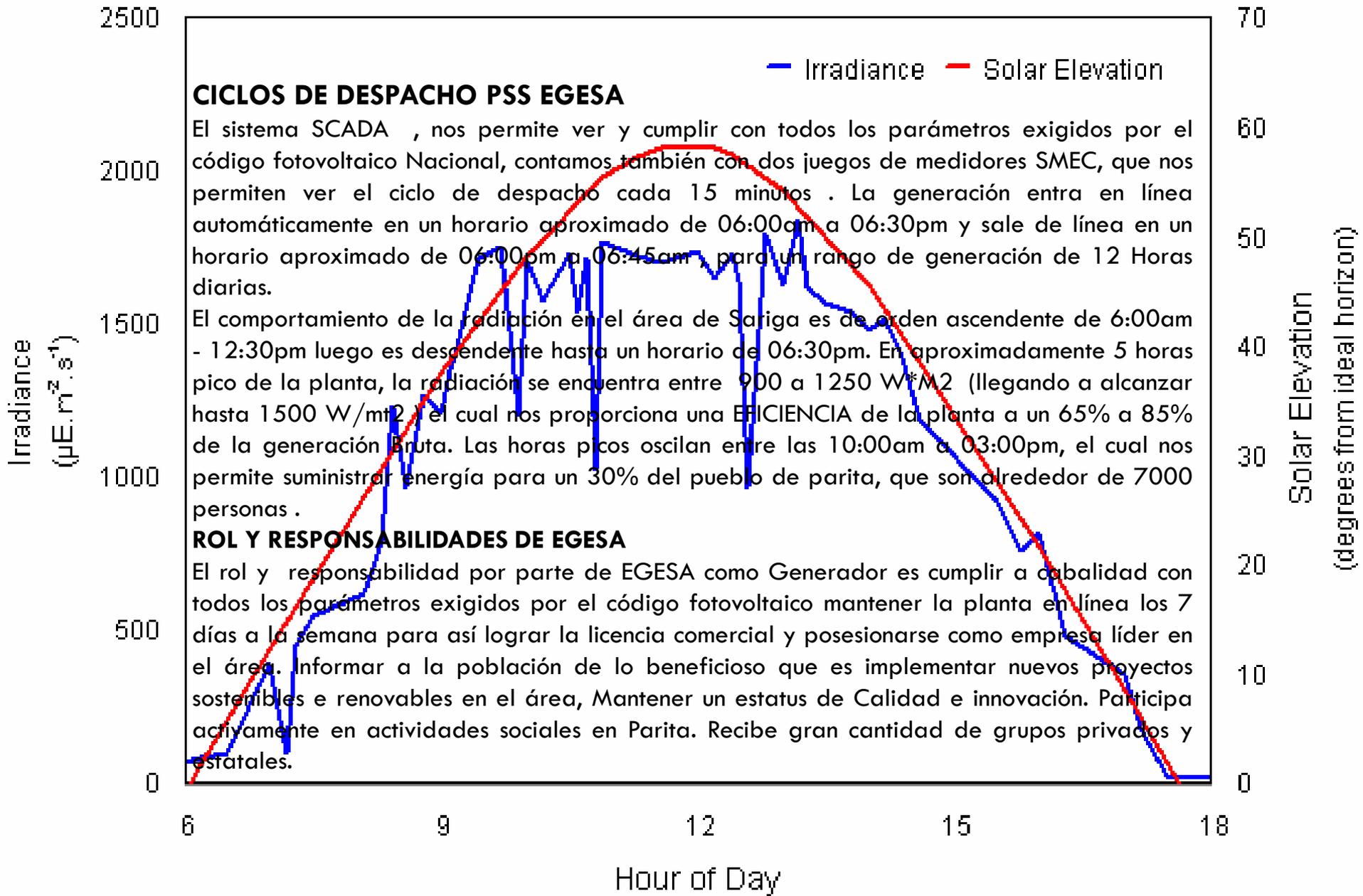
Información en tiempo real publicada por el Centro Nacional de Despacho, a medio día solar.

**El % de eficiencia es calculado en base a la potencia instalada detallada por el CND.
(2.4 MW para Sarigua;
9.87 MW para Solar Chiriquí)

Conexión de strings

Vista de planta





Para el Fomento de Energías Renovables

Mas Renovable, menos dependencia de combustible fósil.

- Definir y Promover con claridad el porcentaje de penetración en la red esperada para renovables por SECRETARIA DE ENERGIA.

EOLICA Dinamarca 42%, Uruguay 30%, Portugal, con 23%, España, 19%, Panamá ??,, (Punto de Partida min para Panamá 20%)

SOLAR Alemania 78%, AVG Europa 30%, Panamá ????? (promover 20%) Secretaria de Energía tiene una alta responsabilidad en este caso.

- Cronogramas de licitaciones debe ser publico , transparente y puesto a disposición ciudadana, para tranquilidad de inversionista.
- Reglas claras. Caso de licitación Solar y el restante? ETESA.
- No permitir monopolios ni por tecnologías , ni por generación nacional. No deberían existir empresas que como hoy en día, con una generación superior a lo que permite la ley.
- Elaborar programas de capacitación, a personal de la empresa, publico en general , instituciones publicas y privadas, sobre la importancia de utilizar nuestros propios combustibles naturales
- Ahorro energético – El consumo en Panamá es desmedido y derrochador. Ahorrar también implica menos dependencia fósil.

Gracias por su atención!



Empresa de Generación Eléctrica S.A.
PLANTA SOLAR SARIGUA