

# Ingeniería Energética General

## Sistema Fotovoltaico. Actualidad e Integración

Una información seleccionada y ordenada dirigida a todos lo que necesitan ganar conocimientos sobre los sistemas fotovoltaicos, sus tecnologías, el avance, los componentes y las características técnicas para la selección de los componentes del sistema

Por solo **9.50 USD** tienes a tu disposición esta valiosa información que te facilitará saber sobre cada componente del sistema y como proceder para una correcta y eficiente selección del equipamiento.

Otras publicaciones online en el sitio Web sobre esta misma tecnología y su aplicación práctica, son:

Sistema\_Fotovoltaico\_Cálculos\_Diseño\_Dimensionamiento  
Sistema Fotovoltaico vs Solar Térmico. Comparación  
Componentes de un sistema Fotovoltaico Componentes

También puedes consultar en la web, [www.energianow.com](http://www.energianow.com), la Sección Calculadores\_Energéticos, integrada por un conjunto amplio de procesadores de cálculos que agilizan las operaciones, reportando los indicadores básicos para la toma de decisiones oportunas, fiables y con la mayor rentabilidad en la marcha de equipos y sistemas energéticos.

### Resumen

*Este documento forma parte de un conjunto de materiales dirigidos a brindar información e indicadores actualizados sobre las tecnologías existentes, el avance de la técnica, los componentes y las características técnicas y especificaciones para una correcta selección. La utilización de los sistemas FV como sistemas alternativos ecológicos para sustituir la energía de los combustibles fósiles, se encuentra en expansión en el mercado. Las cifras de crecimiento anual tanto de los valores invertidos como de nuevas capacidades que entran en funcionamiento, así lo demuestran. De igual forma es uno de los sistemas con mayor dinámica en su desarrollo. Casi a diario encontramos noticias de que se alcanzan eficiencias mas altas, costos mas bajos, todo en el camino de hacerlos competitivos. Para hacer rentables las inversiones fotovoltaicas, la mayoría de los países que han tomado la decisión de ir a la independencia energética y reducir la utilización de la energía fósil contaminante, aplican diferentes fórmulas de estimulación a través de incentivos, compensaciones, tarifas que mejoran el rendimiento de los fondos invertidos y con ello impulsan y aceleran la introducción de los sistemas de captación solar.*

*Este documento describe en orden y por países, las políticas de ayuda, incentivos, precios; niveles de exportación en USA y eficiencias promedios que se alcanzan en diferentes tipos de celdas; la evolución de los precios actuales y pronosticados a corto plazo, el desarrollo que vienen teniendo las diferentes tecnologías de captación solar, mercados, celdas de capas finas y otras; el diseño de los módulos (paneles), su estructura, materiales que lo componen, parámetros que lo caracterizan; distintos tipos de reguladores de voltaje, de inversores (inverter) y de las baterías, así como los parámetros técnicos de los principales componentes.*

*Constituye una información principal para el Ingeniero Energético que necesita familiarizarse con estos sistemas y su aplicación práctica. Este documento se complementa con otros tres Instructivos más, relacionados antes: Sistema Solar Fotovoltaico vs Sistema Solar Térmico; Sistema Solar Fotovoltaico\_Cálculos y finalmente Componentes de un Sistema Fotovoltaico, todos publicados en nuestra web.*

*Las informaciones y estadísticas básicas empleadas en este documento son obtenidas de reconocidas fuentes internacionales, resumiéndolas, ordenándolas y procesándolas para presentarlas. Aspiramos a que esta sea una herramienta de utilidad y un aporte a los esfuerzos que globalmente se hacen para facilitar la introducción de los sistemas energéticos ecológicos que utilizan fuentes de energías renovables.*

*el Autor:*

*René Ruano es director y fundador de Ingeniería Energética General, tiene más de 30 años de experiencia en la realización de proyectos de Ahorro Energético y de Energías Renovables.*

*René Ruano is Manager and founder of General Energetic Engineering with more than 30 years making Save Energy and Renewable Energy Project.*

# Sistema\_Fotovoltaico\_Actualidad\_Integración

## INGENIERÍA ENERGÉTICA GENERAL

IEG: 090219 r  
[www.energianow.com](http://www.energianow.com)

### Índice

Cáp. y/o Epígrafes	Tema	Página
--	Resumen	2
--	Índice	3
1	Introducción.	4
2	Políticas, ayudas, incentivos, precios	5
2.1	Escenario positivo en USA	5
2.2	Incentivos en Francia. 2008	6
2.3	Incentivos en Grecia. 2008	6
2.4	Incentivos en Australia	6
2.5	Incentivos en España	6
3	Exportación USA	7
4	Evolución de los precios por módulos fotovoltaicos en los últimos años	9
5	La Celdas. Diferentes tecnologías, eficiencias, costos	9
6	Diseño de Módulos y breves notas de su estructura	12
6.1	Structure	12
6.2	Module Materials	12
6.3	Front Surface Materials	13
6.4	Encapsulant, Rear Surface, Frame	14
6.5	Packing Density	14
6.6	Module Circuit Design	14
6.7	Mismatch Effects	15
7	Regulador de Voltaje	16
7.1	Reguladores autorreguladores	16
7.2	Reguladores tipo paralelo	17
7.3	Reguladores tipo serie	18
7.4	Reguladores PWM	18
7.5	Reguladores DC-DC	19
8	Inverter, Inversores, Convertidores	19
8.1	Forma de Onda de los Inversores	19
9	Baterías	21
9.1	La batería automotriz	22
9.2	La batería de PLOMO-ACIDO	22
9.3	La batería solar	24
9.4	Baterías solares de bajo mantenimiento	26
9.5	Baterías tubulares	27
9.6	Baterías de Niquel-Cadmio (Ni-Cd)	29
10	Referencias	31



## Ingeniería Energética General - General Energetic Engineering

Visite nuestro sitio Web [www.energianow.com](http://www.energianow.com) donde podrá consultar otras publicaciones  
Diferentes modalidades de la Asistencia Técnica

### Artículos

- +CO2\_Crédito\_Mercado
- +Crédito\_de\_CO2(1)
- +Crédito\_de\_CO2(2)
- +Componentes Sist. PV
- +DemandaTérmica. CR
- +DemandaTérmica. (HC)
- +Efic\_Celdas\_Solares
- +Energía y Emisiones—Estadísticas 2009
- +Sistema\_ref\_diagnostico.pdf
- +Sist\_refrig\_eficiencia.pdf
- +Capacidad\_calori\_gases.pdf
- +Sist. Calor. Bases.Vap. Agua. Portadores.
- +Sist. Calor. Proceso de combustión.
- +Trayectoria Solar

### Instructivos

- +biodiesel\_instructivo\_resumen.pdf
- +Demanda\_vapor\_instructivo\_resumen.pdf
- +Edificios\_factores\_comunes.pdf
- +Inconsistencia\_deI\_Precio\_Energetico\_Resumen.pdf
- +Sistema\_Fotovoltaico\_Actualidad\_Integracion.pdf
- +Sistema\_Fotovoltaico\_Proyecto.pdf
- +SistemaSolarFotovoltaico\_vs\_Sist.SolarTermico.pdf
- +TrayectoriaSolar-Instructivo.pdf
- +Sistema Eléctrico Eficiencia
- +Mecanismos de Tránsito de Calor
- +Transmisión de Calor. Aislamiento

### Buenas prácticas

- +Quemadores
- +Generadores de Vapor
- +Paneles solares

Unidades, lista de referencias de centros energéticos

### Calculadores\_Energéticos

- Subsidios—Inversiones Energéticas 2010
- Cálculo de emisiones de CO2
- Convertidor Temperatura °C a °F
- Convertidor de Temp. y Presión - Múltiple
- Convertidor Fracc. Vol a Fracc. Peso .Mezclas gaseosas
- Solución ecuac. 2do grado
- Selector. Energía Mundial
- Tarifa eléctrica. 2a versión
- Trayectoria Solar
- Financiamiento mundial 2009
- Refrigerantes. Tablas PT
- Amoniaco líq. Tablas PT
- Amoniaco saturado. Tablas PT
- Amoniaco recalentado. Tablas PT
- Capacidad calórica de gases.
- Combustión. Aire Combustión
- Combustión. Humos Combustión
- Combustión. Poder Calórico
- Combustión. Temperatura llama
- Vapor Saturado. Tablas PT
- Vapor Recalentado. Tablas PT
- Generadores de Vapor
- Eficiencia Energética Calderas
- Eficiencia Energética Equipos
- Eficiencia Sistema Refrigeración
- Pérdidas en humos
- Pérdidas por purgas
- Pérdidas por superficies
- Eficiencia Motor. Compresor Gases más utilizados
- Eficiencia Compresor gases
- Eficiencia Compresor Redes 3
- Sistema eficiencia Vapor de Agua
- Sistema eficiencia compresión de gases.

Podrá encontrar el dato directo, oportuno y procesado de aquellos sistemas de mayor intensidad e importancia energética. La documentación digitalizada se publica en tres formatos

**Asistencia técnica y la información energética para un amplio rango de aplicaciones.**



Conoce sobre los principales indicadores que caracterizan la Calidad de la Energía y su potencial contaminante

**Soluciones online para el Control Operacional. Monitoreo y Diagnóstico, equipos y sistemas energéticos básicos**

**Artículos**—Documentos digitalizados listos para su consulta y puede descargarlos. Todos en LIBRE ACCESO  
**Instructivos**—Documentos digitalizados que explican paso a paso como realizar una aplicación práctica energética

**Calculadores\_Energéticos**—Procesadores online, interactivos que facilitan los procedimientos complejos y los hacen accesibles y manejables.