

ENERGÍA SOLAR

Cables para sistemas fotovoltaicos



Procables

A Brand of Prysmian Group

Marco regulatorio

El anexo general del reglamento técnico de instalaciones eléctricas "REITE" establece lo siguiente:

- La instalación eléctrica y el montaje de los paneles, los reguladores de tensión, cargadores e inversores, deben hacerse conforme a la **Sección 690 de la NTC 2050**, por un profesional competente, quien debe declarar el cumplimiento del RETIE.
- Los paneles solares fotovoltaicos para proveer energía eléctrica a instalaciones domiciliarias o similares y establecimientos públicos deben cumplir los requisitos de una norma técnica internacional o de reconocimiento internacional y demostrarlo mediante el **Certificado de Conformidad de Producto**, expedido por un organismo de certificación acreditado.
- En **unidades de vivienda o similares** no se permite la conexión de sistemas solares a más de 220 V. Cuando la carga de acumulación en las baterías supere los 1000 A/h, se deben instalar en un cuarto aireado, independiente al lugar donde se alojen los demás equipos del sistema solar.

La sección 690 de NTC 2050 establece, entre otros, lo siguiente:

- La capacidad de corriente de los conductores y la corriente nominal o ajuste de disparo de los dispositivos de protección contra sobrecorriente en un circuito de un sistema solar fotovoltaico no debe ser menor al **125% de la corriente calculada**.
- Se permite utilizar todos los métodos de alambrado con canalizaciones y cables incluidos en este código y otros métodos y accesorios destinados específicamente e **identificados para su uso en conjuntos fotovoltaicos**. Cuando se utilicen cables con encerramientos integrales, se debe dejar la suficiente longitud del cable para que se pueda cambiar fácilmente.

Para garantizar que los conductores eléctricos soporten las condiciones de operación de los sistemas fotovoltaicos, se han creado normas como la UL 4703 "PHOTOVOLTAIC WIRE", la norma TÜV 2-PfG-1940/12.11 y la norma EN 50618.

La norma UL 4703 indica lo siguiente en su alcance: *"Esta norma cubre lo relacionado con cable fotovoltaico conductor sencillo, aislado y recubierto de forma integral o no integral, resistente a la luz solar y clasificado 90°C, 105°C, 125°C, o 150°C seco y 90°C húmedo, 600, 1000, o 2000 V para cableado de interconexión de sistemas fotovoltaicos de energía conectados a tierra y no conectados a tierra, según lo descrito en el Artículo 690, Parte IV, Métodos de Cableado, y otras secciones aplicables del Código Eléctrico Nacional (National Electrical Code - NEC), NFPA 70."*



Los sistemas fotovoltaicos están expuestos a condiciones muy exigentes, que implican el uso de cables diseñados especialmente para esos requerimientos

Los sistemas de generación de energía eléctrica con tecnología solar fotovoltaica tienen condiciones muy especiales debido a que están expuestos a la rigurosidad del medio ambiente, los cambios de temperatura, la radiación solar directa, la humedad, los roedores y la abrasión, entre otros.

Como respuesta a esta necesidad, Procables una marca de Prysmian Group, desarrolló los Cables PV Wire Solar los cuales abordan los requisitos más exigentes de las aplicaciones de Sistemas Fotovoltaicos, basados en una larga trayectoria de experiencia en el área técnica, de producción y en un programa de desarrollo e investigación exhaustivo.

Cable fotovoltaico PV Wire Solar

Son cables específicos para instalaciones solares fotovoltaicas (PV), en los circuitos de fuente y salida. Son capaces de soportar las extremas condiciones ambientales que se producen en este tipo de instalaciones.

El cable fotovoltaico PV Wire Solar está construido con conductor de cobre flexible cableado (opcional en cobre flexible estañado), disponible en calibres 4 mm² hasta 16 mm². Aislamiento en polietileno reticulado 90°C en sitios secos y mojados. Chaqueta en polímero termoplástico, apta para 90°C en lugares secos y mojados, y para una tensión de 1.8 kV DC. Diseñado y probado bajo la norma UL 4703 (Photovoltaic Wire).

Certificado: NYCE 17E5-0020-10

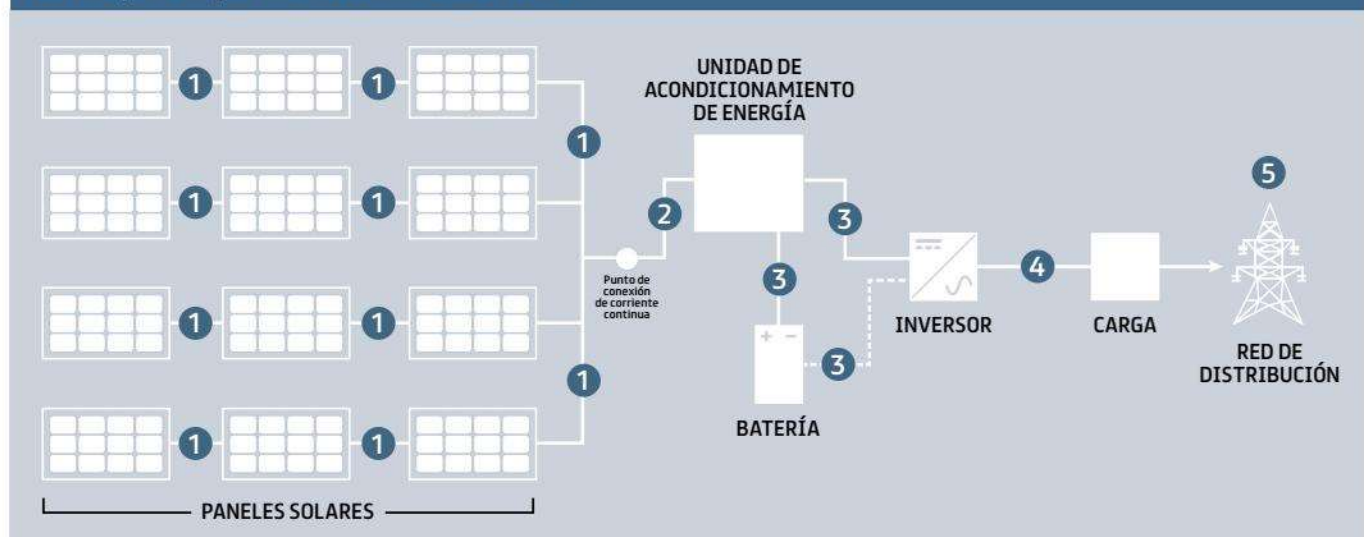
Principales características:

- Tensión máxima de operación 0.6/1 kV AC, 1.8 kV DC
- Temperatura 90°C
- Aplicaciones móviles
- Resistente a las temperaturas extremas y a rayos solares
- Retardante a la llama
- Opcional, apto para bandeja portacable
- Resistente a los rayos UV
- Resistente a la humedad, al calor, a la abrasión, a elementos químicos, ácidos y aceites



El sistema fotovoltaico

Partes que componen un sistema fotovoltaico



1. Circuito de fuente fotovoltaica

Se compone de módulos, integrados por celdas y conductores. Los conductores conectan los módulos entre sí para componer un panel solar, o conectan los módulos y el punto o puntos de conexión del sistema de corriente continua.
Cables: Fotovoltaico PV Wire Solar 6 mm² o 4mm².

2. Circuito de salida fotovoltaica

Conductores que conectan el circuito o circuitos de fuente fotovoltaica y la unidad de acondicionamiento de energía o conecta el equipo de utilización de corriente continua.
Cables: Fotovoltaico PV Wire Solar 6 mm² o 4mm².

3. Circuito de entrada del inversor

Conductores que conectan el inversor y la batería en los sistemas autónomos o conductores entre el inversor y los circuitos de salida fotovoltaicos, para sistemas conectados en malla.
Cables: Termoflex Multipropósito 4 AWG.

4. Circuito de salida del inversor

Conductores que conectan el inversor y el centro de carga de AC en los sistemas autónomos o conductores que conectan el inversor hasta el equipo de acometida u otra fuente de generación de energía eléctrica para sistemas conectados a la malla.
Cables: THHN/THWN-2 CT 12 AWG, XHHW-2 8 AWG, ExZhellent BW 12 AWG ó THHW CT Aluminio 6 AWG.

5. Salida de la red de distribución

Cables: Media Tensión 2/0 AWG, ACSR 4/0.

Comparación de pérdidas de energía de los cables para paneles solares entre calibres equivalentes AWG y mm² para la misma corriente transportada

Si se utilizan cables con calibres en AWG a cambio de mm², se incurre en una gran pérdida de eficiencia por cuanto la resistencia de los conductores equivalentes AWG con mm² son mayores en promedio en un 13%, es decir, usando calibres en AWG "equivalentes" se incurre en pérdidas por efecto "Joule" del orden de 13% más que usando calibres en mm².

Proyección de pérdidas (AWG Vs. mm ²)						
Calibre	Resistencia AC a 20°C	Calibre	Resistencia AC a 20°C	Corriente a transportar	Comparación porcentual de pérdidas por efecto Joule RI ² , para la misma corriente DC	
AWG	Ωhm/km	mm ²	Ωhm/km	A	AWG	mm ²
14	8.88	2.5	7.98	35	100%	86%
12	5.58	4	4.95	40	100%	84%
10	3.51	6	3.3	55	100%	91%
8	2.23	10	1.91	80	100%	80%
6	1.4	16	1.21	105	100%	81%

Es evidente que los cables en mm², tienen una mejor eficiencia en cuanto a pérdidas (16% menos en promedio) que los equivalentes en AWG, por cuanto la resistencia a la corriente es sustancialmente mayor para estos últimos.

Tabla de equivalencias

Equivalencia de calibres INTERNACIONALES y AMERICANOS						
Calibres				Ajuste por		Equivalencia
Internacionales (IEC)		Americanos (ASTM)		Área	Corriente	
Calibre (mm ²)	Área real (mm ²)	AWG/kcmil	Área real (mm ²)			
1	0.97	18	0.82	-15%	-7.8%	Sin equivalencia
1.5	1.449	16	1.309	-10%	-5.0%	Aproximado
2.5	2.37	14	2.08	-12%	-6.2%	Sin equivalencia
4	3.80	12	3.31	-13%	-6.7%	Sin equivalencia
6	5.693	10	5.261	-8%	-3.9%	Aproximado
10	9.58	8	8.37	-13%	-6.6%	Sin equivalencia
16	15.25	6	13.30	-13%	-6.6%	Sin equivalencia
25	24.12	4	21.15	-12%	-6.4%	Sin equivalencia
35	33.46	2	33.63	1%	0.3%	Precisa

NOTA: Para la construcción de esta tabla se tuvo en cuenta que la corriente es proporcional a la raíz cuadrada del área.



¿Qué pasa si no se instalan los cables correctos?

- Excesivas pérdidas en el conductor (se pierde el concepto de ahorro energético).
- Sobrecargas, lo que afectaría la vida de las personas y vida útil del conductor.
- Sobrecalentamiento del conductor, lo cual genera un mayor consumo por la pérdida de energía en calor y mal aprovechamiento de la energía solar.
- Envejecimiento acelerado del aislamiento del conductor.
- Ruptura del aislamiento lo cual puede generar corrientes de fuga y cortocircuitos.
- Si no se instalan cables certificados, puede existir diferencias en la sección real del cobre, aparentemente de ser conductores del mismo calibre y sección nominal.
- Daños mecánicos en la instalación o posterior a esta.

ZONA	ASESOR COMERCIAL	CELULAR
Cundinamarca / Boyacá / Casanare / Arauca / Vichada / Meta / Guaviare / Guainía / Vaupés / Amazonas/ Tolima / Huila / Putumayo / Caquetá	Laura Sánchez Katherine Cruz Margarita Miranda	321 450 3790 310 315 6360 310 315 6420
Caldas / Risaralda / Quindío / Valle del Cauca / Cauca / Nariño	Jennifer Orrego Diego Duque	311 254 7279 310 307 5637
Chocó / Antioquia	Sergio Agudelo Santiago Mesa	313 870 1677 311 254 7278
Atlántico / Bolívar / Sucre / Córdoba	Tatiana Garrido	311 549 7307
Guajira / Magdalena / Cesar / Norte de Santander / Santander / San Andrés	Juan Camilo Sánchez	316 878 7473
Ejecutivo Segmento Industrial - Energías Renovables	Julián Quiroz	310 315 5703

PROCABLES S.A.S.

Calle 20 N° 68 B-71
Bogotá, D.C. - Colombia
Tel +571 404 2666
mercadeo@prysmiangroup.com
www.procables.com.co

Síguenos:

