



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

Booklets



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Dimensionamiento, instalación y puesta en marcha del Parque Solar UPAM de 50 kW de potencia

Author: Oscar, FLORES-RAMÍREZ

Editorial label ECORFAN: 607-8534
BCIERMMI Control Number: 2018-03
BCIERMMI Classification (2018): 251018-0301

Pages: 15
Mail: *oscar.flores@upamozoc.edu.mx*
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 | 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.
Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic Republic
Spain	El Salvador	of Congo
Ecuador	Taiwan	Nicaragua
Peru	Paraguay	

1. Introducción
2. Sección teórico-experimental
3. Resultados
4. Conclusiones

En México se han realizado diferentes trabajos relacionados con la puesta a punto de sistemas fotovoltaicos y es uno de los temas de investigación en área de energías de mayor interés. La importancia que tienen los sistemas fotovoltaicos estriba en los beneficios como son, la reducción del consumo de energía eléctrica producida por combustibles fósiles que contaminan al medio ambiente, es una fuente inagotable de energía.

En la reforma energética, México estipula el uso de energías renovables de tal forma que para el año 2024 el 35 % de la energía generada debe provenir de fuentes no fósiles, dentro de las cinco energías renovables más utilizadas se encuentra la energía solar, y la más representativa es la solar fotovoltaica.

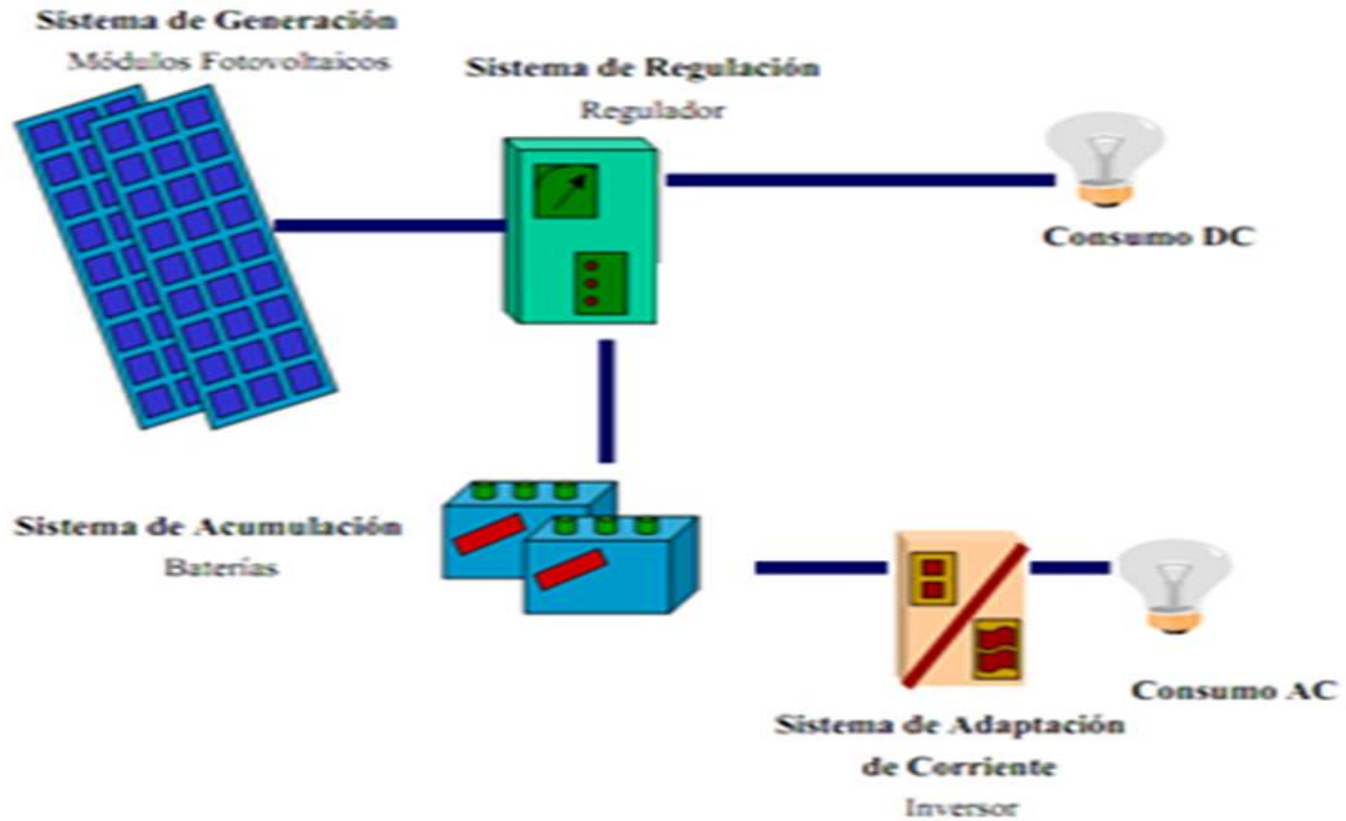
Los sistemas fotovoltaicos son sistemas silenciosos limpios que no afectan el medio ambiente, los paneles solares pueden ser añadidos gradualmente y así incrementar la energía disponible de acuerdo a la demanda. Cabe mencionar que la inversión inicial es significativa, pero su retorno es de corto a mediano plazo.

En este trabajo se realiza el dimensionamiento, instalación y puesta en marcha del Parque Solar UPAM, el parque consta de 200 paneles solares de 250W, 5 inversores Fronius IG Plus V 10.0-3 Delta, el sistema fotovoltaico interconectado genera aproximadamente 8.1 MWh mensuales.

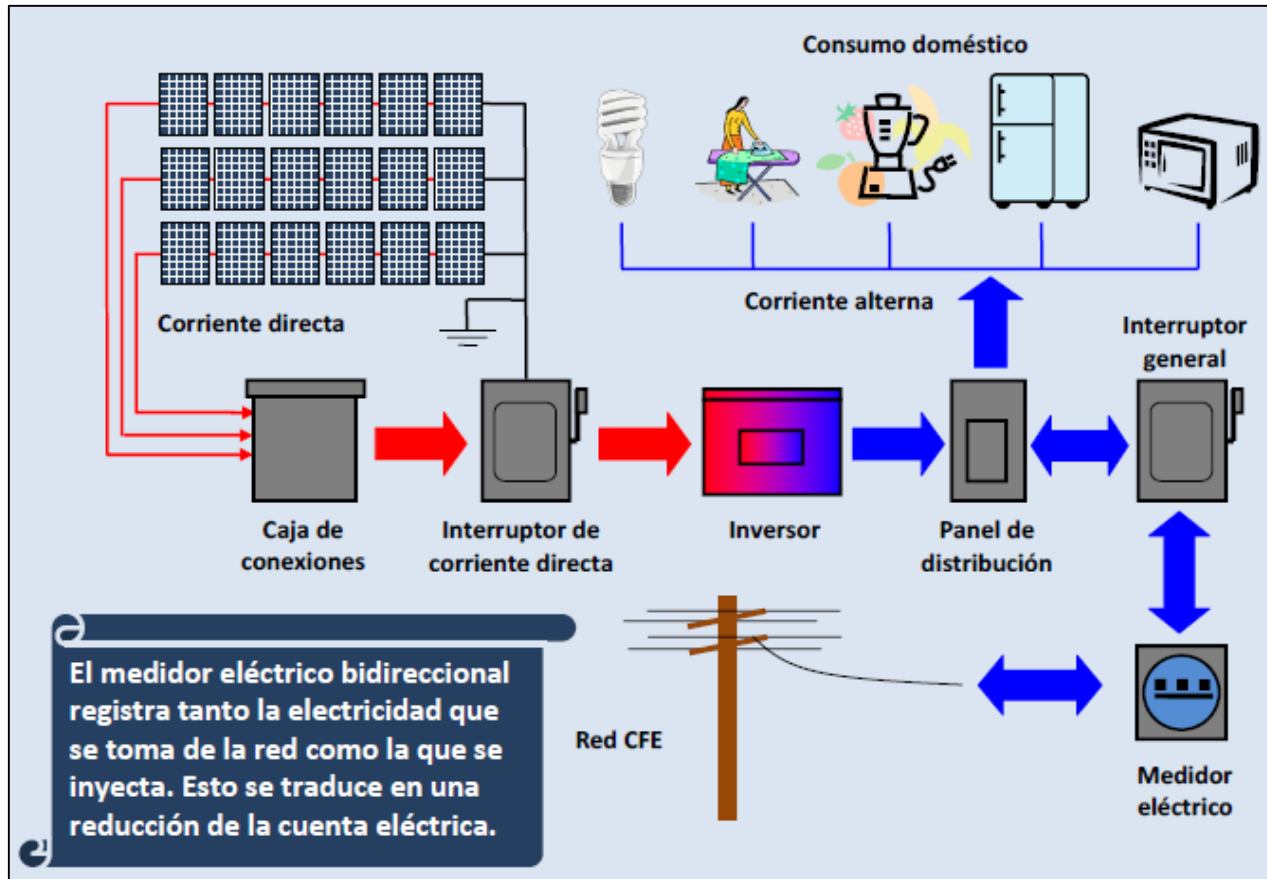
Se define como sistema fotovoltaico el conjunto de componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos que concurren para captar y transformar la energía solar disponible, en energía eléctrica.

Estos sistemas, independientemente de su utilización y del tamaño de potencia, se pueden dividir en dos categorías:

- *Sistemas conectados a la red*
- *Sistemas aislados*



Sistemas aislados



Sistemas conectados a la red

Módulo fotovoltaico marca Solartec		
Modelo	S60MC-250	
Tipo de celda	Monocristalino	
Número de celdas	60	
Condiciones de medición	SCT	NOCT
Voltaje a circuito abierto (Voc)	37.92 V	35.10 V
Voltaje óptimo de operación (Vmpp)	30.96 V	28.50 V
Corriente a corto circuito (Isc)	8.62 A	6.95 A
Corriente óptima de operación (Impp)	8.07 A	6.36 A
Potencia máxima (Pmax)	250 W	181.6 W
Eficiencia del modulo	15.37 %	
Temperatura de operación	-40 °C a +90 °C	
Dimensiones	1640mm x 992mm	
Peso	20.5 kg	
Área total de 200 paneles	323.37 m ²	
Carga máxima	2400 Pa	

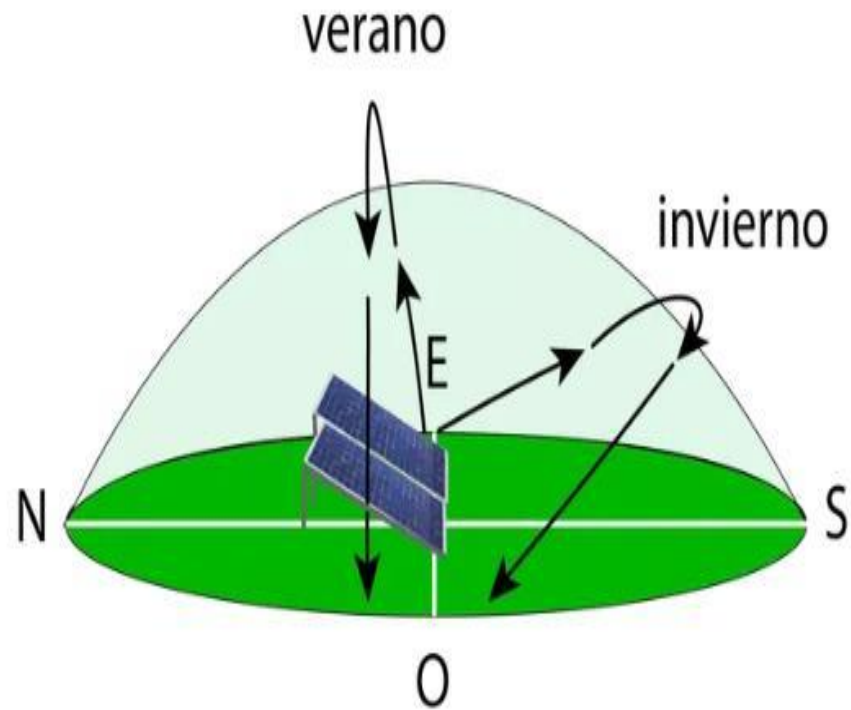
***Características de los paneles
fotovoltaicos***

Inversor marca Fronius	
Modelo	Fronius IG Plus V 10.0-3
Potencia recomendada de la instalación fotovoltaica	8500 - 11500 Wp
Gama de tensión MPP	230 - 500 V DC
Máxima tensión de entrada (con 1000 W/m ² / 14 °C en marcha sin carga)	600 V DC
Tensión de entrada nominal	390 V
Corriente de entrada nominal	27.6 A
Máxima corriente de entrada	46.7 A
Potencia de salida nominal (Pnom)	9995 W
Tensión de red nominal	208 V / 240 V
Margen de tensión de servicio AC	211 - 264 V
Corriente de salida nominal	27.7 A AC
Fases	3
Margen de frecuencia de salida	59.3 - 60.5 Hz
Máximo rendimiento	96.2 %

***Características de los inversores
Fronius***

Mes	Irradiación (kWh/m ² /día)
Enero	4.9
Febrero	5.5
Marzo	6.2
Abril	6.4
Mayo	6.1
Junio	5.7
Julio	5.8
Agosto	5.8
Septiembre	5.2
Octubre	5
Noviembre	4.7
Diciembre	4.4
Promedio	5.5

Irradiación en la UPAM



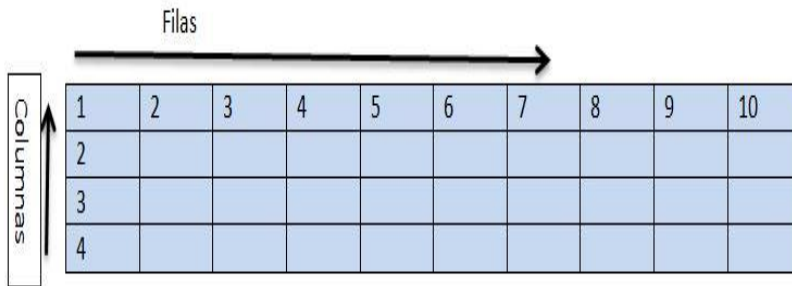
Trayectoria del sol

Periodo	Consumo mensual kW/h	Precio Medio \$/kWh	Importe bimestral con IVA(\$)
JUN 17	12216	2.3045	32656.0585
JUL 17	12762	2.4045	35596.0256
AGO 17	12553	1.9783	28806.9758
SEP 17	12876	2.5340	37848.2294
OCT 17	12488	2.2464	32541.5291
NOV 17	12847	2.3543	35084.7995
DIC 17	11961	1.9456	26994.733
ENE 18	12582	2.2341	32606.9575
FEB 18	12,875	2.4340	36351.79
MAR 18	12,565	2.4008	34992.6203
ABR 18	12,394	2.3084	33187.9591
MAY 18	12,403	2.3088	33217.8138
JUN 18	12,365	2.3085	33111.7389
Total	162,887		432997.2305

Potencia total consumida

$$M = \frac{271478.3Wh}{(250W)(5.44h)} = 199.62 \text{ módulos}$$

$$\text{No. de columnas en paralelo} = \frac{I_{inv}}{I_M} = \frac{27.6A}{8.06} = 3.42 \text{ módulos}$$



Arreglo de paneles solares

$$\text{No. de inversores} = \frac{M}{\text{No. de módulos del arreglo}}$$

$$= \frac{199.96}{40} = 4.99 \text{ inversores}$$

Fronius Configuration Tool Beta

english | español

Favor de seleccionar diferentes parámetros

Componentes del sistema

Modelo de inversor: Fronius IG Plus 10.0-3 Delta (208V/240V)

Fabricante de módulo: Solartec

Tipo de módulo: S60MC-250

Condiciones ambientales °F °C

Temp. ambiente más caliente: 30°C ... 35°C

Temp. ambiente más fría: -20°C ... -11°C

Información del módulo

Fabricante	Solartec		
Módulo	S60MC-250		
Tensión de circuito abierto	37.92 V	Corriente de cortocircuito	8.62 A
Potencia en MPP	250 Wp	Tensión en MPP	30.96 V
Corriente en MPP	8.07 A	Tensión de circuito abierto a -10°C	42.51 V
Tensión MPP 70°C	25.06 V	Tensión MPP 50°C	27.68 V

Configuraciones de sistema posibles

CADENAS

		3	4	5
#	9		8994	11243
	10	7495	9994	12492
	11	8245	10993	
	12	8994	11993	
	13	9744		

Favor de presionar una tecla!

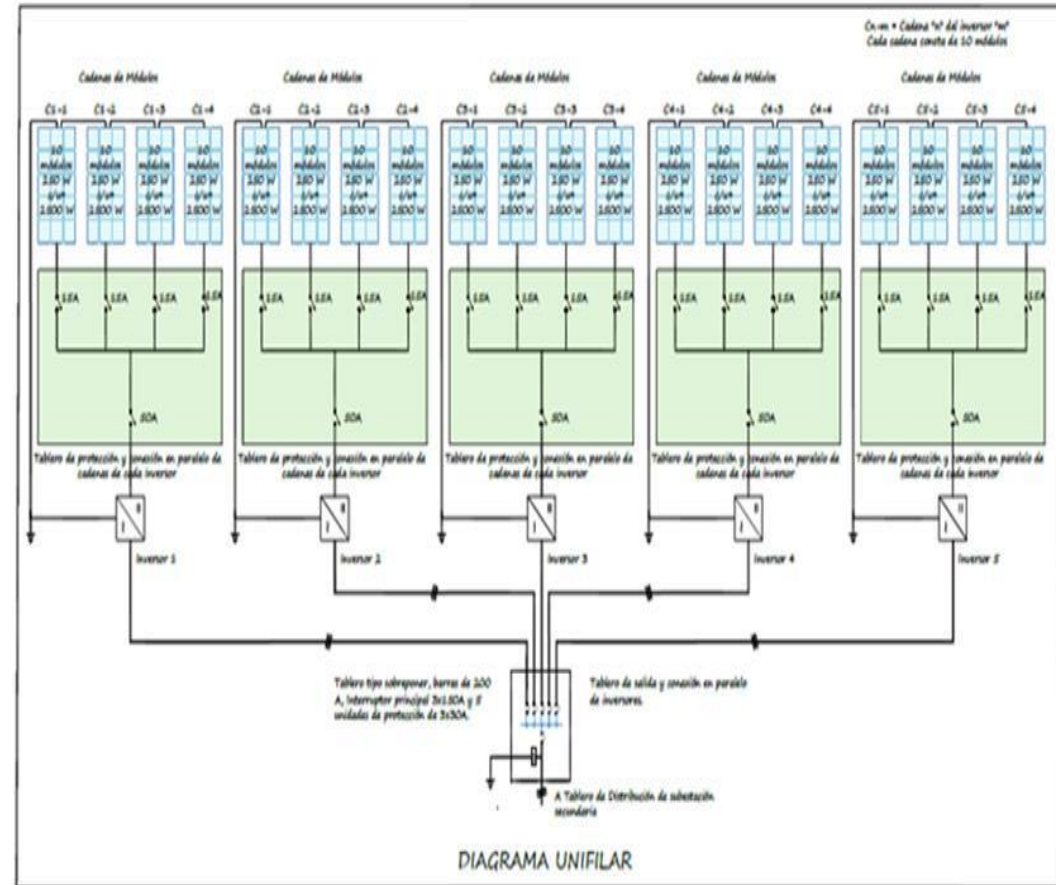
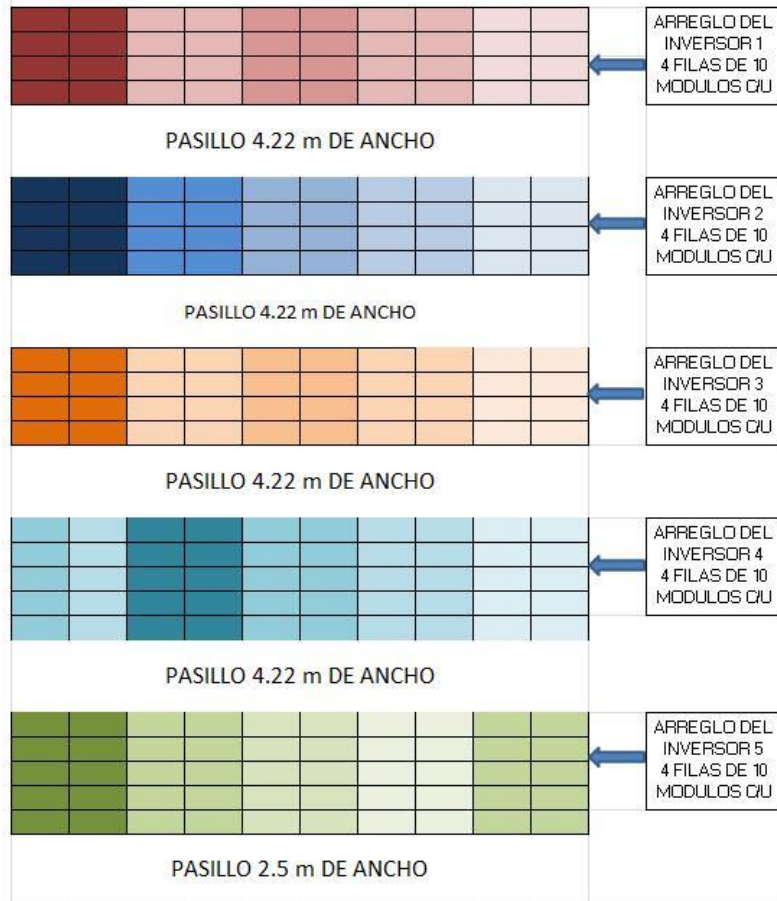
- Dimensionado insuficiente
- Configuración óptima!
- Sistema sobre dimensionado

Configuración óptima!

Número de cadenas: 4
Número de módulos por cadena: 10
Corriente máxima de cadena: 8.1 A
Corriente máxima fotovoltaica: 32.3 A
V_{OC} max. de acuerdo a NEC: 439 V

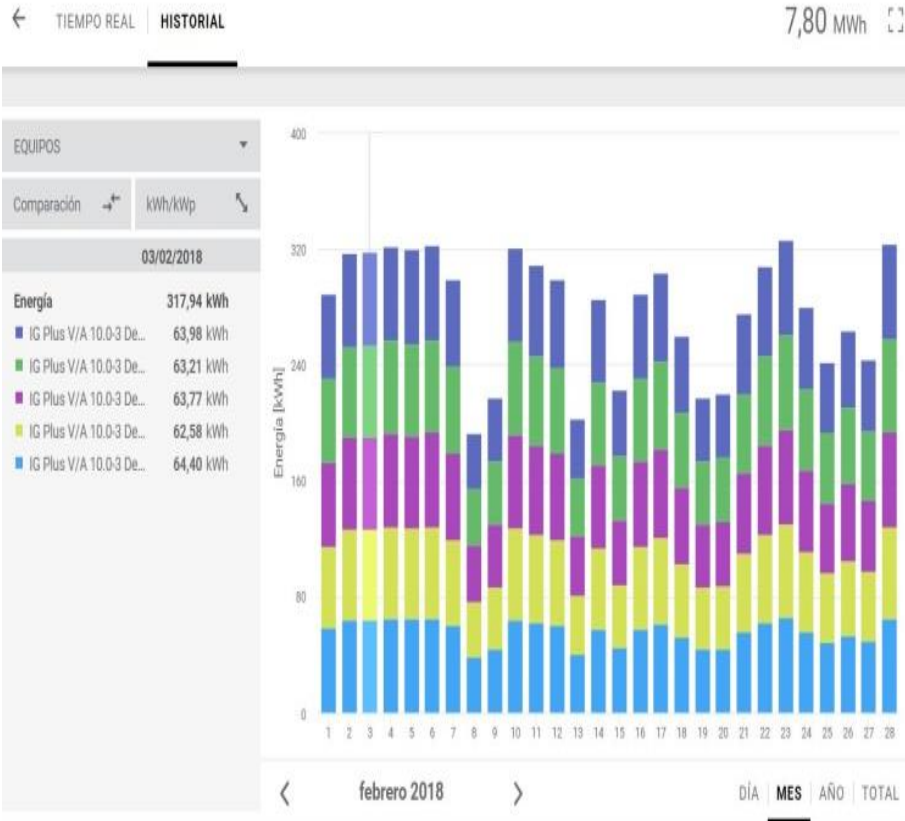
Configuración del sistema

fotovoltaico

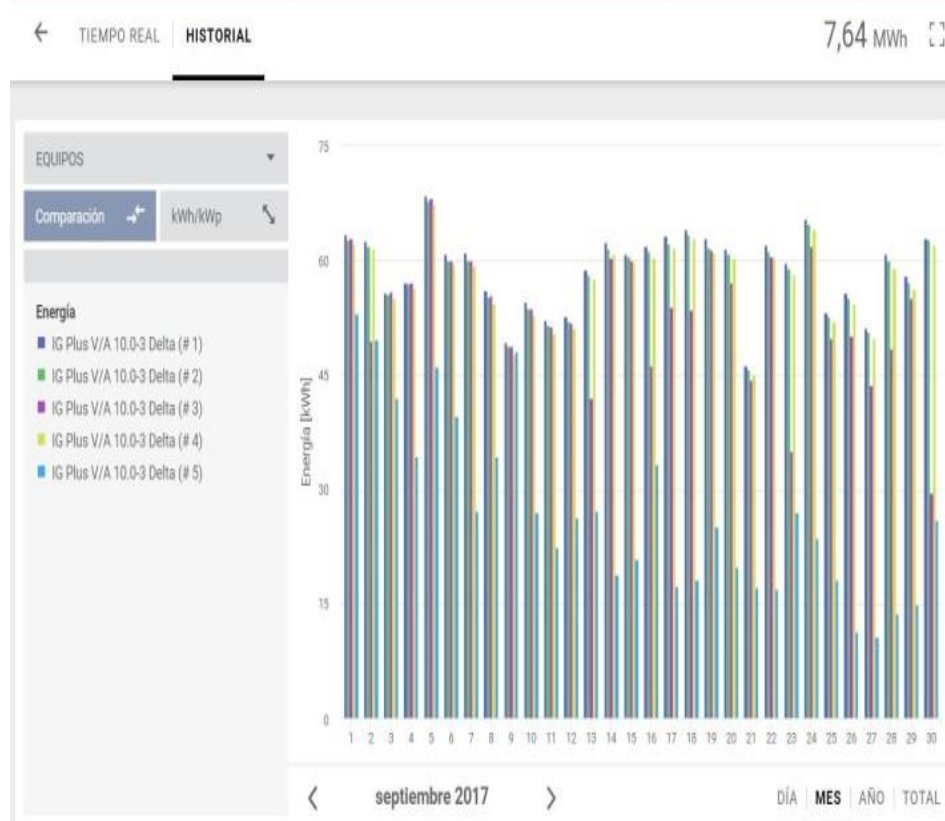


Configuración general del sistema fotovoltaico

Diagrama Unifilar del parque solar UPAM.



Generación de potencia en el mes de febrero 2018



Generación de potencia en el mes de septiembre 2017



Parque solar UPAM

- El parque tiene una potencia nominal de 50 kW y está integrado con los siguientes elementos y especificaciones: 200 módulos solares monocristalinos modelo S60MC-250 de 250 W cada uno, 5 inversores modelo 10.0-3 delta, con potencia nominal de salida de 9,995 W.
- 50 unidades de estructura de aluminio anodizado, cada unidad para soportar 4 módulos solares, y con posibilidad de ajuste estacional en el ángulo de inclinación.
- Cada uno de los cinco inversores con cuatro cadenas conectadas en paralelo, y cada cadena con 10 módulos conectados en serie. Por lo tanto, cada cadena proporciona una potencia de 2,500 W (10 módulos de 250 W c/u) y cada inversor recibe 4 cadenas, por lo que cada inversor entrega una potencia (nominal) de 10 kW.



Con el parque solar UPAM conectado a la red de CFE se generan aproximadamente 93.6 MWh anuales, esto depende de las condiciones climáticas, con esta energía solventamos el 60 % de la energía que se consume en la universidad, evitando la emisión de aproximadamente 50 toneladas de CO₂ a la atmosfera anuales. Con esta producción de energía del parque solar se ahorran aproximadamente \$ 234 000 anual, de tal forma que el retorno de inversión se logra entre los 8 y 9 años.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)