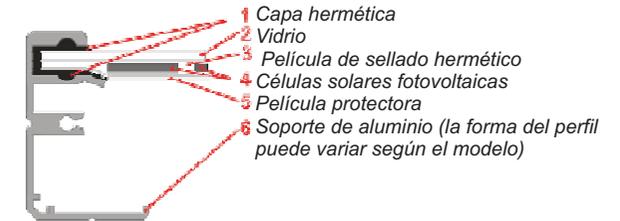
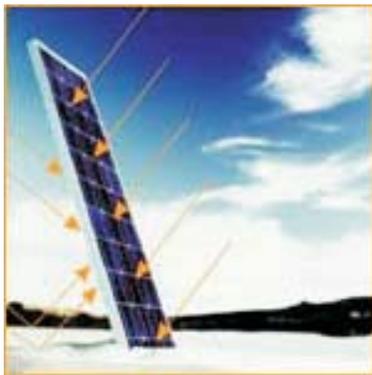


## INTRODUCCIÓN.

Este módulo fotovoltaico es de Silicio monocristalino, está diseñado para la conversión de la radiación solar en corriente continua, para la alimentación de energía eléctrica de aparatos y equipos electromecánicos y electrónicos, recargar baterías, iluminación, bombeo, etc... Los módulos solares están insertados como un panel en un robusto soporte de aluminio que lo protege. El panel está compuesto por células fotovoltaicas interconectadas a través de buses de metal, e insertas entre dos capas de laminación herméticas y cubiertas con vidrio resistente para proteger el panel de los impactos ambientales. La parte inferior o trasera está protegida por una película protectora. El módulo incorpora en el interior de la carcasa un diodo anti retorno, para evitar que, en ausencia de luz, la batería se descargue a través de las células. Los dos terminales de conexión del módulo están situados en el interior de la carcasa protectora del diodo. Estos terminales son el polo Positivo y el polo Negativo. Conéctense respetando siempre la polaridad correcta. Módulo fabricado en Europa.



## SISTEMA BIFACIAL.



Esta serie de paneles solares de silicio monocristalino usan la tecnología que hoy por hoy consigue el mayor rendimiento energético. Además todos los paneles que incorporan la revolucionaria tecnología BIFACIAL, gracias a su transparencia posterior, permite la penetración de un 30% más de luz que un panel convencional porque son capaces de aprovechar tanto la luz solar que incide directamente sobre el frontal del módulo, como la luz indirecta que se refleja en el suelo y las paredes.

Por su condición de tener activas ambas caras, la instalación de estos módulos en soportes separados de las superficies, a una distancia superior a 50 cm, incrementará su productividad entre un 20 y 50 % sobre su potencia nominal.

Cabe destacar que los módulos BIFACIALES son muy adecuados para ser instalados en cotas altas y zonas frías donde suele nevar. A diferencia de los módulos standard, a los módulos bifaciales les afecta poco la nieve depositada en su superficie, ya que la alta reflexión de la luz incide en la parte posterior y hace que el módulo siga funcionando, lo cual provoca a su vez un ligero calentamiento de las células que favorece la fusión de la nieve depositada en el frontal.

Esta tecnología ha sido utilizada habitualmente en satélites espaciales desde hace más de 10 años, siendo actualmente los únicos módulos BIFACIALES fabricados en serie para uso terrestre.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

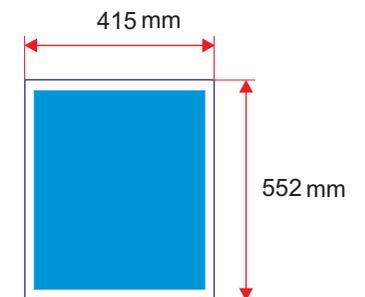
Parámetro		Cara Frontal	Cara Posterior
Potencia ( ±5%)	Pm	24,0W	(*) Ver nota
Tensión	V	17V	
Tensión nominal	V	12V	
Tensión con circuito abierto	Voc	21,4V	
Corriente de trabajo		1,41A	
Corriente cortocircuito	Isc	1,66A	
Potencia por superficie	P	104,8 Wp/m <sup>2</sup>	

Las pruebas de medición del módulo están hechas bajo las condiciones standard: 100 mW/cm<sup>2</sup> de intensidad luminosa, AM-1,5 a 25°C de temperatura de la célula. Las condiciones de medida de la cara posterior son idénticas a las de la cara frontal.

**Garantía:** 10 años el 90% de la potencia de salida, 1 año contra defectos de fabrica.

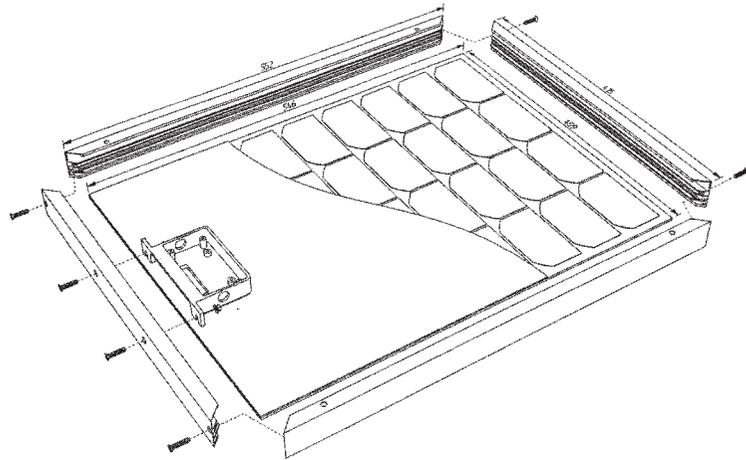
Tamaño de las células ½ de 95 x 55 mm  
Células en serie 36 (4 x 9)  
Medidas exteriores 415 x 552 x 38mm

Atención a la correcta polaridad :  
**cable Negro = terminal Negativo**  
**cable Rojo = terminal Positivo**



(\*) Nota: el fabricante no suministra resultados de mediciones de la parte posterior para este modelo. Como orientación, la potencia total de salida se verá incrementada aproximadamente entre un 6 y un 15% según el tipo de montaje.

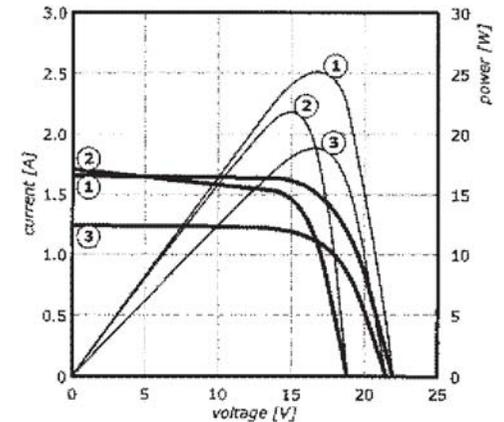
## INFORMACIÓN TÉCNICA.



### Curvas Corriente-Tensión y Potencia-Tensión, bajo diferentes temperaturas e insolaciones

- 1 - 25°C (frontal)
- 2 - 60°C (frontal)
- 3 - NOCT (frontal)

NOCT - Temperatura normal de trabajo de las células :  $41 \pm 3$  °C  
 Condiciones de medida:  
 - insolación: 800W/m<sup>2</sup>  
 - temperatura del aire: 20°C  
 - velocidad del viento: 1m/s



## FORMAS DE CONEXIÓN.

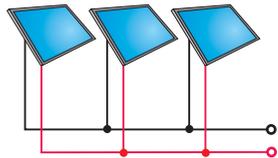
La cantidad de energía eléctrica producida por un módulo solar fotovoltaico no es constante, pues depende de la luz del sol y ésta varía notablemente según la hora del día, la estación del año y las condiciones meteorológicas.

Para conseguir el máximo rendimiento de una instalación solar, además de una buena situación del módulo fotovoltaico, es necesario un buen regulador de carga que, además, alargará considerablemente la vida de la batería.

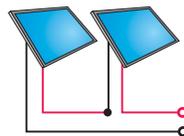
Recomendamos los siguientes reguladores FADISOL, que están especialmente adaptados al trabajo de este módulo..

Referencia	tensión nominal	corriente máxima
C-0190	12V	4A
C-0191	12 - 24V	8A
C-0192	12 - 24V	20A
C-0193	12 - 24V detección automática	10A control mediante microprocesador
C-0195	12 - 24V detección automática	30A control mediante microprocesador

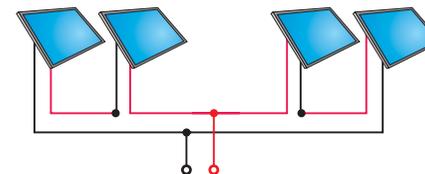
**Para aumentar la corriente:**  
 Conectar los módulos solares **en paralelo** tal como se indica en esta figura.



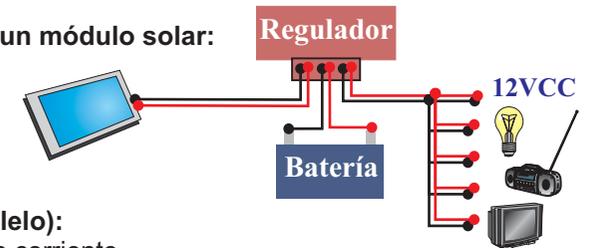
**Para aumentar la tensión:**  
 Conectar los módulos solares **en serie** tal como se indica en esta figura.



**Conexión mixta (serie/paralelo):**  
 Para aumentar la tensión y la corriente tal como se indica en esta figura.



### Conexión básica de un módulo solar:



**ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO.**

La energía eléctrica producida por un módulo fotovoltaico depende directamente de la cantidad de luz solar recibida.

Para un rendimiento óptimo del módulos es imprescindible instalarlo en la mejor situación, o sea, perpendicular a los rayos solares.

La posición del sol varía a lo largo del día, también depende del mes del año y del lugar geográfico (de su latitud, longitud y altitud). Para obtener el rendimiento máximo, el módulo debería estar permanentemente encarado al sol, mediante un sistema de inclinación variable o de seguimiento del sol. Sin embargo, aunque una inclinación y una orientación fijas presentan un menor rendimiento energético, los costes de instalación y mantenimiento son netamente inferiores y en la mayor parte de las instalaciones, compensan sobradamente la pérdida de producción energética.

**Orientación fija del módulo solar fotovoltaico:**

En las instalaciones ubicadas en el **hemisferio norte** hay que orientar el módulo solar hacia el **sur**. Si la instalación se halla en el hemisferio sur, el módulo debe estar encarado al norte. Es decir, que el módulo siempre debe mirar al ecuador, para el máximo aprovechamiento de la radiación solar.

**Inclinación fija del módulo solar fotovoltaico:**

El valor óptimo de la inclinación fija dependerá del uso de la instalación solar.

Si es una **instalación para uso estacional**, deberá consultarse las tablas especiales con la radiación solar correspondiente a los meses que usaremos nuestra aplicación.

En Internet pueden encontrarse diversos sitios web con esta información. La JRC de la Comisión Europea (<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps3/pvest.php>) publica tablas y mapas interactivos con datos correspondientes a la radiación solar, potencias estimadas, inclinaciones óptimas, etc, de la mayoría de ciudades europeas y África.

**Ejemplo:** Ir a <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps3/pvest.php>, luego elegir: [Daily irradiance](#)

En la nueva ventana elegiremos la [Country / Region](#) (España) y en [City](#) elegiremos la ciudad que nos interese. En el caso de que la población no aparezca en el listado, elegiremos la ciudad más próxima o indicaremos sus coordenadas (latitud-longitud). La respuesta a nuestra consulta será la ventana **Average daily irradiance variation for the chosen location**.

Aquí elegiremos: [monthly averages of global irradiation](#). Si en la nueva ventana seleccionamos: [Optimal inclination angle](#), podremos ver los ángulos de inclinación óptimos, para cada mes del año, calculados para la localidad solicitada.

Para **instalaciones intensivas** (que se usarán durante todo el año) consultar la tabla adjunta. El valor indicado se refiere al valor promediado de la inclinación para conseguir el máximo rendimiento anual. Las cifras  $\pm$  que siguen al valor de la inclinación, se refieren a la tolerancia máxima para conseguir el rendimiento óptimo.

Los valores indicados se refieren a la capital de la provincia (zona urbana).

Una pequeña desviación en el montaje del módulo, sólo repercutirá en una ligera disminución de su rendimiento, en algún mes del año.

A Coruña	35° <sup>-1°</sup> / <sub>+0°</sub>	Cantabria	34° <sup>-3°</sup> / <sub>+1°</sub>	León	35° <sup>-6°</sup> / <sub>+0°</sub>	Segovia	34° <sup>-1°</sup> / <sub>+0°</sub>
Álava	35° <sup>-1°</sup> / <sub>+0°</sub>	Castellón	34° <sup>-1°</sup> / <sub>+1°</sub>	Lleida	36° <sup>-4°</sup> / <sub>+3°</sub>	Sevilla	33° <sup>-0°</sup> / <sub>+1°</sub>
Albacete	35° <sup>-1°</sup> / <sub>+0°</sub>	Ceuta	32° <sup>+0°</sup> / <sub>+0°</sub>	Lugo	35° <sup>-2°</sup> / <sub>+0°</sub>	Soria	35° <sup>-0°</sup> / <sub>+0°</sub>
Alicante	34° <sup>-4°</sup> / <sub>+1°</sub>	Ciudad Real	34° <sup>-1°</sup> / <sub>+1°</sub>	Madrid	33° <sup>-1°</sup> / <sub>+1°</sub>	Tarragona	35° <sup>-2°</sup> / <sub>+2°</sub>
Almería	33° <sup>-2°</sup> / <sub>+0°</sub>	Córdoba	34° <sup>-3°</sup> / <sub>+0°</sub>	Málaga	32° <sup>-2°</sup> / <sub>+1°</sub>	Teruel	35° <sup>-1°</sup> / <sub>+1°</sub>
Asturias	35° <sup>-3°</sup> / <sub>+0°</sub>	Cuenca	35° <sup>-2°</sup> / <sub>+0°</sub>	Melilla	31° <sup>-0°</sup> / <sub>+0°</sub>	Toledo	33° <sup>-0°</sup> / <sub>+2°</sub>
Ávila	33° <sup>-1°</sup> / <sub>+1°</sub>	Girona	36° <sup>-1°</sup> / <sub>+2°</sub>	Murcia	34° <sup>-1°</sup> / <sub>+1°</sub>	Valencia	35° <sup>-2°</sup> / <sub>+0°</sub>
Badajoz	34° <sup>-2°</sup> / <sub>+0°</sub>	Granada	33° <sup>-2°</sup> / <sub>+1°</sub>	Navarra	35° <sup>-2°</sup> / <sub>+0°</sub>	Valladolid	34° <sup>-1°</sup> / <sub>+0°</sub>
Baleares	34° <sup>-4°</sup> / <sub>+2°</sub>	Guadalajara	34° <sup>-1°</sup> / <sub>+1°</sub>	Ourense	35° <sup>-1°</sup> / <sub>+0°</sub>	Vizcaya	34° <sup>-2°</sup> / <sub>+1°</sub>
Barcelona	36° <sup>-3°</sup> / <sub>+2°</sub>	Gipúzkoa	34° <sup>-1°</sup> / <sub>+1°</sub>	Palencia	34° <sup>-1°</sup> / <sub>+1°</sub>	Zamora	34° <sup>-0°</sup> / <sub>+1°</sub>
Burgos	34° <sup>-0°</sup> / <sub>+1°</sub>	Huelva	33° <sup>-0°</sup> / <sub>+1°</sub>	Pontevedra	35° <sup>-2°</sup> / <sub>+0°</sub>	Zaragoza	35° <sup>-1°</sup> / <sub>+0°</sub>
Cáceres	33° <sup>-0°</sup> / <sub>+1°</sub>	Huesca	35° <sup>-0°</sup> / <sub>+1°</sub>	La Rioja	35° <sup>-1°</sup> / <sub>+0°</sub>		
Cádiz	32° <sup>-2°</sup> / <sub>+1°</sub>	Jaén	34° <sup>-3°</sup> / <sub>+0°</sub>	Salamanca	34° <sup>-2°</sup> / <sub>+0°</sub>		



## INSTALACIÓN.

Aconsejamos seguir las siguientes recomendaciones para obtener los mejores resultados con el módulo solar.

El lugar de instalación ideal debe cumplir los siguientes requisitos:

- **ausencia total de sombras.**
- **evitar que hojas u otros objetos puedan depositarse en su superficie.**
- **evitar el paso de animales.**
- **evitar zonas de riesgo de caída de piedras u otros objetos, que puedan deteriorar al módulo.**
- **fijar el módulo sólidamente para evitar movimientos causados por viento, lluvia, etc.**

**Precaución:** El módulo solar produce electricidad al ser iluminado, evite que los cables de conexión del módulo toquen accidentalmente cualquier parte metálica o posible conductor de la electricidad, para evitar chispas, calentamientos, o incluso calambres.

## TIEMPO DE CARGA.

El tiempo que se necesitará para cargar una batería, dependerá de los siguientes factores:

- 1 - La capacidad de la batería.
- 2 - La cantidad de energía remanente de la batería, si ésta ya ha sido usada.
- 3 - La intensidad del sol.

Ejemplo de cálculo del tiempo de carga:

$$\text{Tiempo de carga} = \frac{\text{Capacidad de la batería } 4000\text{mA (4A)}}{\text{Corriente de salida del módulo solar } 1500\text{mA (1,5A)}} = 2,6 \text{ horas}$$

Es decir, que si la capacidad de su batería es de 4000mA (4A) y utiliza un módulo solar de 1500mA (1,5A), necesitará 2,6 horas para completar la carga de la batería.

## MANTENIMIENTO.

Los módulos solares fotovoltaicas no sufren desgaste mecánico por no tener partes móviles, por los que están libres de mantenimiento.

El único cuidado que precisan es una revisión periódica y posible limpieza para eliminar hojas, suciedad u otros objetos que el viento pudiera acumular sobre su superficie, lo cual perjudicaría el rendimiento energético.

## CONSIDERACIONES.

Este componente está destinado para su uso por parte de profesionales, o usuarios con un nivel técnico o conocimientos suficientes, que les permita desarrollar por sí mismos los proyectos o aplicaciones deseados. Por este motivo no se facilitará asistencia técnica sobre problemas de implementación del citado componente en las aplicaciones en las que sea empleado. Para cualquier problema relativo al funcionamiento del producto (excluidos los problemas de aplicación), póngase en contacto con nuestro **departamento técnico**. Fax 93 432 29 95. Correo electrónico: [sat@fadisel.com](mailto:sat@fadisel.com).

**La documentación técnica de este producto responde a una transcripción de la proporcionada por el fabricante.**

Los productos de la familia **FADISOL** de Cebek disponen de **1 año de garantía** a partir de la fecha de compra. Quedan excluidos el trato, manipulación o conexión incorrectos.

Disponemos de más productos que pueden interesarle, visítenos en: [www.fadisel.com](http://www.fadisel.com) ó **SOLICITE GRATUITAMENTE nuestro catálogo.**