

# 1.4 Cómo leer una ficha técnica

## Introducción

La **ficha técnica** de un panel solar es uno de los documentos más importantes en el diseño de sistemas fotovoltaicos. En ella se concentran los parámetros eléctricos, térmicos y mecánicos que determinan si un módulo es **compatible, seguro y adecuado** para un proyecto específico.

Saber leer correctamente una ficha técnica **no es opcional**: de ello depende evitar daños a inversores, seleccionar protecciones correctas y estimar de manera realista la producción del sistema.

**Datos eléctricos**  
en condiciones estándar de prueba (STC): irradiación de 1000 vatios/m<sup>2</sup> en el espectro AM 1,5 a una temperatura de célula de 25°C

Tipo	AC-600TGB/132TS	AC-605TGB/132TS	AC-610TGB/132TS	AC-615TGB/132TS	AC-620TGB/132TS
Potencia nominal P <sub>mpp</sub>	<b>600 Wp</b>	<b>605 Wp</b>	<b>610 Wp</b>	<b>615 Wp</b>	<b>620 Wp</b>
Tensión nominal U <sub>mpp</sub>	39,82 V	40,02 V	40,22 V	40,42 V	40,61 V
Corriente nominal I <sub>mpp</sub>	15,07 A	15,12 A	15,17 A	15,22 A	15,27 A
Corriente de cortocircuito I <sub>sc</sub>	16,01 A	16,07 A	16,13 A	16,19 A	16,24 A
Tensión de circuito abierto U <sub>oc</sub>	47,43 V	47,65 V	47,88 V	48,10 V	48,32 V
Coefficiente de rendimiento del módulo	22,21 %	22,40 %	22,58 %	22,77 %	22,95 %

en condiciones de prueba BNPL: irradiación lado frontal de 1000W/m<sup>2</sup>, lado posterior 135W/m<sup>2</sup>, con espectro AM 1,5 a una temperatura de célula de 25°C

Potencia nominal P <sub>mpp</sub>	661 Wp	667 Wp	673 Wp	678 Wp	684 Wp
Corriente de cortocircuito I <sub>sc</sub>	17,65 A	17,72 A	17,78 A	17,85 A	17,91 A
Tensión de circuito abierto U <sub>oc</sub>	47,43 V	47,65 V	47,88 V	48,10 V	48,32 V

Coefficientes bifaciales: φ<sub>Uoc</sub> 0,98±5%; φ<sub>Isc</sub> 0,80±10%; φ<sub>Pmpp</sub> 0,80±10%

**Estructura**

Lado frontal	2,0 mm semi tempered AR vidrio solar
Lado posterior	vidrio de 2,0 mm, espacios celulares transparentes
Células	132 células N-Type TOPCon bifacial de alto rendimiento
Marco	marco de aluminio a la plata de 30 mm

**Datos mecánicos**

L x A x A	2382 x 1134 x 30 mm
Peso	32,5 kg con marco

**Resistencia mecánica**

Carico nominal (presión / succión)	3600 Pa / 1600 Pa *
Carico de prueba (presión / succión)	5400 Pa / 2400 Pa *

\* según el tipo de instalación según las instrucciones de instalación

**Valores límites**

Tensión del sistema	1500 VDC
NOCT (temperatura de la célula de operación nominal)*	45°C +/-2K
Corriente de reversión IR	30,0 A
Temperatura de funcionamiento permitida	-40°C a +85°C
Clase de fuego / clase de protección	C (UL790) / II
Resistencia al granizo	HW3 (Ø 30 mm, 23,6 m/s)

(No se deben conectar al módulo tensiones externas superiores al valor máximo de tensión)

\*NOCT, intensidad de irradiación 800 W/m<sup>2</sup>, AM 1.5 velocidad del viento 1 m/sec, temperatura 20°C

### 1.4.1 Parámetros eléctricos clave

#### Voc – Voltaje de circuito abierto (Open Circuit Voltage)

El **Voc** es el voltaje máximo que puede generar un panel cuando **no está conectado a ninguna carga**.

En la ficha técnica normalmente aparecen **dos valores de voltaje**:

- Voltaje de circuito abierto ( $V_{oc}$ ).
- Voltaje nominal o de operación ( $V_{mp}$ ).

**Para diseño eléctrico, el  $V_{oc}$  es el valor crítico.**

Características importantes:

- Es el voltaje que se usa para calcular **cuántos paneles pueden conectarse en serie** a un inversor o controlador. Esto debido a que el inversor recibirá este nivel de voltaje máximo antes de encender.
- **Aumenta cuando la temperatura disminuye.**
- Es un parámetro **crítico para evitar daños en inversores**, especialmente en climas fríos.

Un error común es ignorar el aumento del  $V_{oc}$  en invierno, lo que puede provocar que el voltaje del string exceda el límite máximo del equipo.

Tipo	AC-600TGB/132TS
Potencia nominal $P_{mpp}$	<b>600 Wp</b>
Tensión nominal $U_{mpp}$	39,82 V
Corriente nominal $I_{mpp}$	15,07 A
Corriente de cortocircuito $I_{sc}$	16,01 A
Tensión de circuito abierto $U_{oc}$	47,43 V
Coefficiente de rendimiento del módulo	22,21 %

### **$I_{sc}$ – Corriente de cortocircuito (Short Circuit Current)**

El  $I_{sc}$  es la corriente máxima que puede entregar un panel cuando sus terminales están directamente cortocircuitadas.

Al igual que el voltaje, la ficha técnica suele mostrar **más de un valor de corriente** ( $I_{sc}$  e  $I_{mp}$ ).

Características clave:

- Es el valor que se utiliza para **dimensionar protecciones eléctricas** (fusibles, interruptores).
- Aumenta cuando **aumenta la irradiancia**.
- Se utiliza para el **cálculo del calibre de conductores**.

Aunque el panel no opera normalmente en cortocircuito, el  $I_{sc}$  es fundamental para garantizar la **seguridad eléctrica** del sistema.

Tipo	AC-600TGB/132TS
Potencia nominal P <sub>mpp</sub>	<b>600 Wp</b>
Tensión nominal U <sub>mpp</sub>	39,82 V
Corriente nominal I <sub>mpp</sub>	15,07 A
Corriente de cortocircuito I <sub>sc</sub>	16,01 A
Tensión de circuito abierto U <sub>oc</sub>	47,43 V
Coefficiente de rendimiento del módulo	22,21 %

### V<sub>mp</sub> e I<sub>mp</sub> – Punto de máxima potencia

El **V<sub>mp</sub>** (voltaje en el punto de máxima potencia) y el **I<sub>mp</sub>** (corriente en el punto de máxima potencia) describen las condiciones reales de operación del panel.

Estos valores:

- Corresponden al punto donde el panel entrega su **potencia máxima (P<sub>max</sub>)**.
- Se obtienen de la **curva I-V** del módulo.
- Son los valores que realmente “ve” el **MPPT del inversor**.

La compatibilidad entre V<sub>mp</sub>/I<sub>mp</sub> del panel y el rango MPPT del inversor es esencial para que el sistema opere de manera eficiente.

Tipo	AC-600TGB/132TS
Potencia nominal P <sub>mpp</sub>	<b>600 Wp</b>
Tensión nominal U <sub>mpp</sub>	39,82 V
Corriente nominal I <sub>mpp</sub>	15,07 A
Corriente de cortocircuito I <sub>sc</sub>	16,01 A
Tensión de circuito abierto U <sub>oc</sub>	47,43 V
Coefficiente de rendimiento del módulo	22,21 %

---

### 1.4.2 STC – Condiciones Estándar de Prueba (fundamental para no cometer errores)

**STC (Standard Test Conditions)** es un estándar de laboratorio utilizado internacionalmente para **comparar paneles solares entre sí**.

Las pruebas STC se realizan bajo condiciones ideales y controladas:

- **Irradiancia:** 1,000 W/m<sup>2</sup>
- **Temperatura de celda:** 25 °C
- **Masa de aire:** AM 1.5

Estas condiciones permiten que todos los fabricantes midan la potencia de sus paneles bajo el mismo escenario.

### ¿Qué es la masa de aire (AM)?

La **masa de aire (Air Mass, AM)** es una medida de cuánta atmósfera atraviesa la luz solar antes de llegar a la superficie terrestre.

Reglas básicas:

- Sol en cenit (directamente arriba,  $\theta = 0^\circ$ ) → **AM 1.0**
- Sol más bajo en el horizonte → mayor AM
- A mayor AM:
  - Mayor dispersión
  - Mayor absorción de ciertas longitudes de onda
  - Menor irradiancia en el suelo
  - Menor potencia entregada por el panel

**AM 1.5** significa que la luz solar atraviesa **1.5 veces** la masa atmosférica comparada con el sol en cenit.

### ¿Por qué se usa AM 1.5 en STC?

- Representa un ángulo solar típico de aproximadamente **45° sobre el horizonte**.
- Es más realista que AM 1.0.
- Es un **estándar internacional** que permite comparar paneles sin ambigüedades.

Por eso, la potencia nominal (**P<sub>max</sub>**) de los paneles se mide a **1000 W/m<sup>2</sup> con espectro AM 1.5**.

### Reflexión crítica

Si conocemos:

- El área del panel (m<sup>2</sup>).
- La irradiancia STC (1000 W/m<sup>2</sup>).

Entonces podríamos pensar que la potencia debería ser simplemente:

**Potencia = Área × Irradiancia**

Pero usemos como referencia el panel de la ficha técnica con 600 Wp:

- Calculamos su área total
  - o  $A = \text{Largo} * \text{Alto}$
  - o  $A = 2.382m * 1.134m = 2.7m^2$
- Ahora calculamos su potencia total
  - o  $P = 2.7m^2 * 1000Wp$
  - o  $P = 2700Wp$

Vemos que **no coincide**. Entonces ¿De dónde salen los 600 Wp?  
Aquí es donde entra la **eficiencia del panel**.

- Multiplicamos la potencia calculada por la eficiencia del panel:
  - o  $P_{real} = 2700Wp * 22.21\%$
  - o  $P_{real} = 599.67 Wp$

Allí tienes la potencia en STC del panel.

Un módulo de **600 W** está “calibrado” para entregar esa potencia **solo bajo STC**:

- $1000 W/m^2$
- $25\text{ }^\circ\text{C}$
- AM 1.5

Si la irradiancia real es  $600 W/m^2$ , el módulo entregará aproximadamente **60% de su potencia (400 Wp aprox.)**, siempre que otros factores sean constantes.

Y una pregunta muy común:

**¿Si hay  $1100 W/m^2$ , el panel producirá 110%?**

La respuesta corta es: sí, pero **no de forma sostenida**, por limitaciones físicas y térmicas del módulo, quizá sólo sea así por un par de minutos en el día y bajo condiciones muy específicas.

### Limitaciones de STC

- STC representa el **mejor escenario posible**.
- Es casi imposible de observar de manera constante en campo.
- **Sirve para comparar paneles**.
- **NO sirve para estimar producción real**.

Por esta razón, para cálculos más realistas se utiliza el **NOCT**.

---

### 1.4.3 NOCT – Condiciones Nominales de Operación (fundamental para no cometer errores)

**NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)** representa condiciones **mucho más cercanas a la realidad** de una instalación en exterior.

Condiciones NOCT:

- **Irradiancia:**  $800 \text{ W/m}^2$
- **Temperatura ambiente:**  $20 \text{ }^\circ\text{C}$
- **Velocidad del viento:**  $1 \text{ m/s}$

Estas condiciones reflejan un entorno típico de operación, no un máximo.

#### ¿Qué representa el NOCT?

- La **temperatura real** que alcanza la celda en campo.
- Normalmente entre **42 y 48 °C**.
- La potencia que el panel puede entregar **fuera del laboratorio**.

Por eso, el NOCT es muy útil para:

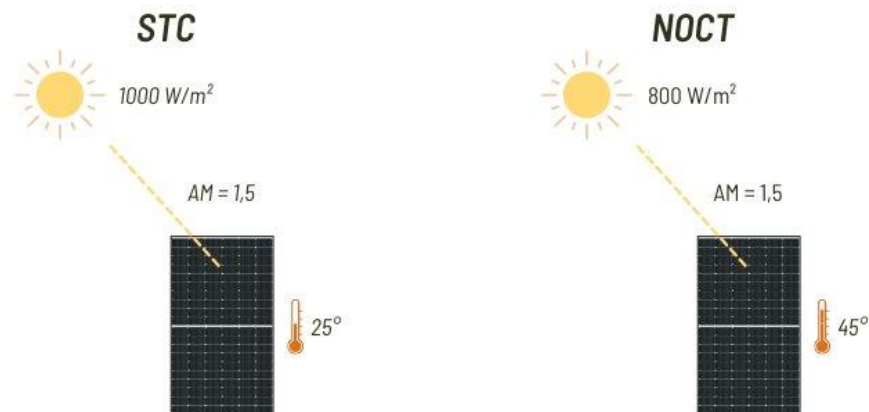
- Estimaciones rápidas de producción.
- Comparaciones realistas de desempeño térmico.

#### ¿Cuándo usar cada estándar?

✓ Comparar paneles → usar **STC**

✓ Calcular strings ( $V_{oc} / V_{mp}$ ) → **STC + coeficientes térmicos**

✓ Estimar producción real → **NOCT** o condiciones reales de operación



#### 1.4.4 Coeficientes térmicos (solo los realmente importantes)

Las fichas técnicas incluyen varios coeficientes térmicos. Para el diseño básico, los más relevantes son:

##### $\beta_{Voc}$ – Coeficiente térmico de voltaje (%/°C)

- Indica cuánto cambia el voltaje con la temperatura.
- Fundamental para determinar **cuántos paneles pueden conectarse en serie**.
- Crítico en **climas fríos**, donde el Voc aumenta.

##### Coeficiente de temperatura

Tensión Uoc	-0,26 %/K
Corriente Isc	0,046 %/K
Potencia Pmpp	-0,31 %/K

##### $\beta_{Pmax}$ – Coeficiente térmico de potencia (%/°C)

- Indica cuánta potencia pierde el panel al aumentar la temperatura.
- Fundamental para entender pérdidas en **verano**.
- Explica por qué los paneles producen menos potencia en días muy calurosos.

##### Coeficiente de temperatura

Tensión Uoc	-0,26 %/K
Corriente Isc	0,046 %/K
Potencia Pmpp	-0,31 %/K

*(Los coeficientes de corriente suelen tener un impacto menor en el diseño básico y no aportan mucho valor práctico en esta etapa.)*

---

## Conclusiones

- ✓ El NOCT usa  $800 \text{ W/m}^2$  porque representa una condición típica, no un máximo.
  - ✓ La irradiancia instantánea rara vez supera  $1000 \text{ W/m}^2$  de forma sostenida.
  - ✓ Los paneles no producen indefinidamente más que su potencia STC porque:
    - La eficiencia es fija.
    - El voltaje disminuye con la temperatura.
    - Existen límites internos del módulo que actúan como freno.
  - ✓ Los paneles **solo pueden superar ligeramente su potencia nominal** en condiciones muy frías y excepcionales.
- 

