



Sistema Fotovoltaico

14 de enero de 2013 Monterrey N.L.. México



Preparado Por:
Ing. Gustavo M. Cantú Garza
Energon Industries
Nightingale 660 Col. Roma Monterrey N.L.
Celular: 8117992952
Oficina: (81) 19335083
e-mail: gustavo.cantu@energon-ind.com

Nota:

Cualquier proyecto fotovoltaico debe de ser primero analizado correctamente para determinar los montos de ahorro según la inversión. Dichos montos dependerán de varios factores como:

- Cantidad de módulos instalados
- Potencia de los módulos
- Lugar y orientación de los módulos instalados
- Tarifa en la cual se encuentra el inmueble
- Cargas y horas de uso de maquinaria, iluminación y climatización

Además el análisis de las cargas, uso y tarifa son críticos para localizar áreas de oportunidad derivadas del uso eficiente de la energía que en muchas ocasiones complementa de manera positiva la instalación del sistema fotovoltaico.

Sistema Fotovoltaico

Generación de electricidad:

1. Los paneles fotovoltaicos (FV) captan la radiación solar y por medio del semiconductor de silicio se genera un voltaje, igual que la de una batería, denominado corriente directa (DC).
 - a. Dependiendo de la cantidad de luz el voltaje (energía) generado será mayor o menor.
 - b. Polvo, suciedad, bolsas, papel o cualquier tipo de material que no permita el paso de la luz afecta la cosecha de energía solar.
2. El voltaje en DC, se recolecta de todos los paneles fotovoltaicos y se canaliza hacia un inversor.
3. El inversor acondiciona la energía que se encuentra en DC y por medio de su electrónica transforma esta energía en energía alterna (AC) igual a la energía que se encuentra en la red de CFE.
 - a. Dependiendo de la configuración el inversor puede convertir en los diferentes estándares de la CFE: 120 Volts AC, 220 AC, 440 AC, bifásico y trifásico.
4. Una vez que el inversor acondiciona la señal a la de la red eléctrica, esta energía se transfiere al tablero principal, donde una pastilla termo magnética protege el circuito fotovoltaico de la red eléctrica y viceversa.
5. La energía producida por los paneles se transfiere del tablero principal hacia el medidor instalado, este nuevo medidor bidireccional tiene la capacidad de girar hacia ambos sentidos, por lo que registra la energía producida por los paneles y la energía consumida por el inmueble.
6. Conforme el edificio consume y genera energía el medidor registra todos los kilowatts salientes y entrantes, al fin de mes se hace un balance y el recibo de CFE registra la energía consumida menos la energía producida.

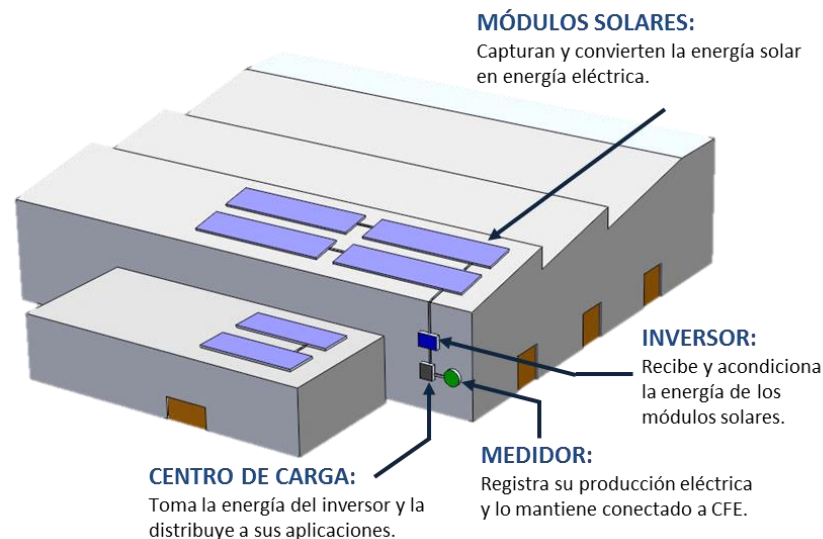


Diagrama de instalación FV

Mantenimiento:

1. El mantenimiento principal del sistema FV es la limpieza debido a que el polvo objetos opacos son la principal causa de reducción de cosecha solar. Este mantenimiento debe de hacerse con la mayor frecuencia posible pero es sugerido una vez cada dos o tres meses. En caso de se presenten lluvias ocasionales, estas son ideales para la limpieza de los paneles.
2. La orientación también es algo que optimiza la cosecha, esta se debe de efectuar cada cambio de estación para seguir el sol de manera más efectiva. Este es un servicio que proporciona Energon Industries.
3. El seguimiento general del sistema también es importante para verificar que el sistema FV siga dentro de garantía, este servicio también es proporcionado por Energon Industries.

Garantías:

Los paneles fotovoltaicos cuentan con una garantía de 25 años al 80% de eficiencia, lineal por lo que en el segundo año la eficiencia debe de ser 98.4% en el tercero 97.6% y así sucesivamente. Por lo que si un panel deja de producir lo que la ficha técnica dicta el panel puede ser reemplazado según la garantía.

PRODUCCIÓN

La producción del sistema fotovoltaico se calcula de manera analítica determinando las diferentes características geográficas en las cuales se encuentra el lugar de la instalación. Dependiendo de las condiciones meteorológicas de la zona, radiación solar, alineamiento correcto del equipo, temperatura promedio, eficiencia del equipo, se pueden pronosticar la generación en kilowatts que se tendría de dicho sistema.

Para hacer estos cálculos se extrae la información necesaria de mapas de radiación solar¹. Dichos mapas muestran los valores promedio de radiación solar de los últimos 20 años para una coordenada en particular, latitud y longitud. Con dichos valores se promedia una generación de energía por panel fotovoltaico.

Latitude Tilt Radiation (kWh/m²/day)

Ciudad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual	Promedio Mensual	Promedio Diario
Monterrey	4.16	4.82	5.6	5.38	5.36	5.56	5.74	5.75	5.16	4.98	4.58	4.13	61.22	-	5.10

Tabla de radiación para Monterrey

De la tabla anterior se obtiene un promedio diario de 5.1 kWh por cada metro cuadrado de superficie de incidencia de los rayos solares. Esta es la energía disponible que cae en un metro cuadrado para la zona de monterrey en un día. Dependiendo de la eficiencia del panel, se capta un porcentaje de esta energía.

Para el caso del panel propuesto, Canadian Solar de 250Watts Monocristalino², la siguiente tabla muestra los valores de energía producida por panel.

Panel	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual	Promedio Mensual	Promedio Diario
CS250	kWh/Mes														
Potencia (W)	31.20	36.14	41.99	40.34	40.19	41.69	43.04	43.12	38.69	37.34	34.34	30.97	459.08	38.26	1.28
250	Horas Efectivas Diarias														
Factor Produccion	4.16	4.82	5.60	5.38	5.36	5.56	5.74	5.75	5.16	4.98	4.58	4.13	1,836.33	5.10	5.10
0.25	kW/Mes														
Área	0.06	0.05	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06	0.05		
1.608516															

Tabla de producción para CSM250W

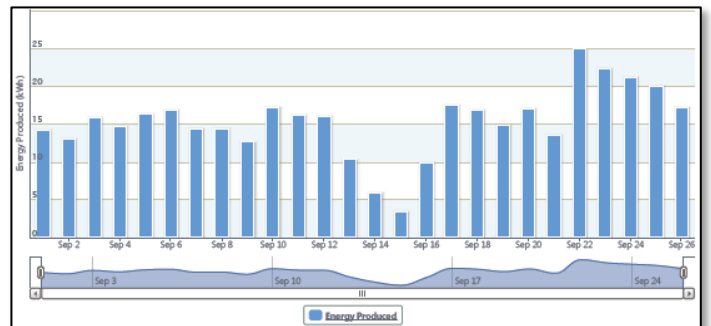
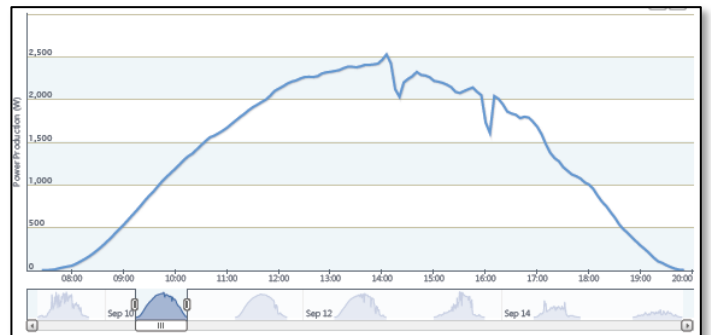
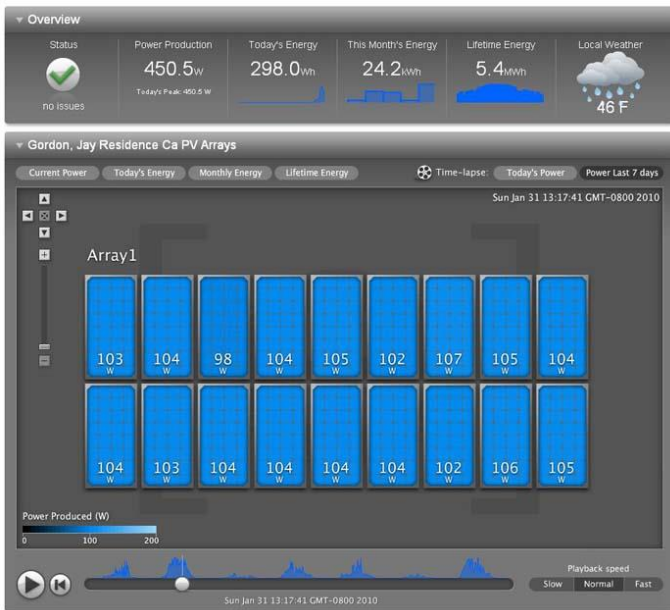
¹ NASA Surface Meteorology and Solar Energy - <http://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-bin/sse/register.cgi>

² La tecnología monocristalina e la de mayor eficiencia debido a que la estructura de silicio está alineada y puede captar mayor radiación.

Monitoreo

El monitoreo es una herramienta que permite registrar las producciones por cada 5 minutos del día. El software genera un historial de energía y lo despliega mediante una página de internet, con usuario y contraseña. Los datos de producción pueden ser útiles para:

- Detectar errores en el sistema
- Hacer valida la garantía
- Validación de producción solar
- Generar reportes
- Imagen publicitaria
- Avalar la producción solar para acreditaciones



Graficas de produccion y sistema de monitoreo

Incentivos Fiscales

De acuerdo con la LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA en su última reforma del 25-05-2012, el artículo 40 fracción XII habla específicamente de la deducción de impuestos para todo tipo de maquinaria que genere energía mediante fuentes renovables. Por lo que los paneles fotovoltaicos e instalaciones eólicas son 100% deducibles de impuestos en el primer ejercicio fiscal.

Artículo 40. Los por cientos máximos autorizados, tratándose de activos fijos por tipo de bien son los siguientes:

- XII.** 100% para maquinaria y equipo para la generación de energía proveniente de fuentes renovables.

Para los efectos del párrafo anterior, son fuentes renovables aquéllas que por su naturaleza o mediante un aprovechamiento adecuado se consideran inagotables, tales como la energía solar en todas sus formas; la energía eólica; la energía hidráulica tanto cinética como potencial, de cualquier cuerpo de agua natural o artificial; la energía de los océanos en sus distintas formas; la energía geotérmica, y la energía proveniente de la biomasa o de los residuos. Asimismo, se considera generación la conversión sucesiva de la energía de las fuentes renovables en otras formas de energía.

Lo dispuesto en esta fracción será aplicable siempre que la maquinaria y equipo se encuentren en operación o funcionamiento durante un periodo mínimo de 5 años inmediatos siguientes al ejercicio en el que se efectúe la deducción, salvo en los casos a que se refiere el artículo 43 de esta Ley. Los contribuyentes que incumplan con el plazo mínimo establecido en este párrafo, deberán cubrir, en su caso, el impuesto correspondiente por la diferencia que resulte entre el monto deducido conforme a esta fracción y el monto que se debió deducir en cada ejercicio en los términos de este artículo o del artículo 41 de esta Ley, de no haberse aplicado la deducción del 100%. Para estos efectos, el contribuyente deberá presentar declaraciones complementarias por cada uno de los ejercicios correspondientes, a más tardar dentro del mes siguiente a aquél en el que se incumpla con el plazo establecido en esta fracción, debiendo cubrir los recargos y la actualización correspondiente, desde la fecha en la que se efectuó la deducción y hasta el último día en el que operó o funcionó la maquinaria y equipo.

Fracción adicionada DOF 01-12-2004

Extracto de la LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA

Financiamientos Gubernamentales

FIDE – Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica

El Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE) es un fideicomiso privado no lucrativo que busca impulsar acciones y programas relacionados con el ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica. Este organismo tuvo sus inicios con Programa Nacional de Modernización Energética, a partir de este programa por iniciativa de CFE se crea el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE).

Para el caso de los paneles fotovoltaicos y las soluciones en general que Energon Industries ofrece a sus clientes, es aplicable la línea de crédito que FIDE maneja para el sector comercial e industrial. Esta línea de crédito cuenta con una tasa preferencial, de 12% (Calculado a Enero 2013) y un plazo máximo para la liquidación del crédito de cinco años.

Los requisitos para ser acreedor a este crédito para una persona moral son los siguientes:

- Solicitud de Apoyo.
- Carta de Autorización de Buró de Crédito (original) y/ó 2 últimas declaraciones anuales de impuestos.
- Copia de Recibo de Energía Eléctrica Actual.
- Copia de Identificación oficial de (los) representante(s) legal(es) (IFE, Pasaporte, u otro que aplique casos especiales).
- Copia de RFC.
- Copia del formato R-1 o R-2 de la empresa.
- Copia de Comprobante de domicilio (Telmex, predial u otro).
- Copia de Constitución de sociedad debidamente registrada en el Registro Público respectivo.
- Copia de Ultima reforma de estatutos (cuando aplique).
- Copia de Poder del representante con actos de administración, dominio, facultades para suscribir, avalar o endosar títulos de crédito, pleitos y cobranzas.
- Estudio Técnico (datos generales de la empresa, objetivo del proyecto, análisis de la facturación eléctrica, descripción de equipos actuales, descripción de equipos propuestos, mediciones, cálculo del consumo del equipo actual, cálculo del consumo del equipo propuesto, cálculo de ahorros).
- Cotización (Vo.Bo. Usuario, garantía de los equipos, forma de pago al proveedor, tiempo de entrega de equipos, firmada por los representantes legales del usuario y proveedor).

Además el proyecto se aprueba bajo las siguientes restricciones:

- Retorno de inversión de no más de siete años.
- Plazo máximo de liquidación de crédito de cinco años.
- El monto máximo de préstamo está en función del ahorro en un plazo de siete años.