



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

Title: Estudio de la Degradación en Paneles Solares sometidos a Prueba de Humedad-Congelación

Authors: SÁNCHEZ-LÓPEZ, Héctor Javier, ROJAS-OLMEDO, Israel Alejandro, GONZÁLEZ- GOMEZTAGLE Aldo y ROJAS-RAMÍREZ Erick.

Editorial label ECORFAN: 607-8695
BCIERMMI Control Number: 2019-295
BCIERMMI Classification (2019): 241019-295

Pages: 10
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
143 – 50 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

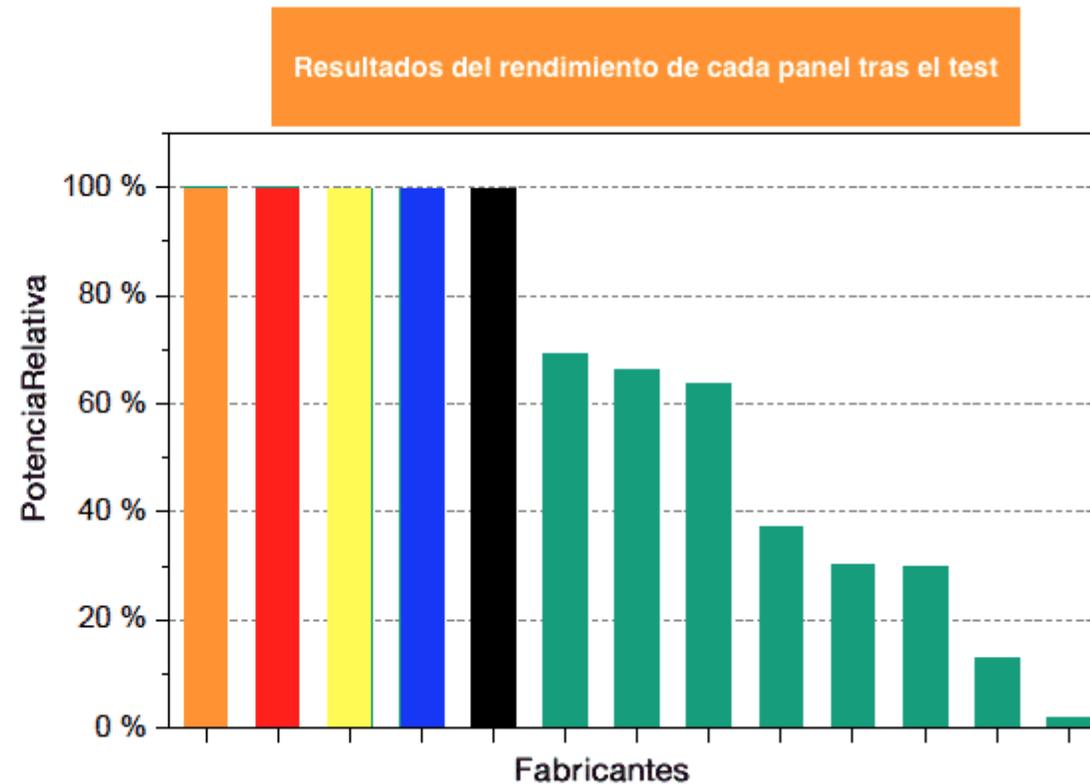
www.ecorfan.org

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

Problemática

La **degradación** es un proceso natural en el cual los **materiales** se van reintegrando a la naturaleza por la acción de algunos factores como la temperatura, la humedad y ciertos microorganismos.

Fabricantes sometidos al test, ordenados alfabeticamente	Modelos de panel sometidos al test
Canadian Solar Inc.	CS6P 240P
Kyocera Solar	KD235GH-2PB
LG Electronics	P1C-G1 225
LUXOR Solar GmbH	LX-250M/156-60
Q-Cells SE	Q.Pro-G2 230
REC Solar	240PE
SCHOTT Solar AG	Perform Poly 235
S-Energy	SM-215 PAB
Sharp Solar	ND R250A5
Solarworld AG	SunModule SW 245
Suntech Power	STP 250 S-20
Trinasolar	TSM-255 Plus A Honey
Yingli Green Energy Holding	Panda YL265C-30b 265

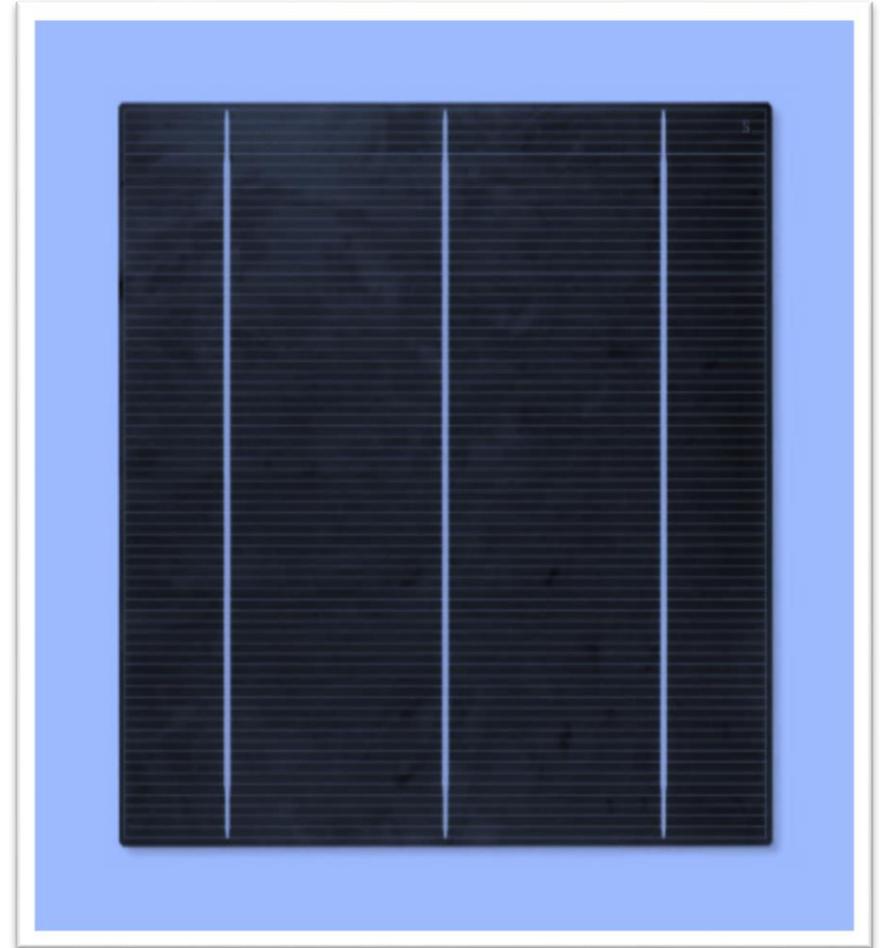


Degradación por potencial inducido PID

INTRODUCCIÓN

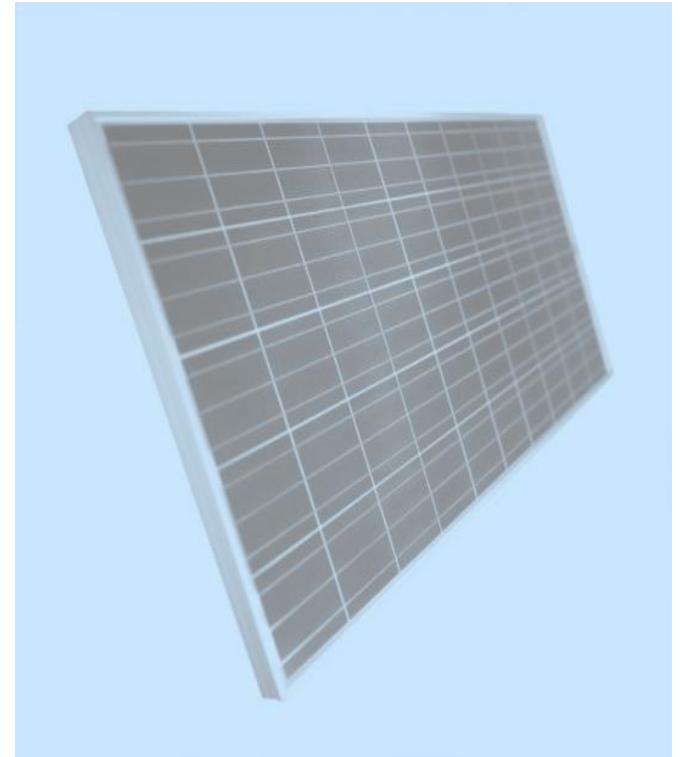
En la industria fotovoltaica las celdas solares se utilizan como el principal material semiconductor para la fabricación de paneles solares, en conexión serie y/o en paralelo hasta formar el panel completo de células solares.

Basada en el efecto fotovoltaico, la luz incide sobre un dispositivo semiconductor de dos capas que produce una diferencia de voltaje.



Introduction

Todos los materiales en mayor o menor proporción interactúan con el medio ambiente, lo cual les ocasiona cambios. En algunos casos el cambio es solo en la apariencia, en otros, el cambio es en las propiedades. En el caso de los paneles solares, la degradación puede provocar una reducción de los parámetros eléctricos; por ejemplo: reducción de la potencia máxima suministrada por el panel solar. Para poder certificar el cumplimiento de una función durante un tiempo determinado, es necesario probar los materiales para comprobar el tiempo de vida útil de los mismos. El objetivo de este estudio fue determinar la capacidad del módulo para soportar los efectos de alta temperatura y humedad, seguidos por temperatura de congelación. **El objetivo** de este estudio fue determinar la resistencia a la degradación de los paneles fotovoltaicos frente a alta temperatura, y humedad–congelación, dato necesario para conocer la vida útil de los paneles, los cuales se desempeñaran en diferentes tipos de clima y condiciones atmosféricas diversas



METODOLOGÍA

El propósito de este ensayo fue determinar la capacidad del panel solar para soportar los efectos de alta temperatura y humedad seguidos por temperaturas bajo cero, condiciones de ensayo establecidas en la Norma IEC 61215 para el Aseguramiento de Calidad de los Paneles Solares.



Figura 3. Cámara climática. *Fuente (IUSA)*
Equipo para medir y registrar la temperatura del módulo con una precisión de ± 1 °C .

METODOLOGÍA

Procedimiento

- Se colocó un sensor de temperatura en la superficie frontal del módulo (s) cerca del medio.
- Se instaló el módulo (s) a temperatura ambiente en la cámara climática.
- Se conectó el equipo de monitoreo de temperatura al sensor (s) de temperatura.
- Después de cerrar la cámara, se sometió el módulo (s) 10 ciclos completos de conformidad con el perfil de la Figura 4. La temperatura máxima y mínima fue de $\pm 2^\circ\text{C}$, de acuerdo a los niveles especificados y la humedad relativa se mantuvo dentro de $\pm 5\%$ del valor especificado.
- A lo largo de la prueba, se registró la temperatura del módulo.

Mediciones finales

Después de un tiempo de recuperación entre 2 y 4 h, Se midió la potencia de los paneles después de la prueba.

2.5 Especificación: La degradación de la potencia de salida máxima no excederá del 5% del valor medido antes de la prueba.

Los resultados obtenidos se registraron en la Tabla 1, Gráfica 1 y Gráfica 2.

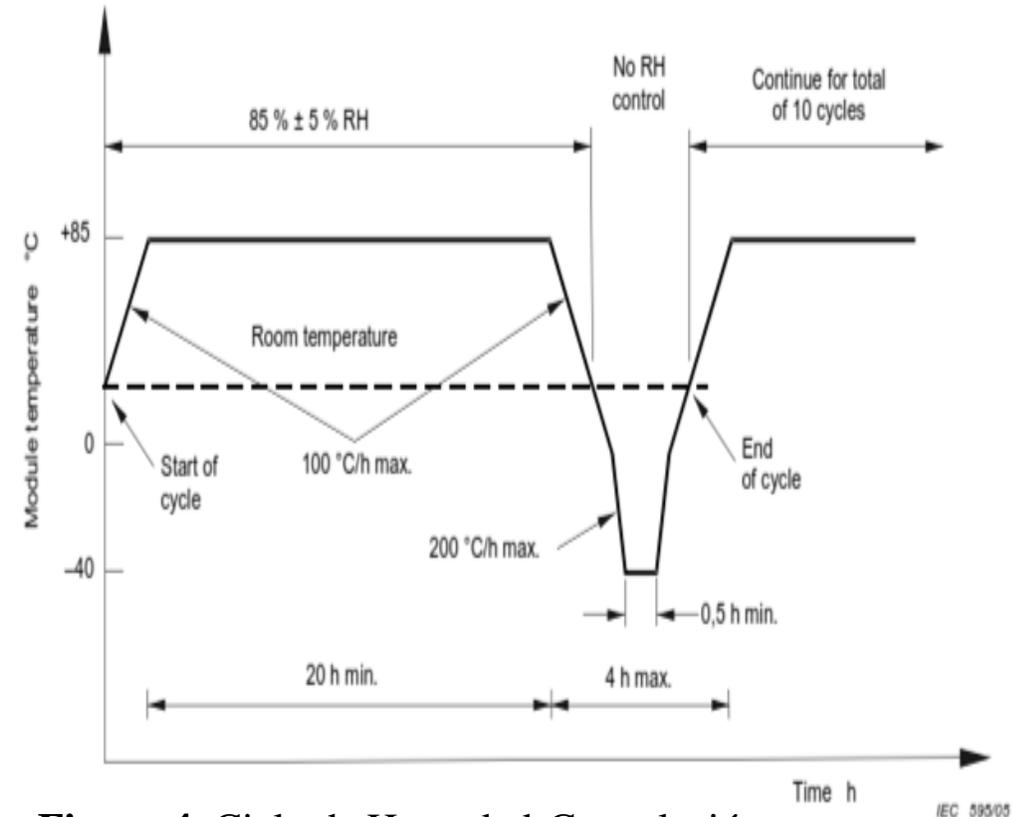


Figura 4. Ciclo de Humedad-Congelación.

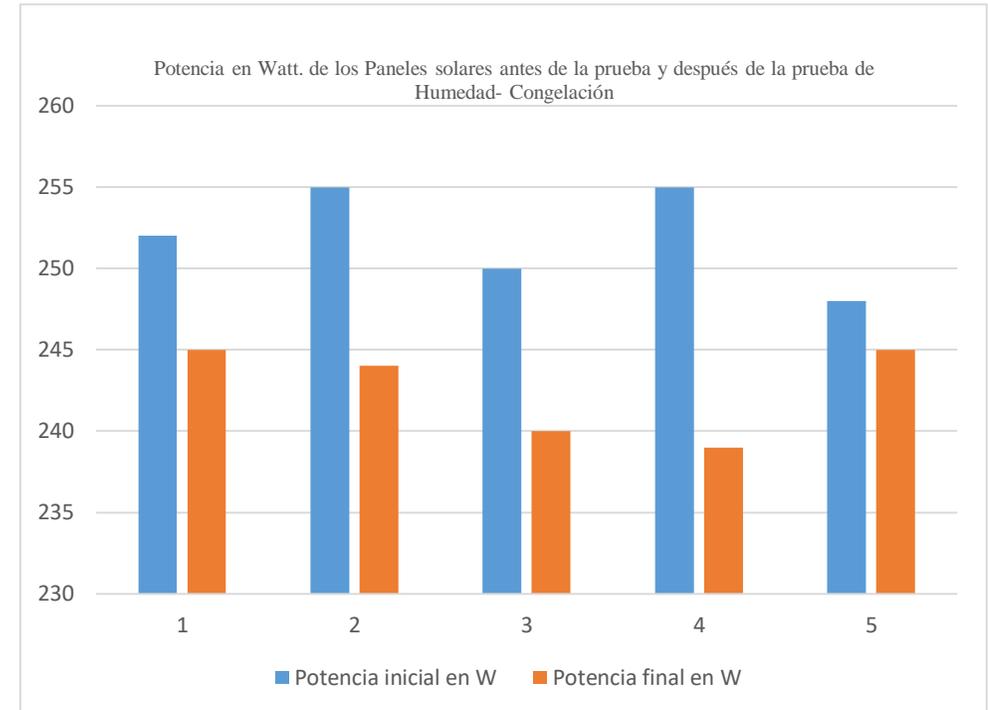
Fuente (Norma IEC 61215).

Análisis de resultados

Tabla 1. Potencia de Paneles solares antes y después de la prueba de Humedad-Congelación.

Fuente (elaboración propia)

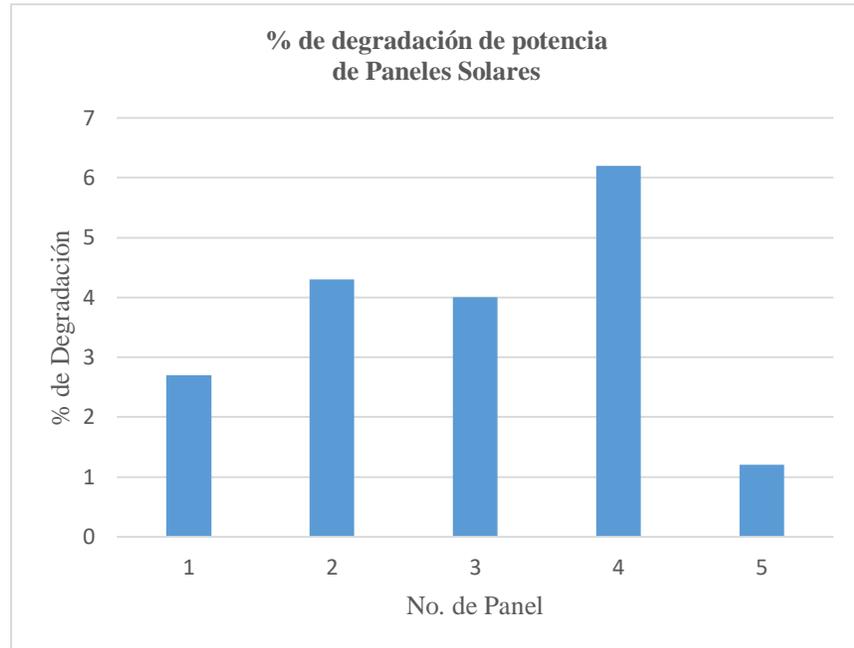
No. De panel	Potencia inicial en Watt	Potencia después de la prueba	degradación de potencia en %
1	252	245	2.7
2	255	244	4.3
3	250	240	4.0
4	255	239	6.2
5	248	245	1.2



Gráfica 1. Cambio de Potencia de Paneles Solares después de la prueba de Humedad-congelación.

Fuente (elaboración propia).

ANÁLISIS DE RESULTADOS



Gráfica 2. Porcentaje de Degradación de Paneles solares Después de la prueba de Humedad congelación. *Fuente (elaboración propia)*

Los paneles fotovoltaicos deben de cumplir con una serie de garantías, normatividad y certificación para poder garantizar el tiempo de vida útil, bajo las distintas condiciones

medioambientales establecidas en las Normas IEC 61730, IEC 61215, IEC 61646, E IEC 61701, así como ensayos de durabilidad establecidos en las Normas IEC 61215, e IEC 61646, dentro de las cuales se encuentra el ensayo de Resistencia a la Congelación-Humedad: 10 ciclos de -40°C a 85°C, con 85% de Humedad relativa, motivo de este estudio.

CONCLUSIONES

Este estudio contribuyó a determinar el tiempo de vida útil del panel solar, así como su resistencia a la degradación en condiciones extremas de temperatura y humedad.

La inspección visual y la medición eléctrica de la potencia antes y después de la prueba de temperatura humedad-congelación, sirvieron para visualizar que el funcionamiento de los módulos cumple en el 80% con las exigencias establecidas en la Norma IEC 61215, de igual manera contribuye con el aseguramiento de calidad del proceso de fabricación.

Los datos obtenidos sirvieron para verificar que los paneles solares fabricados, durante 25 años trabajarán en condiciones óptimas, ya que la degradación de potencia fue menor del 5% establecido en 4 muestras de las 5 sometidas a prueba de temperatura humedad-congelación. Es necesario realizar otros estudios con 10 muestras más, para determinar con mayor certeza lo que está ocurriendo, así como para reducir la incertidumbre de medición.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Centro de Cooperación Academia Industria (CAI) del Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, por el apoyo recibido para la realización de este estudio

Referencias

- Manuel Fernández Barrera. (2010). *Energía Solar: Energía Fotovoltaica*. Madrid: Liberfactory.
- Casas Perdomo, N. E., & Sánchez Rojas, Á. J. (2019). Estudio de viabilidad técnica y económica para la implementación de un sistema de energía solar fotovoltaica en el parque logístico el Zol en Funza Cundinamarca.
- Martín Álvarez, S. (2019). Estudio de las células y paneles de una instalación fotovoltaica
- Pierre Chemillier. (1980). *Industrialización de la construcción: los procesos tecnológicos y su futuro*. Barcelona: Editores Técnicos.
- Asociados. S. A. Castillo Plaza, L. C. (2019). Empleo de la energía solar para generación eléctrica con paneles solares para la localidad de Luzfaque (Sector li)-Mesones Muro-Ferreñafe.
- Jose Ramon Obaya Cueva. (2002). Paneles prefabricados. España: Grupo Industrial de Artes Gráficas Ibersaf Industrial, S. L.
- C. Ferrara, "Philip Why do PV Modules Fail?", in: *Proceedings of the Inter-national Conference on Materials for Advanced Technologies, Singapo-re*, Energy Procedia 15, 2011, 379–387.
- P. Hacke, K. Terwilliger, S. Glick, D. Turdell, N. Bosco, S. Johnston, S. Kurtz, "Test-to-Failure of Crystalline Silicon Modules", in: *Proceedings of 35th IEEE Photovoltaic Specialists Conference, Hawaii, 2010*, pp. 248–250.
- A. Gabor, M. Ralli, S. Montminy, L. Alegria, C. Bordonaro, J. Woods, L. Felton, "Soldering induced damage to thin Si solar cells and detection of cracked cells in modules," *Proceedings of the 21st EUPVSEC, Dresden, Ger-many, 2006*, pp. 2042– 2047.
- A. Schneider, M. Pander, T. Korvenkangas, S. Aulehla, R. Harney, T. Hort-tana, "Cell to Module Loss Reduction and Module Reliability Enhance-ments by Solder Ribbon. Optimization," *Proceedings of The 29th EUPVSEC, Amsterdam, Netherlands, 2014*, pp. 165-170.
- Kunze, S. Kajari-Schröder, X. Breitenmoser, B. Bjørneklett, "Quantifying the risk of power loss in PV modules due to micro cracks," *Solar Energy Materials and Solar Cells* 95, 2011, pp. 1131-1137.
- A. Halm, V. Mihailetchi, G. Galbiati, L. Koduvelikulathu, R. Roescu, C. Comparotto, R. Kopecek, K. Peter, J. Libal, "The Zebra cell concept - large area n-type interdigitated back contact solar cells and one-cell modules fabricated using standard industrial processing equipment," *Proceedings of the 27th EUPVSEC, Frankfurt am Main, Germany, 2012*, pp. 567-570.
- M. Sander, S. Dietrich, M. Pander, M. Ebert, M. Karraß, R. Lippmann, M. Broddack and D. Wald, "Influence of manufacturing processes and sub-sequent weathering on the occurrence of cell cracks in PV modules," *Proceedings of the 28th EUPVSEC, Paris, France, 2013*, pp. 3275-3279.
- Duran, J. C., Bruno, C. J., y Bolzi, C. G. (2002). "Convenio de cooperación CONAE-CNEA: Desarrollo, fabricación y ensayo de paneles solares para misiones satelitales argentinas." *Profesional Independiente*, 20(1), 0329-5184.
- Cengel, Y., y Hernán, P. J. (2004). "Transferencia de calor". México: McGraw-Hill.
- Barrera, P. (2009). "Simulación y caracterización de celdas solares multi-juntura y de silicio cristalino para aplicaciones espaciales." (Tesis de Doctorado). Universidad Nacional de General San Martín Comisión Nacional de Energía Atómica Instituto de Tecnología. República Argentina.
- <http://www.energiasolar.mx/inventos/historia-energia-solar.html>



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)