

Líderes

SÉ LA  
*energía*  
QUE DESEAS  
TRAER



**CENTELSA**®

CABLES DE ENERGIA Y DE TELECOMUNICACIONES S.A.  
Una empresa Viakable

# CABLES A LA VANGUARDIA TECNOLÓGICA Y DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE



[www.centelsa.com](http://www.centelsa.com)

Líderes

SÉ LA  
*energía*  
QUE DESEAS  
ATRAYER



**CENTELSA**®

CABLES DE ENERGIA Y DE TELECOMUNICACIONES S.A.  
Una empresa Viakable

Síguenos en nuestras redes sociales:



y Publica tu foto con el Hashtag  
**#CharlasMasivasCentelsa**



[www.centelsa.com](http://www.centelsa.com)

# INTRODUCCIÓN

## Innovación CENTELSA

### ✓ Cables y alambres THHN/THWN-2 90°C 600V:

Garantizan 90°C en cualquiera de los lugares de instalación considerados en el NEC y la NTC 2050 (Secos, Húmedos y Mojados). Antes solo 75°C en sitios mojados.

### ✓ Cables Flexibles ST-C a CENTELFLEX PLUS TC SR 600V:

Cables “encauchetados” aptos para instalación en bandejas portacables y resistentes a la intemperie y los rayos solares.

### ✓ Cables SOLDADOR a SOLDAFLEX HF:

La aplicación de una cinta de papel termo-estabilizada brinda la flexibilidad que durante muchos años nos habían solicitado y una mayor rigidez dieléctrica.

# INTRODUCCIÓN

## Innovación CENTELSA

### ✓ Cables THHN/THWN-2 90°C **Extradeslizables y SR:**

Cables con características de extradeslizabilidad para mejorar su instalación en ductos y disminuir los coeficientes de fricción - Generación de un entorno laboral más limpio y seguro.

### ✓ Cables para sistemas **VFD - Variator Frequency Drive Cable:**

Cables donde el control de velocidad del motor es indispensable para obtener mayor eficiencia - Cables para el control de los motores usados para abrir las compuertas del canal de Panamá.

### ✓ Cables UTP categoría 5E (**UL**) y categoría 6 (**NH FR LS - RITEL**):

Cables para comunicación acorde con las últimas reglamentaciones existentes y los protocolos de comunicación industrial más estandarizados

# INTRODUCCIÓN

## Innovación CENTELSA – Innovación con respeto por lo ambiental:

- ✓ **ISO 14001** - Norma internacional de sistemas de gestión ambiental
- ✓ **OSHAS 18001** - Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional
- ✓ **RoHS** - Restricción de Sustancias Peligrosas

# INTRODUCCIÓN

## Innovación CENTELSA – Innovación con respeto por lo ambiental:

- ✓ Cables Fotovoltaicos (PV - Photo Voltaic)
- ✓ Cables Sintox y Sintox Flex
- ✓ Cables tipo RoHS

# CABLES ELÉCTRICOS

Los cables eléctricos son una necesidad imprescindible para el transporte de energía eléctrica.

Un cable eléctrico básicamente está conformado por un conductor metálico el cual está recubierto por algún tipo de aislamiento.

El diseño y presentación depende fundamentalmente de dos aspectos:

- Aplicación.
- Ambiente en el que serán instalados.

# CABLES ELECTRICOS

## APLICACIÓN

- Energía eléctrica
  - Generación
  - Transmisión
  - Distribución
- Operación
  - Voltaje
  - Temperatura
- Exposición
  - Abrasión
  - Calor
  - Humedad
  - Sol
- Inmersión
  - Agua
  - Aceite

## PROPIEDADES

- Físicas
  - Químicas
  - Mecánicas
  - Eléctricas
- Material de Aislamiento y Chaquetas

## NORMAS

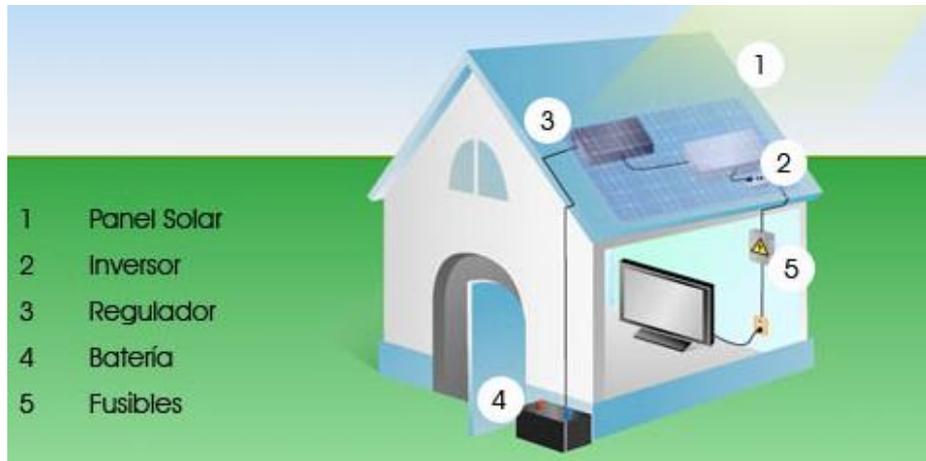
- Nacionales
- Internacionales
- Laboratorios
- Clientes
- **RETIE**

Líderes

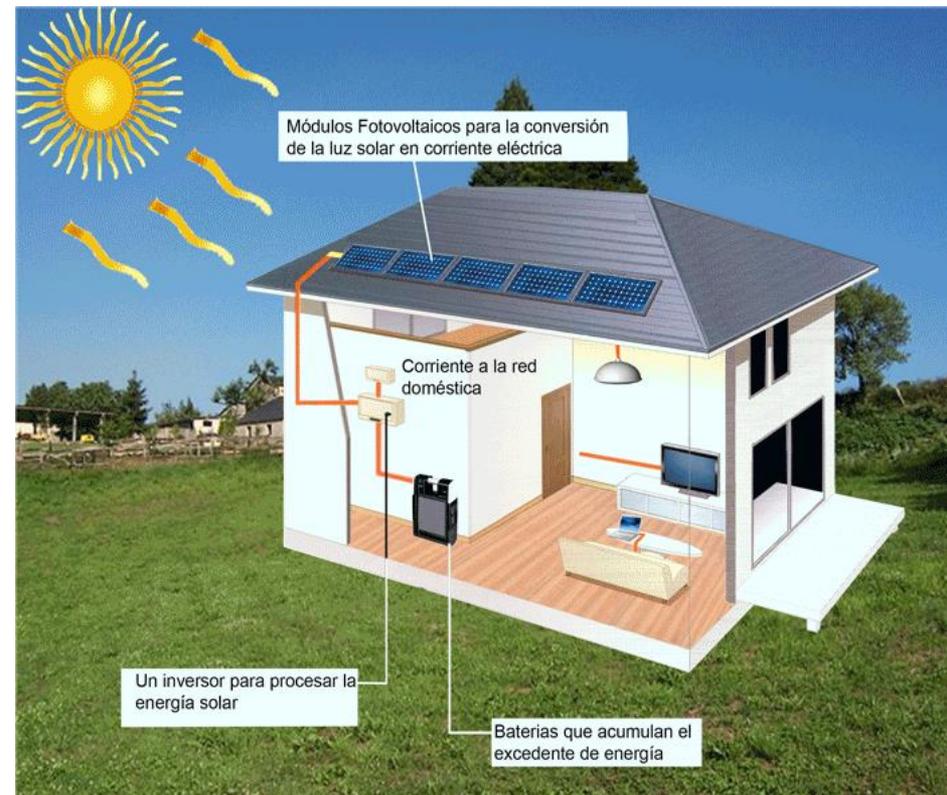
# CABLES CENTELSA FOTOVOLTAICOS (PV CABLE)



# AISLADO AUTÓNOMO



<http://www.funpimet.com.mx/esp/sfv/sfv.html>

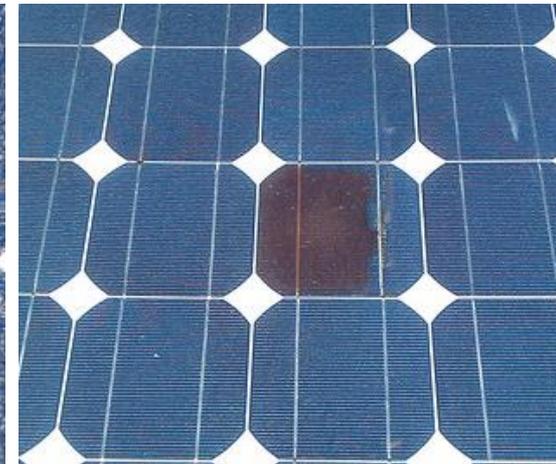


[http://www.asolanosolar.com/aplicaciones\\_solares\\_fv/electrificaci%C3%B3n\\_rural](http://www.asolanosolar.com/aplicaciones_solares_fv/electrificaci%C3%B3n_rural)

# AISLADO AUTÓNOMO

Los paneles solares requieren de mantenimiento y su tiempo de vida es de 20 a 30 años en promedio.

Cuentan con una gran resistencia a la intemperie (aire, lluvia, granizo) gracias a la capa de vidrio templado en la parte superior de las celdas y una capa de plástico en la parte inferior.



# CONDICIONES TÉCNICAS

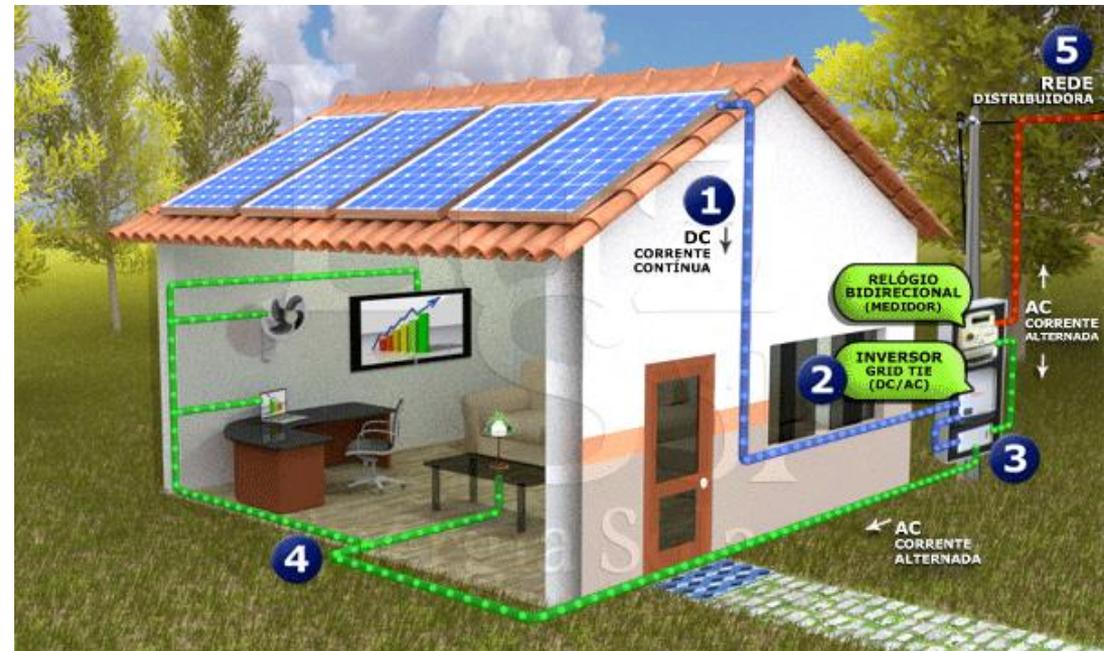
Metodología para dimensionar un sistema solar FV utilizando el **criterio del peor mes.**

- ✓ Calcular la energía necesaria a abastecer.
- ✓ Definir el recurso solar disponible.
- ✓ Definir la relación consumo/recurso para el lugar geográfico específico de la aplicación.
- ✓ Definir el tamaño del campo de captación solar.
- ✓ Definir el tamaño del sistema de acumulación.
- ✓ Elección del regulador de carga.
- ✓ Elección del inversor de corriente.

# CONECTADO A LA RED



<http://www.funpimet.com.mx/esp/sfv/sfv.html>



<http://luzsolenergiasolar.com.br/comofunciona.html>

# CONDICIONES TÉCNICAS

- ✓ El emplazamiento.
- ✓ Área disponible.
- ✓ La potencia del campo de paneles.
- ✓ La potencia y características del inversor o inversores.
- ✓ Los niveles de tensión y corriente elegidos.
- ✓ Protecciones y cableado.
- ✓ Las características de la red eléctrica.

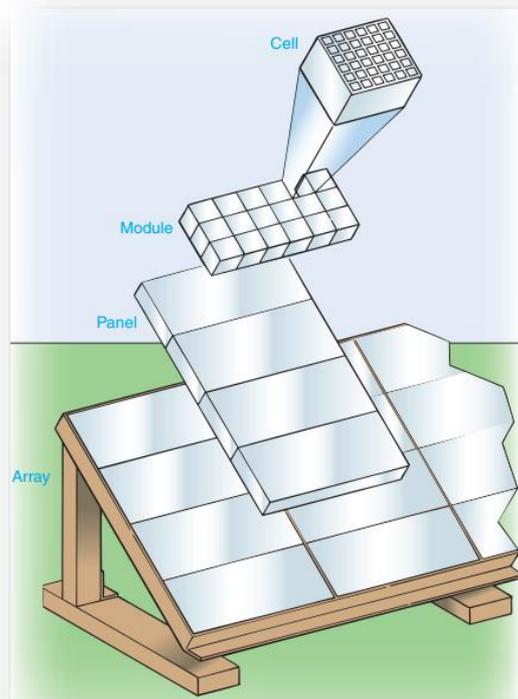
Modulo protección IP 65, marcos de aluminio, ángulo optimo de inclinación del panel.

# Perdidas energéticas existentes en una instalación fotovoltaica

- ❖ Perdidas por no cumplimiento de la potencia nominal
- ❖ Perdidas por polvo y suciedad
- ❖ Perdidas angulares y espectrales
- ❖ Perdidas de mismatch o desconexión
- ❖ Perdidas por temperatura de operación de la célula
- ❖ Perdidas por sombreado
- ❖ Perdidas eléctricas en el cableado
- ❖ Perdidas en el inversor

# CABLES CENTELSA FOTOVOLTAICOS (PV CABLE)

Los sistemas fotovoltaicos se encuentran cubiertos por la normativa colombiana.

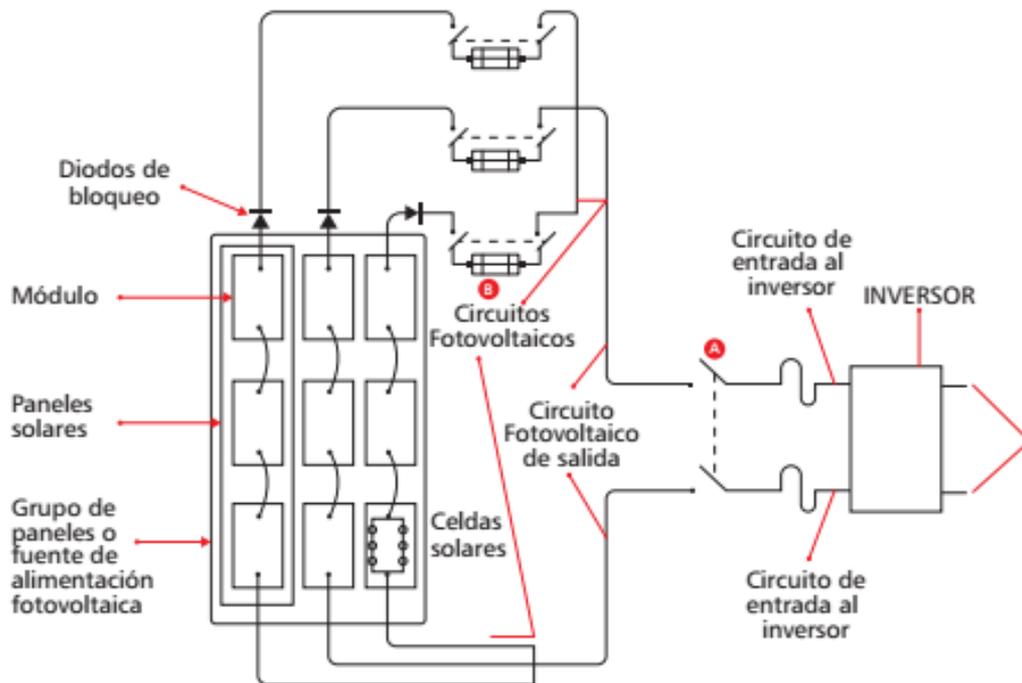


## SECCIÓN 690. SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS

- A. Generalidades.....
- B. Requisitos de los circuitos .....
- C. Medios de desconexión.....
- D. Métodos de alambrado .....
- E. Puesta a tierra.....
- F. Rotulado.....
- G. Conexión a otras fuentes de energía .....
- H. Baterías de acumuladores .....

# CABLES CENTELSA FOTOVOLTAICOS (PV CABLE)

Los sistemas fotovoltaicos se encuentran cubiertos por la normativa colombiana.



- A** Medio de desconexión según exige el Artículo 690-13.
- B** Equipos que se permite que estén en el lado de la fuente fotovoltaica del medio de desconexión, según el artículo 690-14
- C** Conductores conectados a tierra (no se ven)

Figura 690-1. Sistema solar fotovoltaico  
(por simplificación no se ve el sistema de puesta a tierra del circuito)

# RETIE

## 20.22 PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS

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 *Certificado de Conformidad de Producto* expedido por un organismo de certificación acreditado.

La instalación eléctrica y el montaje de los paneles deben hacerse conforme a la **Sección 690** de la **NTC 2050**, por un profesional competente, quien debe declarar el Cumplimiento del **RETIE**.

## 28.3.10 Sistemas integrados y sistemas solares fotovoltaicos.

- b. Las instalaciones de sistemas fotovoltaicos de generación de energía eléctrica, incluyendo sus los reguladores de tensión, cargadores e inversores, **deben cumplir lo establecido en la sección 690 de la NTC 2050**. 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.

# NTC 2050- Métodos de Alambrado

**c) Cables y cordones flexibles.** Cuando se utilicen cables y cordones flexibles para conectar las partes móviles de los módulos de orientación fotovoltaicos, dichos cables deben cumplir lo establecido en la [Sección 400](#) y ser de un tipo identificado como de uso pesado o como cables portátiles de fuerza; deben ser adecuados para uso extrapesado, estar certificados para su uso exterior y ser resistentes al agua y a la luz del sol. Su capacidad de corriente debe cumplir lo establecido en el Artículo [400-5](#). Cuando la temperatura ambiente supere los 30 °C, a la capacidad de corriente se deben aplicar los factores de corrección de la [Tabla 690-31 .c](#)).

**Tabla 690-31.c) Factores de corrección para cables de sistemas fotovoltaicos**

Temperatura ambiente °C	Temperatura nominal de los conductores			
	60 °C	75 °C	90 °C	105 °C
30	1,00	1,00	1,00	1,00
31-35	0,91	0,94	0,96	0,97
36-40	0,82	0,88	0,91	0,93
41-45	0,71	0,82	0,87	0,89
46-50	0,58	0,75	0,82	0,86
51-55	0,41	0,67	0,76	0,82
56-60	—	0,58	0,71	0,77
61-70	—	0,33	0,58	0,68
71-80	—	-	0,41	0,58

Líderes

# ELEMENTOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS



# CABLES CENTELSA FOTOVOLTAICOS (PV CABLE)

El ambiente en el que se instalan los cables fotovoltaicos y sobretodo en el área de paneles solares, es un ambiente agresivo.

- Altas temperaturas
- Rayos solares
- Ambiente seco, húmedo y mojado
- Maltrato en la instalación
- Tormentas, granizo
- Voltaje DC



# CABLES CENTELSA FOTOVOLTAICOS (PV CABLE)

Riesgos del sistema:  
Despejar una arco eléctrico de DC es complejo.

Formación de arcos eléctricos.

- Arco serie (S).
- Arco paralelo (P).
- Arco a tierra (G).



Arco serie



Circuito abierto en una caja de conexiones de un módulo

# CABLES CENTELSA FOTOVOLTAICOS (PV CABLE)

## Riesgos del sistema

- ❖ Incendios causados por componentes del sistemas fotovoltaico.
- ❖ Malas conexiones.
- ❖ Cables no adecuados.



**Error de crimpado que conduce al calentamiento**



**Crimpado con alicate**

# CABLES CENTELSA FOTOVOLTAICOS (PV CABLE)

Para evitar los anteriores problemas se deben:

- Realizar los cálculos previos.
- Contar con personal calificado para intervenir el sistema fotovoltaico.
- Seguir las recomendaciones idóneas de instalación.
- Usar los elementos adecuados, incluyendo los **CABLES**.

# CABLES CENTELSA FOTOVOLTAICOS (PV CABLE)

## Características de diseño

Conductores eléctricos de cobre extraflexibles de conductividad mínima de 100% IACS, en calibres desde el 14 AWG (2.082 mm<sup>2</sup>) al 1000 kcmil (506.7mm<sup>2</sup>). Aislamiento es un material termoestable de polietileno de cadena cruzada (XLPE).

- Resistente a la intemperie y la luz ultravioleta (SR – Sunlight Resistant)
- Su temperatura máxima de operación en el conductor es de 90°C en ambientes secos, húmedos o mojados
- Su voltaje máximo de operación: 2000 V (2kV).
- Pruebas de impacto y dobléz en frío a -40°C.
- Pruebas que garantizan el que puedan instalarse en enterramiento directo (Dir Bur).
- Se encuentra disponible en colores negro y rojo para indicar la polaridad positiva y negativa



Líderes

# CABLES CENTELSA FOTOVOLTAICOS (PV CABLE)

Los cables CENTELSA PV están certificados bajo **RETIE** y **UL**.

Adicionalmente el compuesto del aislamiento es SICE 90 FR UV es elaborado exclusivamente por CENTELSA para sus cables Fotovoltaicos. Este compuesto esta incluido dentro del Boletín de **UL**.

El desarrollo de este compuesto permitió a CENTELSA ser Finalistas al premio de innovación en la Feria Internacional del Sector Eléctrico - FISE 2017



# CABLES CENTELSA FOTOVOLTAICOS (PV CABLE)

Adicionalmente los cables fotovoltaicos **CENTELSA** se fabrican con los requerimientos de la normativa europea **UNE-EN 50618**, cumpliendo las siguientes características:

- Calibres en milímetros cuadrados – Cobre extraflexible
- Resistencia a la intemperie / UV
- Propagación vertical de la llama.
- Ensayo de calor húmedo.
- Endurancia térmica.
- Emisión de humos y evaluación de halógenos.
- Resistencia de la cubierta a soluciones acidas y alcalinas.
- Resistencia al ozono.
- Opcionalmente el conductor puede ser extra flexible de **cobre estañado**, poseen aislamiento y cubierta libres de halógenos y soportan un nivel de tensión de 1500Vdc.

# CABLES CENTELSA FOTOVOLTAICOS (PV CABLE)

9	<b>Resistencia al ozono en cable completo</b>				
9.1	Método A – temperatura – duración – concentración de ozono (por volumen) O:	°C h %	60811-403		25 ± 2 24 (de 250 a 300) × 10 <sup>-4</sup>
9.2	Método B – temperatura – humedad relativa – duración – concentración de ozono (por volumen)	°C % h %	50396	8.1.3	40 ± 2 55 ± 5 72 (de 200 ± 50) × 10 <sup>-6</sup>
9.3	Resultados a obtener				Sin fisuras

Tomado de UNE-EN 50618

# CABLES CENTELSA FOTOVOLTAICOS (PV CABLE)

- a) un dispositivo para generar una cantidad controlada de ozono;
- b) un medio para hacer circular el aire ozonizado bajo condiciones controladas de humedad y temperatura a través de una cámara que contiene las piezas de prueba a ensayar;
- c) un medio para determinar la concentración de ozono;
- d) un dispositivo adecuado para la sujeción y el alargamiento de las piezas de prueba;
- e) mandriles cilíndricos que consisten en madera o metal;
- f) un desecador lleno de gel de sílice (SILICA) o material equivalente;
- g) una lectura precisa de la balance de laboratorio a 0,1 mg.

Tomado de IEC 608111-403

# CABLES SINTOX Y SINTOX FLEX



# CABLES SINTOX Y SINTOX FLEX

El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE en su primer artículo “Objeto”, establece los siguientes objetivos legítimos:

La protección de la vida y la salud humana.

La protección de la vida animal y vegetal.

La preservación del medio ambiente.

La prevención de prácticas que puedan inducir a error al usuario.

RETIE 2013



# CABLES SINTOX Y SINTOX FLEX

Los incendios son una condición que atenta contra el objeto del RETIE, por lo tanto para lugares en los que en un momento dado se puedan reunir varias personas, se define lo siguiente en cuanto a cables eléctricos.



Los cables son un factor importante en medio de un incendio



Imprudencia fatal



Se requiere de cables especiales frente al fuego

## ¿Dónde se requiere instalar cables especiales frente al fuego?

# CABLES SINTOX Y SINTOX FLEX

Los incendios son una condición que atenta contra el objeto del RETIE, por lo tanto para lugares en los que en un momento dado se puedan reunir varias personas, se define lo siguiente en cuanto a cables eléctricos.

*Artículo 5.- Modifíquese el **literal g** del numeral 20.2.9 del Anexo General, relacionado con los requisitos de instalación de los conductores eléctricos, el cual quedará así:*

***g.** En los edificios que utilicen ascensores o en lugares con alta concentración de personas, tales como los listados en la sección 518 de la NTC 2050 y salones comunales de edificaciones residenciales, **se deben utilizar conductores eléctricos con aislamiento o recubrimiento de muy bajo contenido de halógenos, no mayor a 0,5%, no propagadores de llama y baja emisión de humos opacos**, certificados según las normas aplicables, tales como IEC 60754—1-2 para el contenido de halógenos, acides y conductividad de humos, IEC 331, IEC 332, IEC 332-3 para retardo de la llama, IEC 61034-2 para opacidad o normas equivalentes como UL 2556 o NTC 5786”*

***Los conductores de los cables de bajo contenido de halógenos, deberán ser el tipo de cableado, no se admiten conductores sólidos.***

*Literal modificado mediante Resolución 4 0492 del 24 de abril de 2015.*

# CABLES SINTOX Y SINTOX FLEX

Artículo 1.- Modifíquese la definición de alta concentración de personas y adiciónense las definiciones de fabricación única e instalación eléctrica domiciliaria del Artículo 3º del Anexo General, las cuales quedarán así:

*“ALTA CONCENTRACIÓN DE PERSONAS U OCUPACIÓN PARA REUNIONES PÚBLICAS: Es la concentración de 50 o más personas con el fin de desarrollar actividades tales como: trabajo, deliberaciones, comida, bebida, diversión, espera de transporte, culto, educación, salud o entretenimiento. En la aplicación de esta definición **se deben tener en cuenta las densidades de personas así como los sistemas de evacuación de las áreas críticas y no la totalidad de las personas que contenga la edificación o lugar considerado como referente** por lo que el número mínimo establecido para la alta concentración de personas puede ser inferior; para lo cual se recomienda **aplicar la norma NFPA 101** (Código de seguridad humana).”*



*Literal modificado mediante Resolución 4 0492 del 24 de abril de 2015.  
“alta concentración de personas” .*

# CABLES SINTOX Y SINTOX FLEX

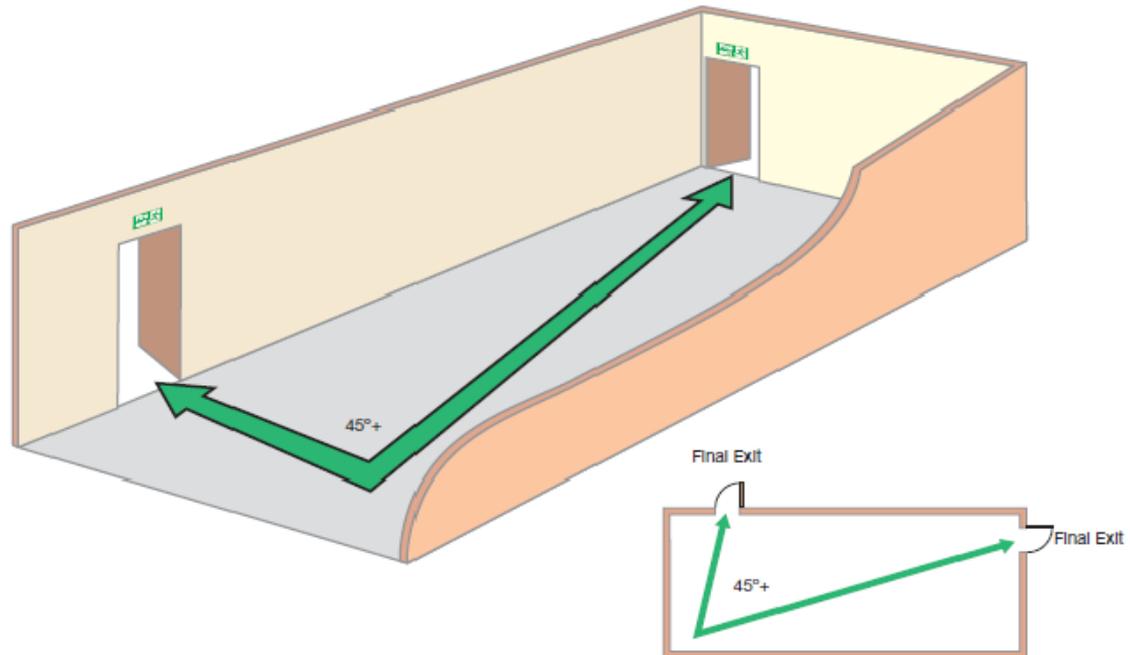
## Sistemas de evacuación

*Cálculo de la capacidad de la ruta de escape*

- *Para un local de riesgo normal si hay más de 60 personas presentes o no se puede llegar a una salida a 18 m de cualquier lugar de la sala, **se requieren un mínimo de dos salidas separadas**. Para que dos salidas de una habitación se consideren alternativas, **deben ubicarse al menos a 45° de distancia**.*

Idealmente, todas las puertas en las rutas de escape deberían abrirse en la dirección de escape; esto es particularmente importante si se pretende que más de 60 personas lo utilicen.

Una sola puerta de apertura hacia el interior limitaría la capacidad a 60 personas.



# CABLES SINTOX Y SINTOX FLEX

**Densidades de personas:** Número de personas que pueden residir de forma segura en el local.

Se usa el factor de espacio relacionado en la siguiente tabla:

Factor de espacio de piso	
Tipo de área ocupada	Densidad típica de ocupantes m <sup>2</sup> / persona
Área de espectador / audiencia permanente o * área de la barra	0,3
Área de reuniones, tabernas, pista de baile o pasillo, etc.	0,5
Área de Comedor o restaurante	1
Área de deportes.	2
Área de tienda para ventas.	2
Área de exhibidores, producción o talleres.	5
Área de Oficinas.	6
Área de ventas de la tienda (al por mayor)	7

**Las áreas del piso** deben considerar el espacio utilizable, es decir, los espacios donde residen las personas. Los inodoros, pasillos y escaleras no cuentan como espacio utilizable.

$$\text{Número de personas} = \frac{\text{Área del piso (m}^2\text{)}}{\text{Densidad de ocupantes } \left( \frac{\text{m}^2}{\text{persona}} \right)}$$

# CABLES SINTOX Y SINTOX FLEX

## Sistemas de evacuación

Cálculo de la capacidad de la ruta de escape

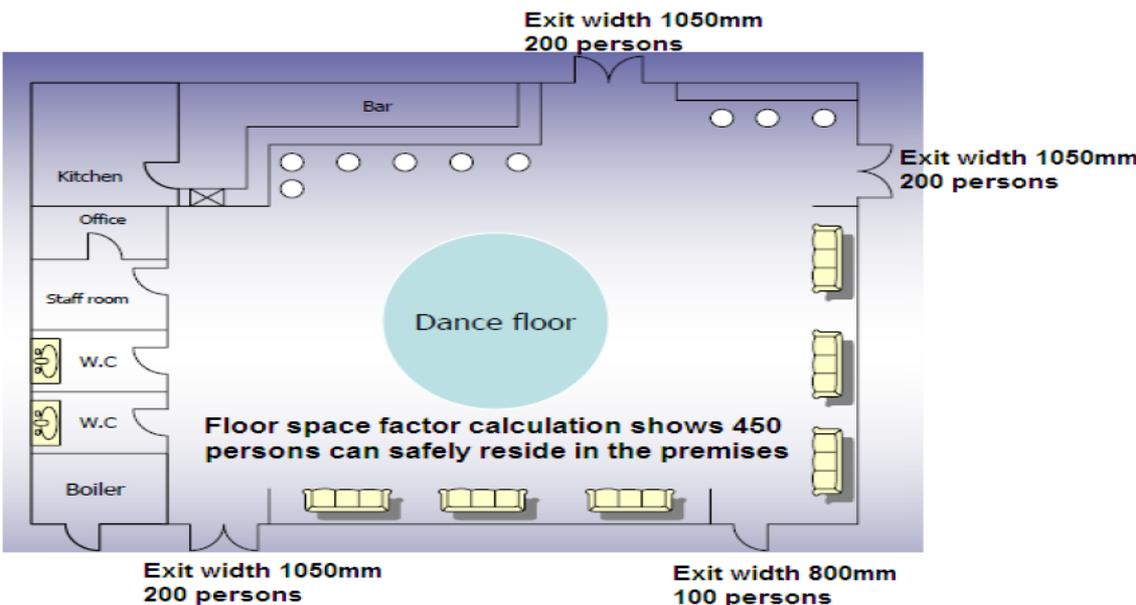
- La ocupación del tamaño de las instalaciones, **debe estar por debajo de los máximos números** que las rutas de escape pueden acomodar.
- Los **tiempos de escape razonables son de 2 minutos y medio** para locales de riesgo normal.

	Ancho (mm)	Cantidad de personas
Ancho de salida vs cantidad de personas en locales de riesgo normal.	750	100
	1050	200
	plus 75	15
Sillas de ruedas (mínimo)	900	
Escaleras (mínimo)	1050	

# CABLES SINTOX Y SINTOX FLEX

Ejemplo:

$$\text{Número de personas} = \frac{\text{Area del piso (m}^2\text{)}}{\text{Densidad de ocupantes } \left(\frac{\text{m}^2}{\text{persona}}\right)}$$



## Cálculo numero de personas:

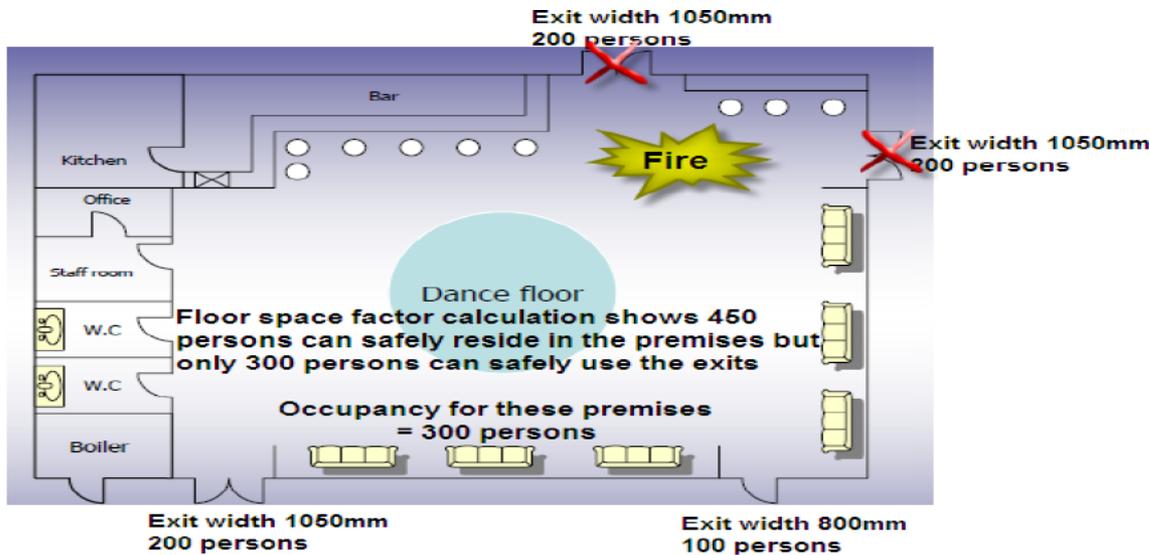
- En el bar:  $30\text{m}^2 / 0,3 = 100$
- En la pista:  $166\text{m}^2 / 0,5 = 332$
- En sillas: 18
- Total personas: 450

## Capacidad de las rutas de escape:

Total 700 personas

# CABLES SINTOX Y SINTOX FLEX

El área debe evaluarse con el caso crítico en el que el incendio bloquee dos puertas grandes



Capacidad de las rutas de escape:  
Total 700-400=300 personas

En este caso, 300 es la ocupación segura de las instalaciones, por lo tanto, la evaluación del riesgo de incendios debe indicarlo.

# CABLES SINTOX Y SINTOX FLEX

Los Cables **CENTELSA SINTOX 90°C 600V PE HF FR LS CT RoHS** se fabrican con materiales que responden adecuadamente a todas estas exigencias normativas y para garantizar su respuesta frente al fuego se evalúan con los siguientes ensayos:

- Prueba de no propagación del incendio (CT), especificada por UL 1685.
- Prueba de Bandeja Vertical, en calibres 12 AWG (3.31mm<sup>2</sup>) y mayores.
- Prueba de resistencia a la propagación del incendio FT4/IEEE1202 en calibres 12 AWG (3.31mm<sup>2</sup>) y mayores.
- Prueba de llama según IEC 60332-3 Categoría C, validada por Intertek Testing Services – NA Inc. – San Antonio Texas USA.
- IEC 60754-1 Acid gas emission test (Libre de halógenos)
- IEC 60754-2 pH and conductivity test.
- IEC 61034-1/-2 Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions.



# CABLES SINTOX Y SINTOX FLEX

Los Cables **CENTELSA SINTOX 90°C 600V PE HF FR LS CT RoHS** además de ser usados en lugares con alta concentración de personas y poca ventilación se usan en:

- Cables de construcción para instalaciones en edificaciones
- Interior de locales.
- Tableros de control.
- Equipos electrónicos, industriales o informáticos.

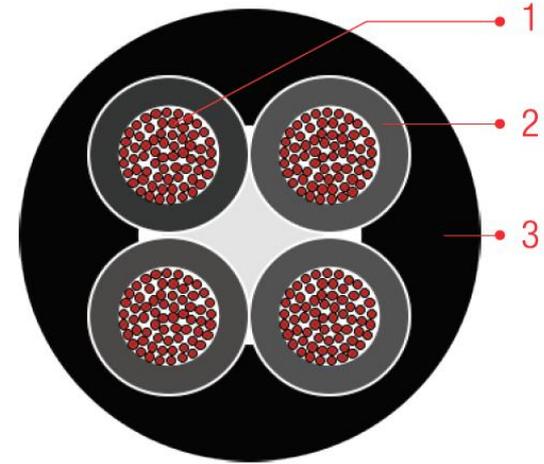


# CABLES SINTOX FLEX

## Características de diseño

Cables multiconductores (2, 3 y hasta 4 conductores) **CENTELSA SINTOX FLEX 90°C 600V PE HF FR LS CT RoHS:**

- 1. Conductor:** Conductor de cobre suave extraflexible.
- 2. Aislamiento:** En Poliolefina Termoplástica (PE)
  - Libre de halógeno (HF - halogen free).
  - Retardante a la llama (FR - flame retardant), de baja emisión de humos tóxicos y corrosivos (LS - low smoke) .
- 3. Cubierta:** Poliolefina Termoplástica (PE) libre de halógeno (HF – halogen free), retardante a la llama (FR - flame retardant), de baja emisión de humos (LS - low smoke).



# CABLES SINTOX Y SINTOX FLEX

## CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DE PRODUCTO *PRODUCT CONFORMITY CERTIFICATE*

Modelo de Certificación  
*Certification Modality*

**No. 05915**

**Marca de conformidad**  
**Esquema 5**

La Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico  
del Sector Eléctrico - CIDET certifica que el producto:

*CIDET certifies that the product:*

DENOMINACIÓN	TIPO	REFERENCIA
CONDUCTORES ELÉCTRICOS, MARCA CENTELSA Y VIAKON	CABLES SINTOX O SINTOXFLEX	MONOCONDUCTORES Y MULTICONDUCTORES, CALIBRES DESDE 14 AWG HASTA 1000 kcmil

Las características e identificación de este producto se describen en el documento anexo,  
que hace parte integral del presente CERTIFICADO y contiene una página.

*The characteristics and identification of this product are described in the attached document,  
which is an integral part of this CERTIFICATE*

**Fabricado por**  
**Manufactured by:**

**CABLES DE ENERGÍA Y DE TELECOMUNICACIONES S.A. – CENTELSA**

Calle 10 # 38 - 43, Urbanización Industrial Acopi,  
Yumbo, Valle del Cauca, Colombia

**Satisface los requerimientos de**  
**Satisfies the requirements of**

NTC 6182/2016 y la RESOLUCIÓN 90708 de 2013 del  
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA – RETIE (Numeral 20.2)

Fecha de Certificación: 16 / 04 / 2015  
Última Actualización: 16 / 04 / 2018  
Fecha de Vencimiento: 15 / 04 / 2021

# CABLES SINTOX Y SINTOX FLEX

También son aptos para instalación en **CENTROS HOSPITALARIOS**

El Código Eléctrico Colombiano NTC 2050 en su SECCIÓN 517. INSTITUCIONES DE ASISTENCIA MÉDICA y específicamente en la notas 1 y 2 del artículo 517-160 G.6) Sistemas de Potencia Aislados, aconseja usar cables con aislamientos que produzcan **pocas fugas**:

## Notas:

- 1) Es aconsejable limitar la capacidad de los transformadores de aislamiento a 10 kVA y usar conductores con aislamiento que produzca pocas fugas, para cumplir los requisitos de impedancia.
- 2) Si se reduce la longitud de los conductores del circuito ramal y en los conductores se emplean aislantes de una constante dieléctrica menor a 3,5 y una resistencia constante al aislamiento superior a 6100 MW por metro a 16 °C, se limitan las fugas de fase a tierra, reduciendo la corriente de riesgo.

*Tomado de la NTC 2050 517-160 G.6) Notas*

# CABLES SINTOX Y SINTOX FLEX

También son aptos para instalación en **CENTROS HOSPITALARIOS**

Es de aclarar que la NTC 2050 es una traducción del National Electrical Code NFPA 70 y posee algunas incompatibilidades de traducción; por lo que en el texto anterior, se refiere a una **constante de resistencia de aislamiento** y no a una resistencia constante al aislamiento.

(6) **Wire-Pulling Compounds** Wire-pulling compounds that increase the dielectric constant shall not be used on the secondary conductors of the isolated power supply.

FPN No. 1: It is desirable to limit the size of the isolation transformer to 10 kVA or less and to use conductor insulation with low leakage to meet impedance requirements.

FPN No. 2: Minimizing the length of branch-circuit conductors and using conductor insulations with a dielectric constant less than 3.5 and insulation resistance constant greater than 6100 megohm-meters (20,000 megohm-feet) at 16°C (60°F) reduces leakage from line to ground, reducing the hazard current.

**Tomado del NEC – National Electrical Code**

# CABLES SINTOX Y SINTOX FLEX

También son aptos para instalación en **CENTROS HOSPITALARIOS**

**CENTELSA** certifica que sus cables **SINTOX** poseen aislamientos con pocas fugas, con una constante dieléctrica menor de 3.5 y una constante de resistencia de aislamiento superior a 6100MΩ por metro a 16°C, haciéndolos aptos para su uso en hospitales.



# CABLES CENTELSA TIPO RoHS



# PLOMO Y MERCURIO

Varios productos se han relacionado con la utilización de plomo y mercurio en productos con los que los seres vivos se encuentran en contacto directo:



Adquirir elementos fabricados sin el cumplimiento **RoHS**, es una conducta poco responsable y debemos exigir que cada producto que adquirimos sea fabricado controlando los niveles de estos productos o asegurándonos que no los contienen.

# ¿Que es RoHS?

## **Objeto de la directiva RoHS (Restriction of Hazardous Substances):**

Reducir el uso de algunas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.

Restringe el uso de seis materiales peligrosos en la fabricación de varios tipos de equipos eléctricos y electrónicos.

Las sustancias que están bajo la restricción son:

- **Plomo (Pb)**
- **Mercurio (Hg)**
- Cadmio (Cd)
- Cromo hexavalente: (Cr VI)
- Bifenilo Polibromado (PBB)
- Éter Difenil Polibromado (PBDE).

# PRODUCTOS CENTELSA RoHS

Los planes de innovación CENTELSA han incluido desarrollos tecnológicos que incluyen las materias primas de PVC satisfaciendo los requerimientos expuestos en la directiva RoHS, reafirmando de esta forma el compromiso del cuidado de la vida, el medio ambiente y estar en armonía con el entorno:

Productos CENTELSA fabricados con PVC RoHS:

- Alambres y Cables THHN/THWN -2 CT EXTRADESLIZABLES SR 600V 90°C RoHS.
- Cables SPT “Dúplex” RoHS.
- Cables CENTELFLEX PLUS 600V 90°C RoHS.

# ¿Que otros productos CENTELSA son RoHS?

# PRODUCTOS CENTELSA RoHS

Otros productos CENTELSA que son RoHS:

- Cables Fotovoltaicos PV
- Cables Sintox y Sintox Flex



# PRODUCTOS CENTELSA RoHS

## 1. Alambres y Cables THHN/THWN -2 CT EXTRADESIZABLES SR 600V 90°C RoHS:

- Son una solución práctica, técnica y económica para el alambrado de instalaciones industriales, comerciales y residenciales.
- Instalados principalmente en ductos, bandejas portacables, alimentadores y circuitos ramales en instalaciones residenciales, industriales y comerciales, tal como se especifica en el Código Eléctrico Nacional NTC 2050.



# PRODUCTOS CENTELSA RoHS

## 1. Alambres y Cables THHN/THWN -2 CT EXTRADESLIZABLES SR 600V 90°C RoHS:

### Características de diseño

- **Conductor:** Se fabrica en cobre suave con conductividad mínima de 100% IACS o serie 8000.
- **Aislamiento:** Material termoplástico de PVC **RoHS** libre de Plomo, resistente al calor y la humedad.
- **Cubierta:** Nylon resistente a la abrasión, a la humedad y a hidrocarburos como la gasolina, el aceite y la grasa.

Propiedad Extradreslizable en Cables calibres 8 AWG y mayores

### Normas de Fabricación

- RETIE.
- Normas ASTM aplicables.
- Normas UL 83 / NTC 1332 para cables y alambres aislados con materiales termoplásticos.



Líderes

# CERTIFICADO THHN/THWN-2 TIPO RoHS



SEGUIMOS  
**INNOVANDO**  
TÉCNICA Y  
AMBIENTALMENTE

El Cable Eléctrico  
más usado  
en la construcción

**EXTRADESIZABLE**  
y Ahora **RoHS**

CERTIFICACIÓN  
**RETIE**

**CENTELSA**  
THHN/THWN-2 90°C  
600V G & O II VW-1 CT USE

*CENTELSA THHN/THWN-2 EXTRADESIZABLE CT SR RoHS*

# PRODUCTOS CENTELSA RoHS

## 2. Cables SPT “Dúplex”

- Hacen parte de la familia de cables **CENNELSA** denominados “Flexibles”.
- Son una solución práctica, técnica y económica para ser usada como cordón de servicio liviano para conexión de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Temperatura de operación de 60°C, en lugares secos y húmedos.
- Voltaje de operación de 300V



# PRODUCTOS CENTELSA RoHS

## 2. Cables SPT “Dúplex”

### Características de diseño

- **Conductor:** Dos cuerdas de cobre flexible clase J, debidamente cableadas, configuradas en paralelo.
- **Aislamiento:** Los dos conductores flexibles dispuestos en paralelo, están aislados en PVC RoHS.

Cuentan con aristas de polaridad para identificación de las fases o fase y neutro

Cuentan con una membrana separadora para una fácil y adecuada separación al realizar las conexiones.

### Normas de Fabricación

- RETIE.
- NTC 5521 - Cordones flexibles tipo encauchetados y cables tipo dúplex para instalaciones de electrodomésticos y extensiones
- Artículo 400 de la NTC 2050.



# PRODUCTOS CENTELSA RoHS



## 3. Cables CENTELFLEX PLUS 600V 90°C

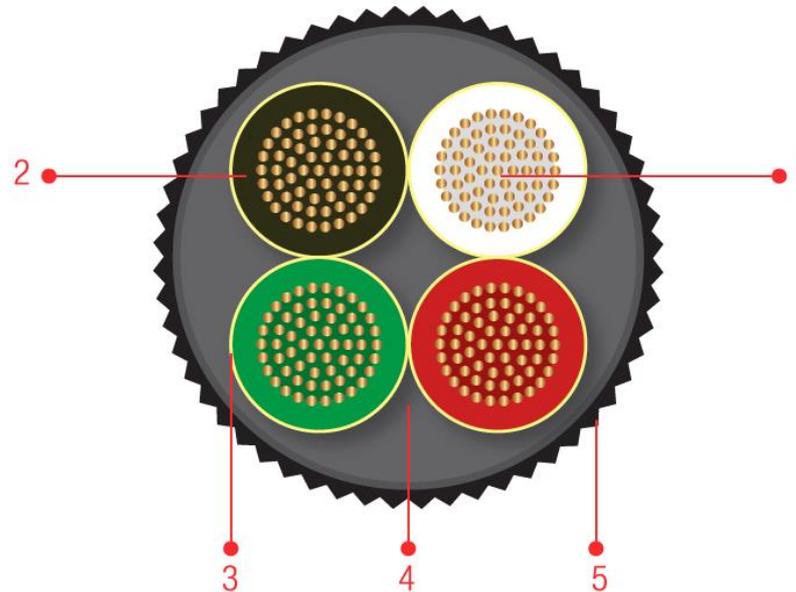
Posee bondades superiores que lo hacen apto para ser usado en diversas aplicaciones que antes eran cubiertas de forma independiente por tres grandes referencias de producto:

- Cables CENTELFLEX.
- Cables ENCAUCHETADOS ST-C.
- Cables de POTENCIA THHN / THWN-2.

# PRODUCTOS CENTELSA RoHS

## Características de diseño

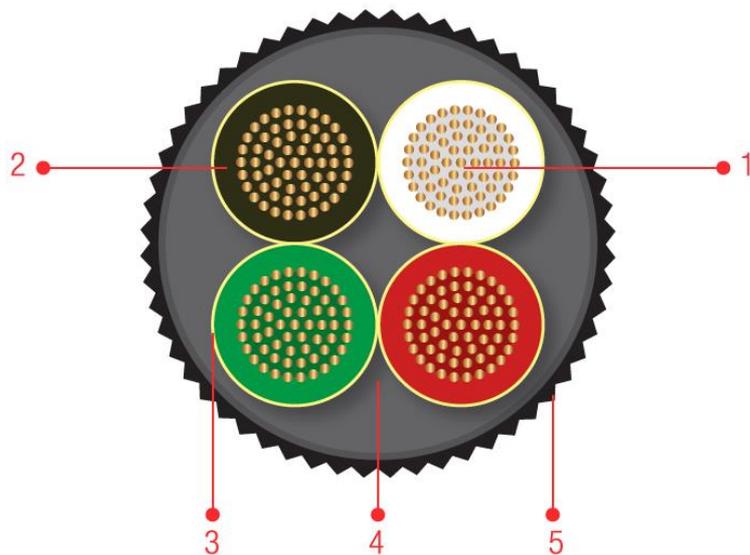
- 1. Conductor:** Cobre suave extraflexible con conductividad mínima de 100% IACS.
- 2. Aislamiento:** PVC **RoHS** retardante a la llama (VW-1), al incendio (TC o CT), resistente a la abrasión, el calor y los ambientes mojados (-2).  
De acuerdo al número de fases, los colores que tomará cada fase son: Negro, Blanco, Rojo, Verde, Naranja v Azul.



# PRODUCTOS CENTELSA RoHS

## Características de diseño

- 3. **Cubierta de Nylon:** Se ubica sobre el aislamiento PVC **RoHS** de cada fase. Es resistente al contacto con aceites y derivados del petróleo como la gasolina (GR11).
- 4. **Relleno:** Se fabrica en PVC **RoHS** retardante al incendio (TC o CT). Su función es la de proteger mecánicamente las fases y asegurar la redondez del cable.
- 5. **Cubierta Externa (General):** Se fabrica en PVC **RoHS** retardante al incendio (TC o CT), resistente a la abrasión, el impacto (ER) y la intemperie. resistente a los rayos UV (SR).



## Normas de Fabricación

- RETIE.
- NTC 5916 / UL 1277

Líderes



SÉ LA  
*energía*  
QUE DESEAS  
ATRAER



**CENTELSA**<sup>®</sup>  
CABLES DE ENERGIA Y DE TELECOMUNICACIONES S.A.  
Una empresa Viakable

[www.centelsa.com](http://www.centelsa.com)

Síguenos en nuestras redes sociales:

