



# Title: Aplicaciones menores de Sistemas fotovoltaicos

**Author:** Carla, CAMPOS-CALDERA, Javier E., ALDERETE-ALDERETE, Jesús,  
MUÑOZ-MÁRQUEZ, Jesús Antonio, RUIZ-IBARRA

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

**Pages:** 17  
**RNA:** 03-2010-032610115700-14

## ECORFAN-México, S.C.

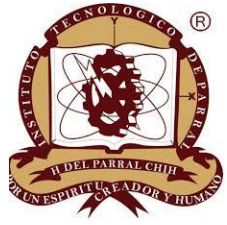
244 – 2 Itzopan Street  
La Florida, Ecatepec Municipality  
Mexico State, 55120 Zipcode  
Phone: +52 1 55 6159 2296  
Skype: ecorfan-mexico.s.c.  
E-mail: contacto@ecorfan.org  
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

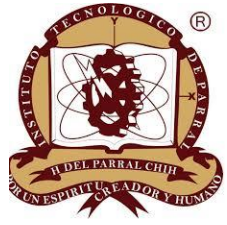
## Holdings

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



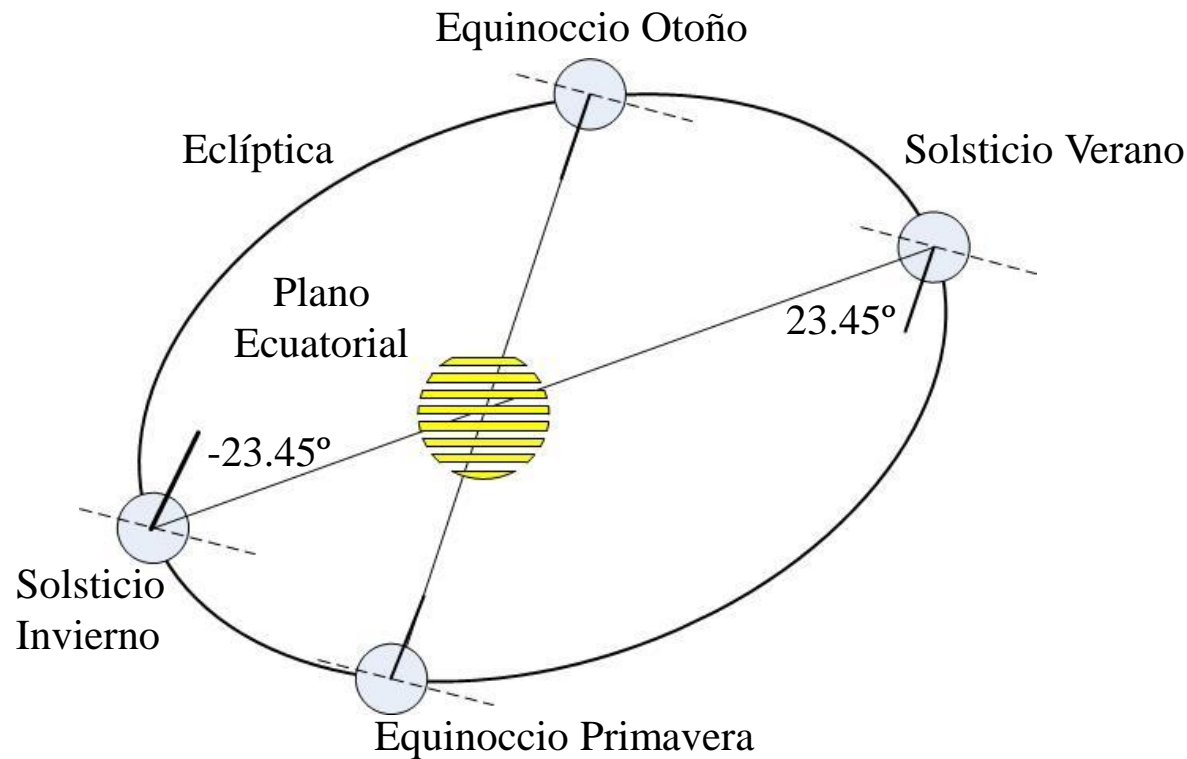
# Aplicaciones menores de Sistemas fotovoltaicos.

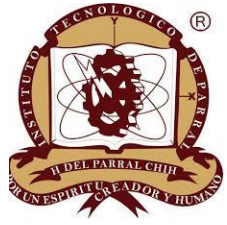
1. Conceptos Básicos.
2. Diseño del sistema Fotovoltaico.
3. Características Técnicas del sistema.
4. Monitoreo del sistema.
5. Conclusiones y trabajos a futuro.



# Aplicaciones menores de Sistemas fotovoltaicos.

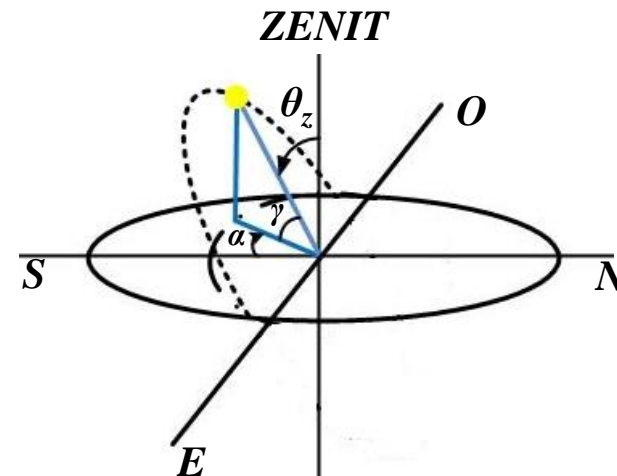
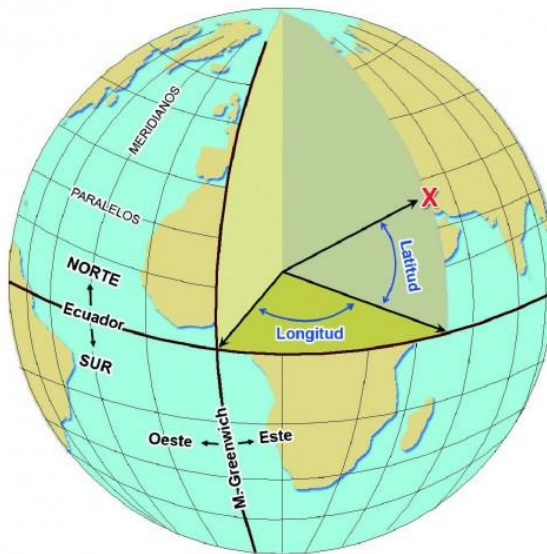
## 1. Conceptos Básicos.

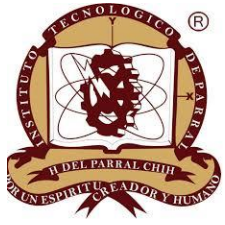




# Aplicaciones menores de Sistemas fotovoltaicos.

## 1. Conceptos Básicos.





# Aplicaciones menores de Sistemas fotovoltaicos.

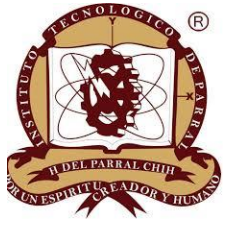
## 1. Formulas extras.

$$\delta = 23,45^\circ \sin \left[ 360^\circ \cdot \frac{284 + n}{365} \right]$$

$$\omega = 360^\circ \cdot \left( \frac{12 - t_{zone}}{24} \right) - (\lambda - \lambda_{zone}) - TEQ$$

$$\sin \alpha_s = \sin \phi \cdot \sin \delta + \cos \phi \cdot \cos \delta \cdot \cos \omega$$

$$\sin \gamma_s = \frac{\cos \delta \cdot \sin \omega}{\cos \alpha_s}$$



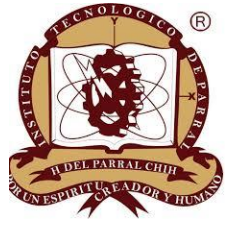
# Aplicaciones menores de Sistemas fotovoltaicos.

## 1. Formulas extras.

$$G_{oh}(\omega \rightarrow \omega + \pi/12) = 3600 \cdot S(n) \cdot \left[ \sin \delta \cdot \sin \phi + \frac{24}{\pi} \sin\left(\frac{\pi}{24}\right) \cdot \cos \delta \cdot \cos \phi \cdot \cos\left(\omega + \frac{\pi}{24}\right) \right]$$

$$G_{oh \text{ dia}} = \frac{24 \cdot 3600}{\pi} S(n) \cdot [\omega_s \cdot \sin \delta \cdot \sin \phi + \cos \delta \cdot \cos \phi \cdot \sin \omega_s]$$

$$G_{ot \text{ dia}} = \frac{24 \cdot 3600}{\pi} S(n) \cdot \left\{ \begin{array}{l} \sin \delta \cdot (\cos s \cdot \sin \phi - \sin s \cdot \cos \phi) \cdot \omega_s + \\ \cos \delta \cdot (\cos s \cdot \cos \phi + \sin s \cdot \sin \phi) \cdot \sin \omega_s \end{array} \right\}$$



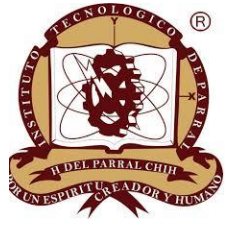
# Aplicaciones menores de Sistemas fotovoltaicos.

## 2. Diseño del sistema Fotovoltaico.

$$h_{sp} = \frac{G_t}{G}$$

$G_t$ : la media diaria mensual de radiación solar sobre una superficie inclinada.

G: Relación a la irradiancia estándar de referencia 1000 W/m<sup>2</sup>.



# Aplicaciones menores de Sistemas fotovoltaicos.

## 2. Diseño del sistema fotovoltaico.

$$\bar{R} = (1 - f_m) \cdot \bar{R}_b + f_m \cdot f_d + \rho \cdot f_r$$

$$\bar{G}_t = \bar{R} \cdot \bar{G}_h$$

$\bar{R}$ : es el factor de proporcionalidad entre las dos medias mensuales de radiación.

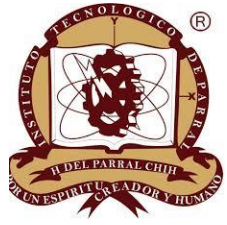
$f_m$ : Fracción entre las medias mensuales de la radiación total difusa y la radiación total.

$\bar{R}_b$ : Transmitancia de la atmósfera.

$f_d$ : Radiación difusa.

$f_r$ : Radiación reflectiva.





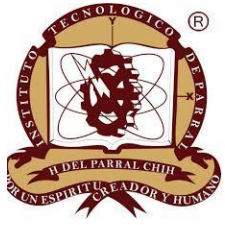
# Aplicaciones menores de Sistemas fotovoltaicos.

## 2. Diseño del sistema fotovoltaico.

$$E_s = \frac{E_{dc}}{f_r} = \frac{4284Wh / dia}{0.75} = 5712Wh / dia$$

$E_{dc}$ : la energía de la carga

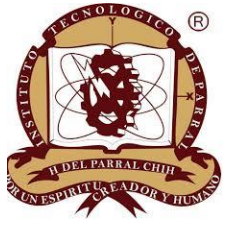
$f_r$ : Factor de rendimiento.



# Aplicaciones menores de Sistemas fotovoltaicos.

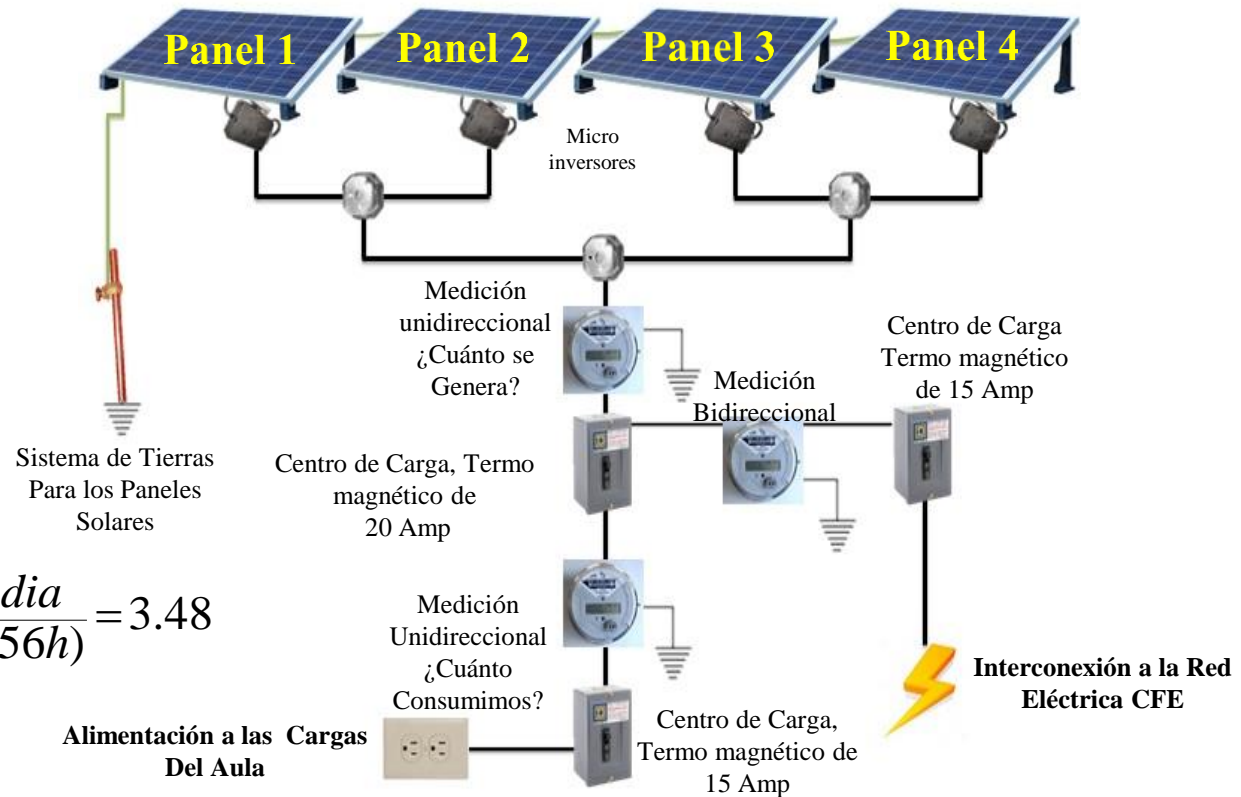
## 2. Diseño del sistema fotovoltaico.

Equipo	#	Potencia (W)	Tiempo Operación	Consumo (Wh)
Laptop	1	120	8	960
Proyector	1	200	8	1600
Bocinas	1	63.5	8	508
Lámparas ahorradoras	2	44	8	352
Ventilador	1	90	8	720
Modem	1	18	8	144
Consumo Total		<b>579.5</b>		<b>4284</b>

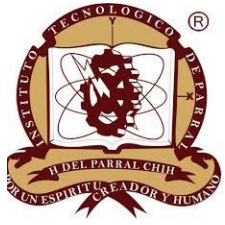


# Aplicaciones menores de Sistemas fotovoltaicos.

## 2. Diseño del sistema fotovoltaico.

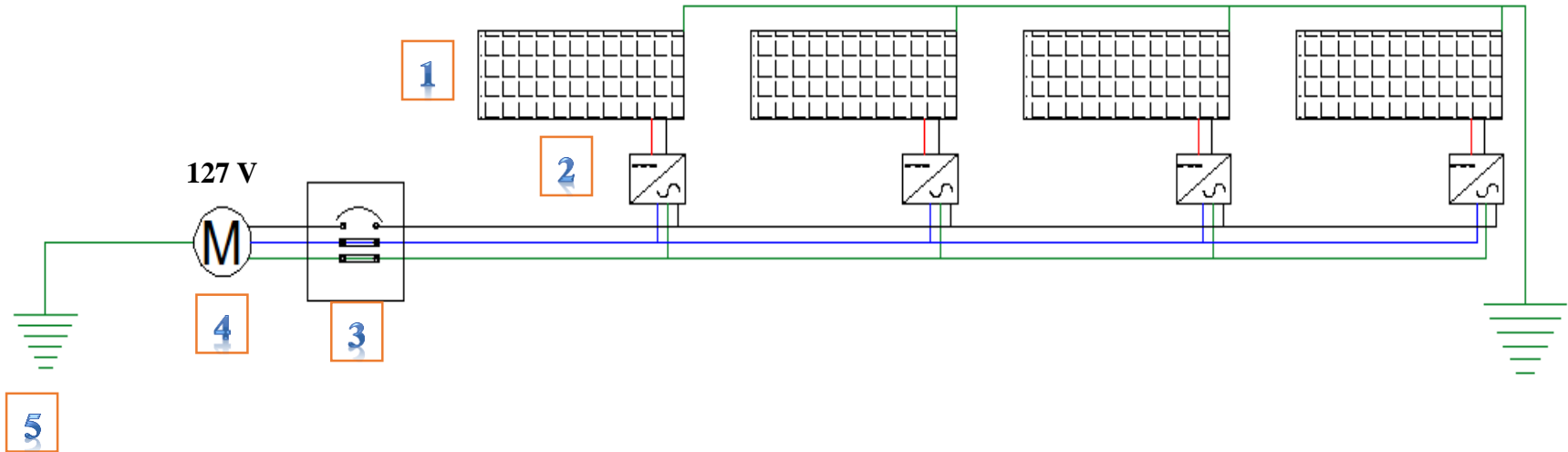


$$n_m = \frac{E_{dn}}{(P_{\max})(h_{sp})} = \frac{5712Wh/dia}{(250W)(6.56h)} = 3.48$$

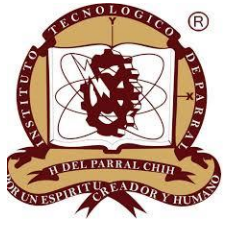


# Aplicaciones menores de Sistemas fotovoltaicos.

## 2. Diseño del sistema fotovoltaico.



1. Módulos Fotovoltaicos
2. Micro inversores MI-250.
3. Interruptor.
4. Medidor.
5. Sistema de Tierras.



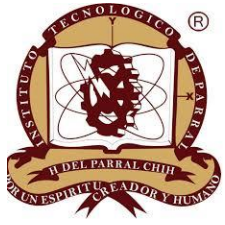
# Aplicaciones menores de Sistemas fotovoltaicos.

## 2. Diseño del sistema fotovoltaico.

$$E_{dn} = \frac{1200Wh / dia}{fr} = \frac{2208Wh / dia}{0.75}$$

$$E_{dn} = 2944Wh / dia$$

$$n_m = \frac{2944Wh / dia}{(250W)(6.56h)} = 1.795$$



# Aplicaciones menores de Sistemas fotovoltaicos.

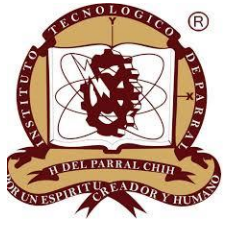
## 2. Diseño del sistema fotovoltaico.

$$I_D = I_{SC} \times 1.25 \times 1.25$$

$$I_R = I \cdot f_{ct} \cdot f_c$$

$$AV = \frac{2 \cdot L \cdot I \cdot Z}{V_0} \times 100$$

$$I_p = \frac{P}{V \cdot f_p}$$

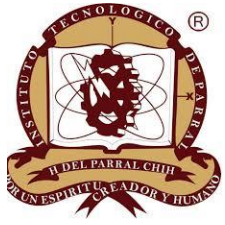


# Aplicaciones menores de Sistemas fotovoltaicos.

## 3. Características Técnicas del Sistema.

Tipo de celda	Policristalina
Arreglo de la celda	60 (6 x 10)
Dimensiones	1668x 982 x 46.2 mm (largo, ancho, alto)
Peso	19 Kg (44.1 Lb)
Cubierta Frontal	Vidrio Alta transmisividad texturado y templado de 3.2 mm
Material del marco	Aleación de aluminio (6063) anodizado, con toma de tierra.
Encapsulante	Eva, Back Sheet, Field Resistent a la interperie.

	Panel 1	Panel 2	Panel 3	Panel 4
Potencia máxima nominal ( $P_{max}$ ) [W]	250	250	250	250
Voltaje de operación óptimo ( $V_{mpp}$ ) [V]	30.42	30.42	30.14	28.93
Corriente de operación óptima ( $I_{mpp}$ ) [A]	8.44	8.34	8.33	8.8
Voltaje de circuito abierto ( $V_{OC}$ ) [V]	38.33	37.84	37.74	37.75
Corriente de corto circuito ( $I_{SC}$ ) [A]	8.94	8.93	8.95	9.53

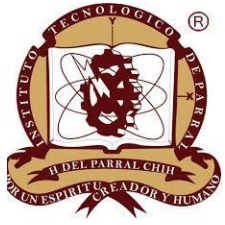


# Aplicaciones menores de Sistemas fotovoltaicos.

## 3. Características Técnicas del Sistema.

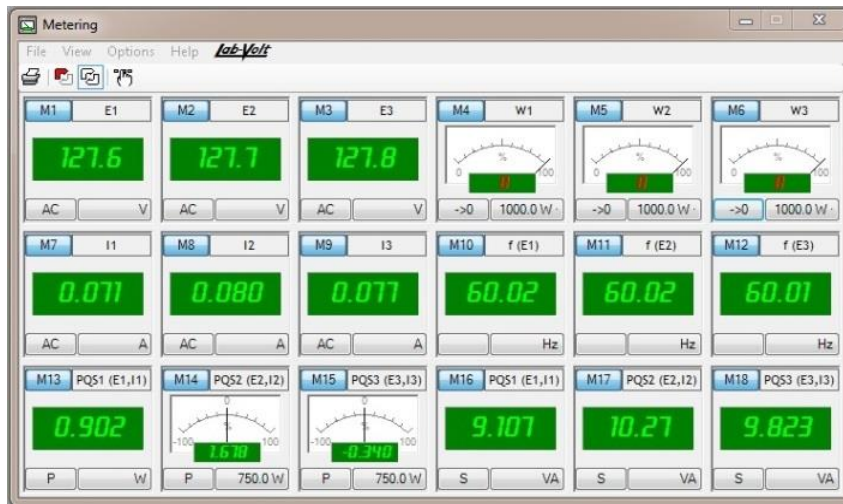
Potencia Máxima de Entrada	250W
Tensión de Entrada	25-40 VCC
Frecuencia Nominal	60 HZ
Tensión Nominal de Salida	127 VCA

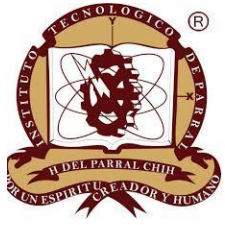




# Aplicaciones menores de Sistemas fotovoltaicos.

## 4. Monitoreo del Sistema.





# Aplicaciones menores de Sistemas fotovoltaicos.

## 5. Conclusiones y Trabajos Futuros.

- Es posible la implementación de sistemas con fuentes de energías alternas a los sistemas tradicionales.
- Elaborar sistemas híbridos de mayor producción de energía.



**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/](http://www.ecorfan.org/) booklets)