



**Mundo Prysmian:**

Con nueva imagen corporativa, Prysmian, en Matelec 2006

4

**Sistemas de energía:**

Prysmian, responsable de la instalación del Proyecto Xochimilco, en México

11

**Reglamentación:**

Nueva interpretación oficial del reglamento en Andalucía: cables para ferias

16

**Technergy:**

Sanlúcar la Mayor, la plataforma solar más potente de Europa

23

**Gente con energía:**

Una cosa es tener el humor alegre y otra, ser una loca inconsciente

20



Cambia tu vida por dentro y por fuera **Afumex<sup>®</sup> plus**

Seguro

Extradeslizante

Flexible

Ecológico

**A todas luces, el cable mejor marcado**

Instalaciones seguras, más rápidas y más cómodas, más tiempo para disfrutar, mayor rentabilidad en su negocio.

**Afumex<sup>®</sup> plus**



CAJAS MÁS RESISTENTES

LECTURA MÁS FÁCIL





*p g. 6 Nuevo Afumex Plus, con una innovadora tecnología de marcado*



*p g. 14 Televisión Digital Terrestre: el año 2010, se acaba la analógica*



*p g. 20 Eva Hache, todo energía delante y detrás de las cámaras*

## Mundo Prysmian 4

- Prysmian, presente con la nueva imagen en Matelec 2006
- Jornada de formación en el Servicio de Criminalística de la Guardia Civil
- IX Concurso Nacional de Instaladores
- Programa de Jornadas Técnicas 2007 organizadas por Prysmian y Fenie
- Nuevos lanzamientos de Prysmian: WirePol Flex y Afumex Plus
- Nuevas incorporaciones a la red comercial de Prysmian
- Prysmian alcanza los 100.000 km de cable óptico terrestre en México
- Reunión Comercial Anual Mundial en Barcelona

## Ficha técnica 10

- Nuevo Afumex Plus 750V (AS)

## Sistemas de energía 11

- Soterramiento de 30 km de cable de 220 kV en Xochimilco, México

## Nuevas tecnologías 14

- Televisión Digital Terrestre, a tres años del apagón analógico

## Reglamentación 16

- Nueva interpretación oficial del reglamento en Andalucía: cables para ferias y alumbrados festivos

## Gente con energía 20

- Entrevista con Eva Hache, actriz y presentadora del *late-night Noche Hache*

## Technergy 23

- La mayor plataforma solar del mundo, en Sanlúcar la Mayor (Sevilla)

## Afumex 27

- Nuevo centro penitenciario en Morón de la Frontera (Sevilla)

## Artículo técnico 31

- Cables para instalaciones solares fotovoltaicas

## Especial socios 34

- Consultas a la Línea Azul
- La opinión del socio
- Librería técnica

## Pocos cambios en 2007 y nueva imagen de Evolution

Estimados socios:

Tenéis en vuestras manos un nuevo ejemplar de vuestra revista Evolution con el que estrenamos un nuevo diseño, más actualizado, que hará más fácil su lectura y con el mismo contenido, las mismas secciones y la misma calidad técnica de siempre.

Llevamos prácticamente un trimestre de este año 2007 y nuestra perspectiva es la de un año muy parecido al anterior, en términos económicos. En cuanto a la construcción de viviendas, esperamos un año positivo, si bien no con los crecimientos de años anteriores ya que, por una parte, los tipos de interés siguen subiendo y, por otra, los precios hacen que algunos de los compradores potenciales no puedan realizar la compra. Este menor crecimiento de la construcción de viviendas lo veremos en parte compensado por el relanzamiento de la inversión

*Esperamos un año positivo en cuanto a la construcción de viviendas, si bien no con los crecimientos de años anteriores*

en industria y por el mantenimiento en el desarrollo de infraestructuras que nos siguen acercando cada vez más a los niveles europeos. La rehabilitación de viviendas, que sigue creciendo, también es motor de crecimiento del negocio para nuestro sector, especialmente ahora que parece que se acerca una época de menores crecimientos en obra nueva.

En este número de Evolution encontraréis artículos dedicados a obras singulares que cuentan con nuestros cables, así como una

de la que nos sentimos especialmente orgullosos: el soterramiento de 30 km de cable de 220 kV en México. En la sección *Ficha técnica* os presentamos un gran avance: Afumex Plus. Pensando siempre en facilitar la tarea al instalador, hemos añadido una nueva tecnología de marcado superficial del cable que hace su identificación muy cómoda, y que se suma a las ventajas que representa Afumex en cuanto a propiedades frente al fuego y de deslizabilidad.

Disfrutad de la lectura.

¡Un abrazo!



**Francesc Acin,**  
Director General

### PRYSMIAN

nº 15 • XXI. Marzo 2007

“evolution” de PRYSMIANCLUB es una publicación de Prysmian Cables y Sistemas, S.A.

#### Dirección

Departamento de Marketing  
Prysmian Cables y Sistemas

#### Realización editorial

Custommedia, S.L.  
Av. Diagonal, 463 bis, 5º  
08036 Barcelona  
Tel. 93 419 51 52  
Fax 93 410 17 55

#### Edita

Prysmian Cables y Sistemas, S.A.  
Apartado I.  
08800 Vilanova i la Geltrú (Barcelona)  
Línea Azul 901 25 50 75  
energia.es@prysmian.com  
www.prysmian.es

Prysmian Club es una publicación plural que respeta la libertad de expresión por lo que sus artículos y comentarios reflejan las opiniones de los autores

Con nueva imagen corporativa,

# Prysmian en Matelec 2006

Prysmian estuvo presente en la decimotercera edición de Matelec, el Salón Internacional del Material Eléctrico y Electrónico. Prysmian participó con un stand en el pabellón C, dedicado a la energía eléctrica, y que comunicaba la nueva imagen corporativa del grupo.

En esta edición de Matelec, que se celebró en Madrid entre los días 18 y 20 de octubre, el stand de Prysmian estuvo completado con dos prismas iluminados de tres metros de lado, situados en las esquinas del stand, a cinco metros de altura, haciendo que fuera visible prácticamente desde cualquier posición del pabellón. Estudio Penta, que ya había colaborado con Prysmian en la edición de Matelec 2004, fue el encargado del diseño de este llamativo stand, en el que amigos, socios del Club Prysmian y clientes pudieron compartir sus impresiones e inquietudes.

Junto a la nueva imagen corporativa, esta edición de Matelec sirvió también

de plataforma de lanzamiento de dos novedades: WirePol Flex y Afumex Plus. Para ello, se construyó un panel a medida que simulaba la canalización de una instalación real, por la que se pasaron cinco cables WirePol Flex de 1,5 mm de los que todos los visitantes podían estirar y comprobar de forma real la mínima fuerza requerida para instalarlos.

Asimismo, y al igual que en todas las ediciones de Matelec en las que Prysmian ha participado, se realizaron las clásicas demostraciones de montaje de accesorios, que en esta ocasión se vieron reforzadas



ma, a la vez que con un equipo de megafonía se explicaba cada fase del montaje. El resultado fue un éxito absoluto, ya que durante cada uno de los montajes que se realiza-

*Los visitantes pudieron comprobar por sí mismos las ventajas de los nuevos cables WirePol Flex y Afumex Plus*

por medio de una cámara de vídeo que retransmitía en tiempo real el montaje en una pantalla de plas-

ron la multitud que se agolpaba junto al stand impedía el paso por los pasillos □



## Jornada de formación para el Servicio de Criminalística de la Guardia Civil

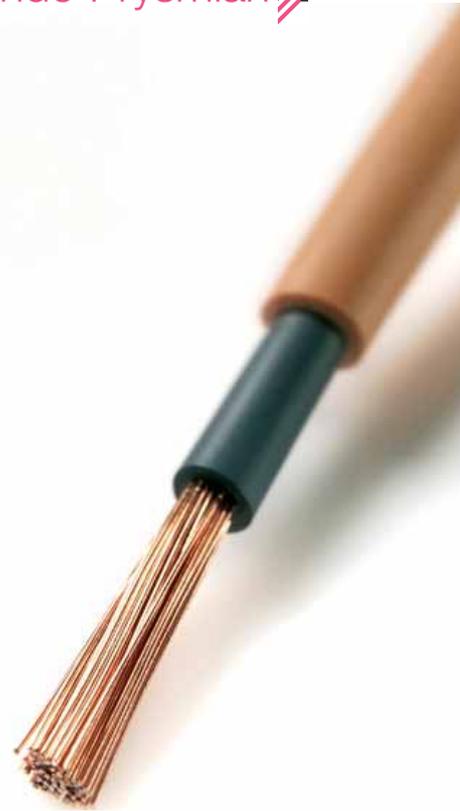
El pasado mes de noviembre Prysmian participó en una jornada dentro del “Curso de Investigación de Incendios con Origen Eléctrico” para el Servicio de Criminalística de la Guardia Civil.

El curso, organizado por el Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de la Universidad Politécnica de Madrid, fue impartido por Lisardo Recio, Product Manager de mercado general en Prysmian, que centró su charla en el comportamiento de los cables frente al fuego, haciendo referencia tanto a reglamentos como a normas de ensayo.

Durante casi dos horas, los asistentes pudieron comprobar la diferencia entre la combustión de los cables Afumex (AS) y la de los cables convencionales, las aplicaciones de los cables resistentes al fuego Afumex Firs (AS+) o las buenas propiedades mecánicas de los cables Flextreme.

Una vez más, quedó de manifiesto que el especial diseño de los cables Afumex de alta seguridad (AS) y Afu-

mex Firs de alta seguridad aumentada (AS+) puede llegar a representar la diferencia entre un incendio sin víctimas y una catástrofe



## IX Concurso Nacional de Instaladores

Jorge Ignacio Coín fue el ganador de la novena edición del Concurso Nacional de Instaladores, organizado por FENIE y patrocinado por los fabricantes líderes en el mercado, entre ellos Prysmian, en colaboración con las asociaciones provinciales que la integran. Hasta 20 participantes intervinieron en el certamen que, como es habitual, tuvo lugar en el Salón de Material Eléctrico, Matelec, celebrado a finales del mes de octubre de 2006. El vencedor participaba en representación de la Asociación Profesional de Instaladores Eléctricos de Málaga, Apiema. El segundo clasificado fue Manuel Gallardo Sober, de Mallorca, y el tercero, Jonathan Núñez Beiro, de A Coruña



## Fenie y Prysmian Jornadas Técnicas

2007

Durante el año 2007, Prysmian y Fenie tienen previsto realizar 20 jornadas técnicas en asociaciones de instaladores de toda España. Las jornadas se realizarán a lo largo de todo el año, en una media de tres por mes. En 2006 el número de jornadas realizadas fue de once



Nuevos lanzamientos de Prysmian:

# WirePol Flex y Afumex Plus

El departamento de I+D de Prysmian ha desarrollado una espectacular mejora en los cables Afumex para hacer el trabajo de los instaladores más cómodo y rápido con el nuevo Afumex Plus. Un lanzamiento que viene acompañado del innovador WirePol Flex, un cable extradeslizante que facilita su instalación gracias a sus características especiales de deslizabilidad.

Con la finalidad de hacer más sencilla la tarea de las personas involucradas en la instalación de cables eléctricos, Prysmian investiga constantemente diferentes posibilidades técnicas, y el resultado en este caso ha sido el desarrollo de una nueva tecnología de marcado que identifica perfectamente los cables Afumex Plus y, lo que es más importante, éstos se pueden verificar a simple vista y sin necesidad de utilizar elementos auxiliares, a diferencia de otros cables presentes en el mercado.

Afumex Plus 750V es un cable de alta seguridad libre de halógenos, altamente resistente y extradeslizante, facilitando la tarea de instalación y manteniendo la misma garantía de seguridad Prysmian de siempre. Los cables Afumex Plus son cables ecológicos, de bajo coste de reciclaje y respetuosos con el medio ambiente.

## WirePol Flex, una nueva tecnología

Con la misma finalidad de facilitar la tarea del instalador, Prysmian ha

desarrollado nuevos materiales para mejorar la deslizabilidad y flexibilidad de sus cables. De la labor de los laboratorios

centrales de I+D+i de Prysmian en Milán, siempre a la vanguardia de la aplicación de las nuevas tecnologías en el mundo de los cables, accesorios y sistemas, nace WirePol Flex, un cable especialmente adecuado para instalaciones bajo tubo empotrado.

WirePol Flex es un nuevo cable en PVC de 750V con prestaciones de deslizabilidad mejoradas gracias al uso de nanocompuestos. La superficie externa del nuevo WirePol Flex



Con nuestra nueva tecnología de marcado, identificar el cable no le supondrá ningún problema



presenta un coeficiente de rozamiento mínimo, que lo dota de la máxima deslizabilidad y facilita su instalación, a diferencia de los

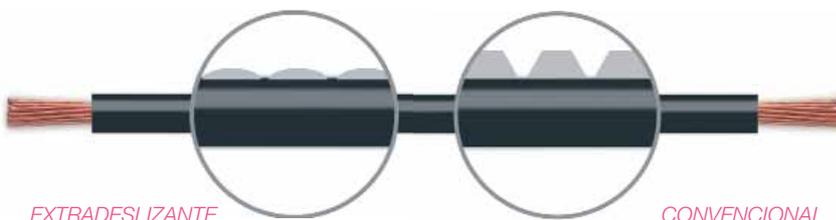
*Con Afumex Plus, las instalaciones son más rápidas, más cómodas y más seguras*

cables con superficie acabada de forma convencional, que hacen el trabajo de instalación más lento y laborioso.

La nueva tecnología empleada en los cables WirePol Flex de 750V hace que la superficie del cable sea óptima, facilitando el desplazamiento del cable por el interior de los tubos. Se trata asimismo de un cable altamente flexible, que hace fácil su manipulación y su instalación, especialmente al pasarlo por giros cerrados de los tubos de conducción.

Tanto las cajas de WirePol Flex como las cajas de Afumex Plus han visto mejorados sus diseños para resultar aún más resistentes, permitiendo ser apiladas unas encima de otras sin que se deformen ni se doblen

## WirePol<sup>®</sup> flex



EXTRADESIZANTE

La superficie externa del nuevo WirePol Flex presenta un coeficiente de rozamiento mínimo, que lo dota de una máxima deslizabilidad y facilidad de instalación

CONVENCIONAL

Los cables con superficie acabada de forma convencional tienen una menor facilidad de deslizamiento y hacen el trabajo de instalación más lento y laborioso

## Afumex Plus 750 V

-  no propagación del incendio
-  no propagación de la llama
-  libre de halógenos
-  reducida emisión de gases tóxicos
-  baja emisión de humos opacos
-  nula emisión de gases corrosivos
-  cable flexible
-  resistencia a la absorción de agua
-  resistencia al frío

## WirePol Flex

-  no propagación de la llama
-  no propagación del incendio
-  reducida emisión de gases halógenos
-  extradeslizante
-  cable flexible
-  resistencia a la absorción de agua

# Nuevas incorporaciones

a la red comercial

Delegación Galicia

## Luís Ibarra Fernández

Luís Ibarra se incorporó a la delegación Galicia de Prysmian en A Coruña como Delegado Comercial a mediados de 2006, tras seis años ocupando este mismo puesto en Philips Ibérica.

Ibarra es licenciado en Ingeniería Técnica Industrial, en la especialidad de Electricidad, está casado y es padre de un niño de dos años.

“Mi objetivo es continuar con la labor desarrollada en los últimos años por el grupo con un gran crecimiento –afirma–; sobre todo, buscando un acercamiento con la distribución y los instaladores con el fin de que Prysmian sea su marca de referencia” □

Delegación Norte

## Asier Bernaola Corniero

Ha pasado más de medio año desde la incorporación de Asier Bernaola a la delegación Norte de Prysmian (Bilbao). Actualmente, Bernaola es Técnico Comercial en Mercado General e Industrias, tras haber desarrollado su actividad profesional dentro del sector de las Telecomunicaciones y Electrónica de Consumo como key account manager y jefe de Ventas.

Asier Bernaola es Diplomado en Ingeniería Técnica de Minas por la Universidad del País Vasco y en Prysmian desea “apoyar al grupo en la consecución de sus objetivos” □

Delegación Levante

## Óscar Arroyo Castaneda

Óscar Arroyo es, desde principios del diciembre pasado, Técnico Comercial de la delegación Levante de Prysmian, en Valencia.

Licenciado en Ingeniería Técnica Industrial (Electrónica) por la Universidad Politécnica de Valencia, Arroyo cuenta con una amplia experiencia como jefe de obra en instalaciones industriales –puesto que ha ejercido durante casi cuatro años en dos importantes empresas instaladoras–, así como en la inspección de instalaciones eléctricas y aparatos elevadores.

Su objetivo es “ayudar a consolidar la posición de Prysmian como líder en el mercado general, aportando trabajo e ilusión, y proporcionando a los clientes un servicio de primer nivel” □

Delegación Centro

## Raúl Delgado Zorrilla

Recién incorporado a Prysmian a finales de 2006, Raúl Delgado es Técnico Comercial en la delegación Centro, en Madrid, tras haber ejercido en diferentes compañías como ejecutivo comercial, coordinador de seguridad y salud y como ingeniero técnico comercial.

Raúl Delgado es ingeniero técnico industrial, licenciado por la Universidad de Córdoba, y su principal ambición es “llegar lo más lejos posible con Prysmian”. Añade que, para ello, quiere dar lo mejor de sí mismo “y demostrarme a mí y a la empresa nuestro acierto al tomar la decisión de mi incorporación” □



## Hito de Prysmian con 100.000 km instalados de cable OPGW

En pocos meses, Prysmian pasará a proveer a México con cable OPGW, con lo que alcanzará la cifra de 100.000 km instalados de este tipo de cable: suficiente para dar más de dos veces la vuelta al mundo.

El cable OPGW forma parte integral de una red de electricidad aérea que, por un lado, realiza la función de un conductor de tierra convencional y, por el otro, ofrece una moderna conexión de comunicaciones gracias a la fibra óptica.

El contrato estará incluido en una red óptica a escala nacional de la Comisión Federal de Electricidad, la empresa pública de energía en México, a la que Prysmian ha abastecido con más de 9.000 kilómetros

de cable en los últimos doce años. El cable será fabricado en la nueva planta de Prysmian en Vilanova (Barcelona) y contendrá 36 fibras ópticas Magnilight (potencia de pico baja), también producidas por Prysmian en su factoría de Battipaglia, en Italia.

Desde que se inició el suministro de cable OPGW en 1984, la tecnología de tubo de aluminio de Prysmian ha seguido demostrando en los cinco continentes su elevado rendimiento y su fiabilidad en condiciones muy

distintas, manteniendo su posición como líder mundial en este segmento y con nuevas plantas de fabricación en Brasil y China.

“El cable OPGW sigue siendo una parte esencial en la cartera de productos de Prysmian”, según Giovanni B. Scotti, director mundial de la unidad de negocio de Cables de Telecomunicaciones y Fibras Ópticas 



## Por primera vez, Reunión Comercial Anual Mundial de Prysmian en España

Barcelona fue el lugar escogido para la celebración de la Reunión Comercial Anual Mundial de Prysmian, que por primera vez se ha celebrado fuera de Italia, durante el pasado mes de septiembre.

Los buenos resultados de la filial española de Prysmian y el hecho de que Cavinova sea actualmente la factoría más moderna del grupo en Europa hicieron que desde Milán se decidiese que, extraordinariamente, la reunión no se celebrara en Italia. Este encuentro, de carácter anual, acoge a más de 200 directivos del área comercial de las divisiones de Energía y Telecom del grupo.

Durante dos días, se realizaron diferentes conferencias y ponencias, y la alta dirección de Prysmian presentó las líneas maestras de trabajo para el año 2007 a nivel mundial.

El tercer día se reservó para una visita guiada a las factorías de Energía y Telecom de Cavinova y para la celebración de una comida de despedida en Sitges 





Nuevo

# Afumex Plus 750V (AS)

A todas luces, el cable mejor marcado  
ES07Z1-K.



## Conductor

**Metal:** Cobre electrolítico recocido.

**Flexibilidad:** Flexible, clase 5; según UNE 21022.

**Temperatura máxima en el conductor:** 70 °C en servicio permanente, 160 °C en cortocircuito.

## Aislamiento

**Material:** Mezcla especial termo-plástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI Z1.

**Colores:** Amarillo, amarillo/verde, azul, blanco, gris, marrón, rojo y negro.

## Aplicaciones

- Cable extradeslizante especialmente adecuado para instalaciones interiores o receptoras en locales de pública concurrencia (salas de espectáculos, centros comerciales, escuelas, hospitales, edificios de oficinas, pabellones deportivos, etc.).
- En centros informáticos, aeropuertos, naves industriales, parking, túneles ferroviarios y de

carreteras, ferrocarriles y metropolitanos, locales de difícil ventilación o evacuación, etc.

- En toda instalación donde el riesgo de incendio no sea despreciable, como por ejemplo: instalaciones en montaje superficial, canalizaciones verticales en edificios o sobre bandejas, etc. También tiene que emplearse en los proyectos de ecobioconstrucción.
  - Derivaciones individuales (ITC-BT 15).
  - Instalaciones interiores o receptoras (ITC-BT 20).
  - Locales de pública concurrencia (ITC-BT 28).
  - Cableado interior de cuadros (ITC-BT 28).
  - Locales con riesgo de incendio o explosión (ITC-BT 29).
  - Industrias (Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales R.D. 2267/2004) □



**Afumex<sup>®</sup> plus**

-  no propagación del incendio
-  no propagación de la llama
-  libre de halógenos
-  reducida emisión de gases tóxicos
-  baja emisión de humos opacos
-  nula emisión de gases corrosivos
-  cable flexible
-  resistencia a la absorción de agua
-  resistencia al frío



Servicio de imágenes del planeta Google Earth <sup>TM</sup>

Imagen aérea de la zona de Xochimilco, al sur de Ciudad de México

# Proyecto Xochimilco

en Ciudad de México

La segunda compañía estatal en México, Luz y Fuerza del Centro, ha seleccionado a Prysmian para el suministro y supervisión de la instalación del Proyecto Xochimilco, de 230 kV, en la Ciudad de México. Con sus casi nueve millones de habitantes, Ciudad de México es la ciudad más grande del mundo y está ubicada a una altura sobre el nivel del mar de 2.200 m



*El trazado del cable cruzar por calles estrechas altamente transitadas por veh culos particulares y camiones de carga*

Con un valor de 12,86 millones de dólares americanos en concepto de suministro y supervisión, el Proyecto Xochimilco de 230 kV es considerado de suma importancia por Luz y Fuerza, ya que surge de la necesidad de abastecer de energía eléctrica a una zona densamente

*El proyecto surge de la necesidad de abastecer de electricidad a una zona densamente poblada donde se conjuga la vida cotidiana con el desarrollo de una zona industrial*

poblada donde se conjuga la vida cotidiana con el desarrollo de una zona industrial importante, al sur de la Ciudad de México.

### Entorno privilegiado

El desarrollo del proyecto comienza al final del parque Ecológico de Xochimilco, declarado por la UNESCO como Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad, cuyo significado en nahuatl es "lugar sem-

## Tecnología Click Fit

Los empalmes y terminales del tipo Click Fit Plug and Power ("conectar y energizar") son fabricados bajo un estricto control de calidad, tanto en los insumos como en el producto terminado. Todos los accesorios son probados en fábrica, con lo cual se reduce el riesgo de falla por defectos de fabricación. Para el montaje y la confección de los accesorios se ha simplificado la elaboración de las puntas del cable mediante una punta universal con la cual se facilita su instalación. Con esta punta y la reducida cantidad de piezas para su ensamble se facilita el acoplamiento cable-accesorio y, por lo tanto, se reduce el error en el montaje. Con la tecnología Click Fit ofrecemos accesorios fiables de fácil y rápida instalación.

Para el desarrollo del proyecto Xochimilco se instalarán 18 empalmes continuos del tipo CFJ, 18 empalmes seccionados del tipo CFJX para la conexión al sistema de puesta a tierra, 12 terminales SF6, 6 cajas de conexión de puesta a tierra del tipo Cross Bonding y 12 cajas de puesta a tierra directa.



*Punta universal*



*Empalme Click Fit*



*Terminal Click Fit SF6*

*Plug and Power ( conectar y energizar ). El desarrollo de Prysmian ha llevado a concebir accesorios de fácil confección, con lo cual se minimiza el posible error en su instalación*

brado de flores". Se trata de uno de los sectores de la Ciudad de México donde el pasado lacustre que caracterizó alguna vez a todo el Valle de México se encuentra presente y forma parte de la vida cotidiana, en un entorno lleno de tradiciones con siglos de historia. Cuenta con un atractivo que le ha dado fama internacional por ser único en el mundo: la chinampa, antigua y muy productiva técnica agrícola utilizada por los xochimilcas desde la época prehispánica, que consiste en islotes artificiales creados sobre el lago mediante la superposición de capas de troncos, tierra, lodo y raíces asegurados por lianas, y en cuyas orillas se plantan estacas vivas de ahuejote, que al desarrollar sus raíces fijan las chinampas.

Su distribución ha formado canales que son utilizados como vías de tránsito para comercializar las flores, legumbres y verduras cultivadas ahí. Actualmente existen 176 km de

*Con este proyecto se refuerza la presencia de Prysmian en México como el principal suministrador de OPGW, con más de 9.000 km instalados*

canales, de los cuales catorce son turísticos y se pueden recorrer en embarcaciones que se decoran con



arreglos florales de singular belleza.

Aquí se encuentra la SE Xochimilco del tipo encapsulada en SF6 que abastecerá a la SE Nueva SF6 con 274,4 MVA por cada circuito para un total de 548,8 MVA, con una longitud de aproximadamente 5 km. El cable y los acce-

sorios han sido diseñados por Prysmian España, que ofrece 30.000 m de cable de potencia Voltalene HA 1 x 1.200 mm<sup>2</sup> de Cu, con una pantalla metálica de Al Soldado para soportar una I<sub>cc</sub> de 65,7 kA en 0,5 s. Los accesorios son de última generación, del tipo Click Fit, y cumplen con la norma IEC 62067 (cables más accesorios) y normas de LyF.

Prysmian ganó la licitación pública internacional a finales del año 2006, compitiendo contra fabricantes europeos y asiáticos, lo que confirmó a la compañía como uno de los suministradores más importantes de cables y sistemas de energía y comunicaciones en México.

**Supervisión de Prysmian**

Dada la complejidad de la construcción de la obra civil –ya que su trazado cruzará por calles estrechas altamente transitadas por vehículos particulares y camiones de carga–, se estima que el cable se comience a instalar a finales del 2007 y la obra electromecánica se efectúe en 52 semanas. El tendido del cable de potencia y la confección de los accesorios se hará con personal de Luz y Fuerza del Centro, bajo la supervisión de Prysmian.

Con proyectos de este tipo se refuerza la presencia de Prysmian en México, ya que somos el principal suministrador de OPGW en este país, con más de 9.000 km instalados. Asimismo, hemos suministrado sistemas de cables del tipo OF con más de 35 años de operación en las hidroeléctricas mexicanas cuya generación representa el 30% de la energía eléctrica que se consume en México, y sistemas de alta tensión con cables de aislamiento seco en 115 kV, 161 kV y 400 kV.

El contrato del proyecto de Xochimilco confirma nuevamente que Prysmian es uno de los suministradores más importantes de cables y sistemas en México □

# A tres años del apagón analógico: Televisión Digital Terrestre

La Televisión Digital Terrestre (TDT) es la nueva tecnología que sustituirá en los próximos años a la Televisión Analógica convencional. Si bien se presenta como una tecnología revolucionaria y repleta de ventajas, lo cierto es que aún son muchas las dudas ante el “apagón analógico” anunciado para el 3 de abril del año 2010.

Según los planes del Ministerio de Industria, a mediados de 2010 se “apagará” la televisión analógica y sólo se emitirá en digital. Por lo tanto, nos encontramos en un proceso de transición, que se está realizando en toda Europa.

## ¿En qué consiste la TDT?

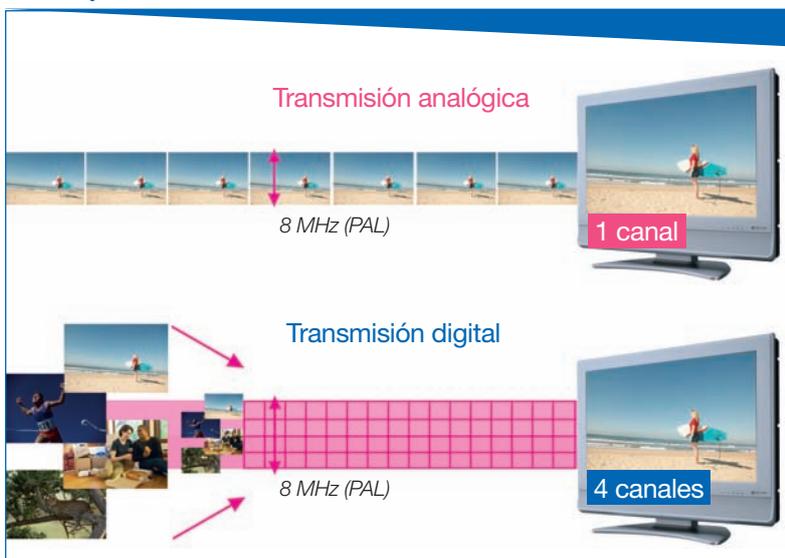
La TDT es una de las cuatro alternativas actuales para recibir la televisión digital (terrestre, satélite, ADSL y cable). Al tratarse de una transmisión digital, se pueden aplicar procesos de compresión y corrección de errores, lo que resulta en un mayor número de canales (ver Fig. 1), mayor calidad en imagen y sonido y transmisión de

servicios interactivos. La información digital es difundida a través de ondas terrestres, lo que implica que:

- **Es accesible a todos:** en España el 95 % de los hogares tiene acceso a la televisión por ondas terrestres.
- **Se extiende al conjunto de la población el acceso a la sociedad de la información** al prestar una serie de servicios interactivos a millones de ciudadanos que no poseen un ordenador personal, pero sí televisión, presente en el 99% de los hogares.

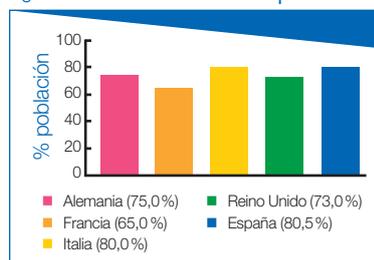


Fig. 1 Mayor número de canales de televisión



- **Existe una oferta de programas de proximidad,** y no sólo de ámbito estatal o autonómico, sino también de ámbito local.
- **Recepción portátil y móvil:** la televisión puede ser recibida en cualquier lugar, incluso en movimiento. Para recibir la señal digital hace falta, en primer lugar, estar dentro de la zona de cobertura, que actualmente abarca el 30% del territorio nacional y alcanza el 80,45% de la población, según el Observatorio de la TDT (Impulsa TDT). Nos encontramos, así, a la cabeza de los países europeos con mayor cobertura TDT (ver Fig. 2). Es posible consultar la cobertura en una zona determinada en <http://www.televisiondigital.es/Terre/Ciudadanos/Cobertura/>

Fig. 2 Población cubierta por TDT



### Instalación y equipos

La TDT se recibe a través de la antena convencional, sea individual o colectiva, previamente adaptada a los requisitos técnicos por un instalador autorizado. Las modificaciones que se deben realizar dependerán del estado de aquélla. Por lo general, la adaptación consiste en la instalación de unos módulos amplificadores de señal para las frecuencias de la TDT:

- **Edificios de nueva construcción:** deberán disponer de una red colectiva para distribuir los servicios de televisión digital según la normativa de la Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT).
- **Edificios de construcción antigua, sin ICT:** necesitan adaptar sus instalaciones, ya que sus antenas colectivas se diseñaron únicamente para la recepción de la televisión analógica. Los trabajos que se deben realizar dependerán de la calidad y del estado de la red existente en el edificio, y deberán adaptarse a las especificaciones técnicas recogidas en la normativa ICT.

Para poder ver los contenidos de la televisión digital y acceder a los servicios adicionales es necesario, además, disponer de un receptor, bien externo (decodificador o Set Top Box), bien interno (televisor integrado o TVDI). El primero se conecta al televisor analógico convencional y el segundo incorpora el receptor digital dentro del televisor (ver Fig. 3). En ambos casos, existen receptores que soportan servicios interactivos (*avanzados*) y otros que no lo hacen (*básicos*). Según

los indicadores de penetración de la TDT recogidos en la última oleada del EGM (Estudio General de Medios), el porcentaje de hogares españoles que tienen acceso a los canales de TDT mediante un receptor conectado se situaba a finales de 2006 en el 14,4 %, frente al 7,7 % del pasado mes de junio. Según Impulsa TDT, sin embargo, aunque se ha producido un importante avance en el desarrollo e

### La TDT presta servicios interactivos a millones de ciudadanos que no poseen ordenador, pero sí TV

implantación de la TDT, la evolución del proceso de transición debe acelerarse para cumplir con la fecha objetivo de apagado analógico.

### Programación y audiencia

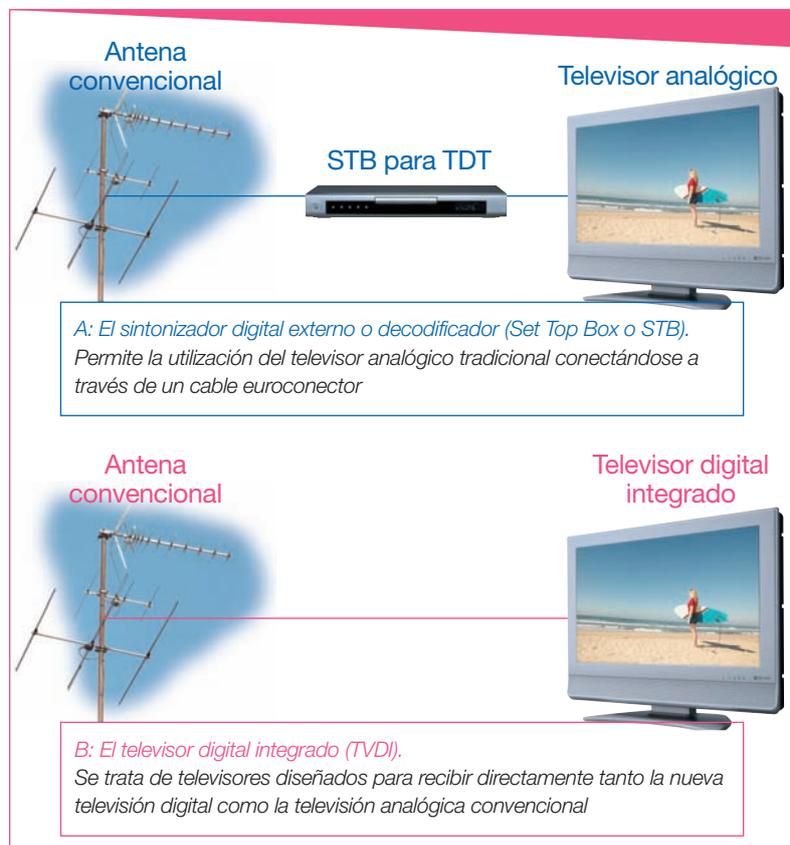
Actualmente, las televisiones de ámbito nacional están emitiendo simultáneamente en digital y analógico. También existen emisiones de TDT en el ámbito territorial de algunas comunidades autónomas, y hoy en día contamos con nuevas emisiones de TDT en todos los operadores. Sin embargo, aún existe poca diferencia entre programación en analógico y en digital.

Desde el pasado año, también la audiencia de la TDT es medida sistemáticamente por TNS Audiencia de Medios. A lo largo de 2006 el desarrollo mensual del *share* de la TDT ha mantenido una tendencia creciente hasta llegar a duplicarse en noviembre de 2006, con una cuota del 3,7 % □

Más información:  
[www.televisiondigital.es](http://www.televisiondigital.es)  
[www.impulsatdt.es](http://www.impulsatdt.es)  
[www.fenitel.es](http://www.fenitel.es)



Fig. 3 Tipos de receptores TDT



Cables para ferias y alumbrados festivos

# Nueva interpretación oficial del reglamento en Andalucía

Acaba de entrar en vigor en Andalucía una interpretación oficial del RBT que facilita y aclara la ejecución de instalaciones en casetas de feria y similares. Quedan así solucionadas dudas que se le planteaban frecuentemente al instalador.

Con el nuevo texto quedarán cubiertas las exigencias del RBT en cuanto a la instalación de cables para servicios móviles (adecuados para quitar y poner), las exigencias de cables tipo Afumex (AS) en locales de pública concurrencia, y se ha dado cobertura legal a las instalaciones sin canalización, propias de construcciones efímeras. Se ha publicado en el BOJA (22/1/07) una interpretación para aclarar lo

que exige el reglamento y acogerse a las particularidades de las casetas de feria.

*Es importante recordar que los cables RZ y AI RZ s lo se podr n instalar hasta el 1 de enero de 2009 y no podr n ser reutilizados*

## Instalaciones exteriores

### • Red de distribución

Es preciso utilizar cable Flextreme (UNE 21027-4), soportado por fiador en los espacios va-

cíos. El cable Flextreme no es un nuevo diseño, sino el mismo que se exige en provisionales de obras (ITC-BT 33).

Asimismo, se acepta la utilización de cables trenzados tipo RZ (Polirret Feriex) o AI RZ (AI Polirret), aunque estos cables no son reutilizables y, si se desmon-

tan, no pueden volver a ser instalados. Es importante recordar que estos cables RZ y AI RZ sólo se podrán instalar hasta el 1 de enero de 2009.

### • Alumbrado festivo (ornamental) exterior

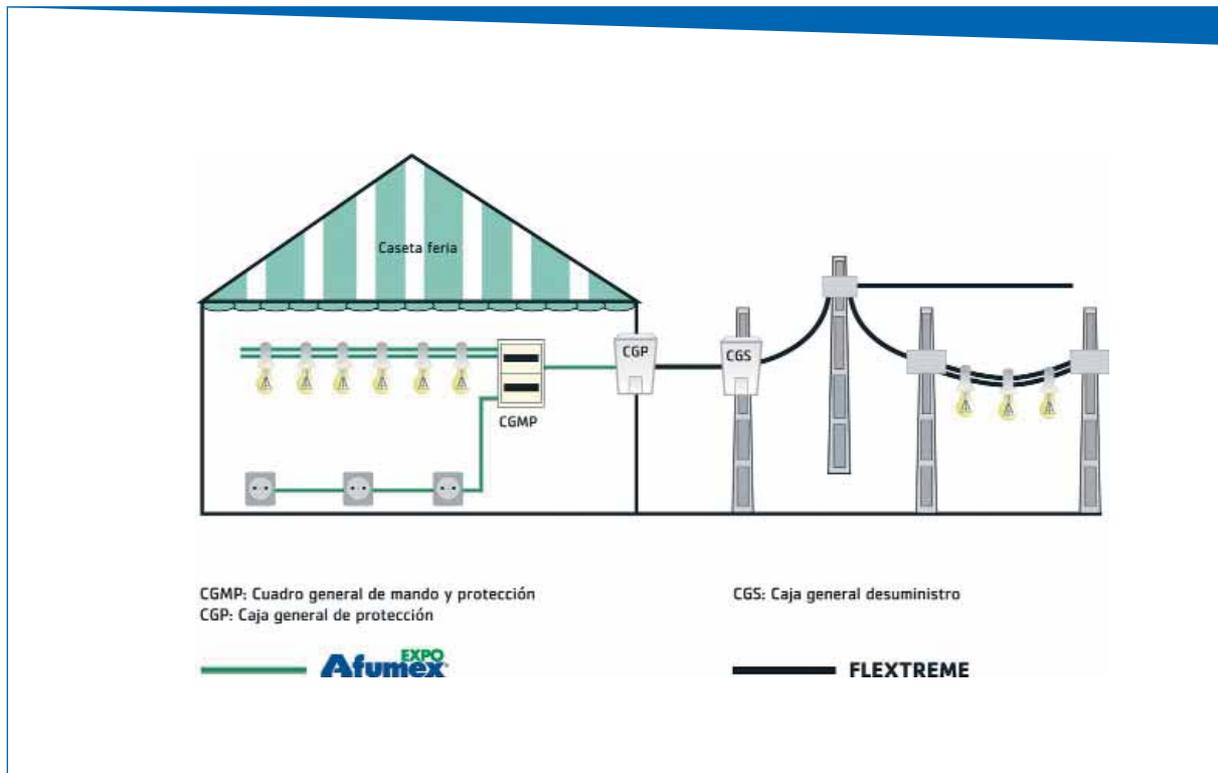
Nuevamente con cable Flextreme enlazamos la red de distribución con el alumbrado, e igualmente con Flextreme interconectamos los portalámparas. Sección mínima de 4 mm cuando los portalámparas van colgados directamente del cable (sin fiador).

### • Alimentación a casetas

El cable que enlaza la red de distribución con la caja general de protección de la caseta ha de ser Flextreme, tanto si hay caja



Fig. 1 Cables que hay que instalar en las casetas de feria (Andalucía)



general de suministro (CGS) por medio como si no la hay (ver Fig. 1).

Flexreme, con el añadido de ser de alta seguridad (libre de halógenos, no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida), condición

exigible a las derivaciones individuales y a los locales de pública concurrencia.

El cable Afumex Expo (AS) es un Afumex de color gris más fle-

*El cable Afumex Expo (AS) es de alta seguridad (libre de halógenos, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida)*

#### Instalaciones interiores

- Derivación individual

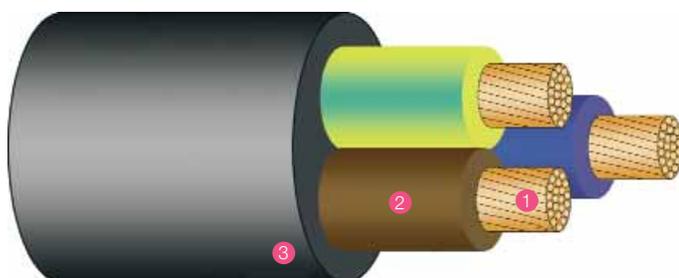
La derivación individual que une la caja general de protección (CGP) con el cuadro general de mando y protección (CGMP) se realiza con cable Afumex Expo (AS) (UNE 21027-13). Este cable posee propiedades similares a las del cable



Los alumbrados exteriores deben llevar cable tipo Flexreme

## Flextreme

### Ficha técnica



#### Descripción

- 1 Conductor de cobre desnudo flexible clase 5
- 2 Aislamiento de goma de EPR
- 3 Cubierta termoestable de neopreno

#### Aplicaciones

Redes de distribución, alumbrados y alimentaciones externas en ferias y manifestaciones análogas en Andalucía, provisionales de obras (ITC-BT 33), ferias y stands (ITC-BT 34), establecimientos agrícolas y hortícolas (ITC-BT 35), caravanas y parques de caravanas (ITC-BT 41), puertos y marinas para barcos de recreo (ITC-BT 42), enrolladores y prolongadores industriales y de exteriores (UNE 21176)

#### Características

Designación genérica: H07RN-F  
 Norma de diseño: UNE 21027-4  
 Temperatura de servicio: 85 °C (cable termoestable)  
 Tensión nominal: 450/750 V  
 Ensayo de tensión: 2 500 V, 5 min  
 Resistencia al frío: -50 °C (instalación fija)

- Resistencia a golpes y rozamientos
- Resistencia a agentes químicos
- Resistencia a rayos UVA
- Resistencia a la absorción de agua

No propagador de la llama: UNE EN 50265-2-1

flexible que el RZ1-K de color verde.

#### • Cableado interior

Con el objeto de facilitar la ejecución de la instalación y la adecuación a las exigencias de los locales de pública concurrencia tanto para alumbrado como para fuerza, debe instalarse cable Afumex Expo (AS) sin canalización. El cable no debe ser accesible al público.

Se acepta la alternativa de utilizar cables para servicios móviles de tensión 300/500 V según

UNE 21027 o UNE 21031, pero bajo tubo o canal protectora (tal y como fija el RBT).

#### ¿Por qué se exigen cables para servicios móviles?

Muchos instaladores se preguntarán por qué tienen que instalar cables para servicios móviles en instalaciones fijas, ya que estas instalaciones no implican movimiento de los cables en servicio (en todo caso, los cables tensados aéreos movidos por la acción del viento, pero esto siempre ha pasado también con los

tradicionales trenzados y no son de servicios móviles).

Los cables para servicios móviles tienen espesores de aislamiento y cubierta superiores a los de instalaciones fijas (RV-K, RZ1-K, RZ...), como corresponde a un cable que pueda moverse en tensión. Es lógico pensar que, en instalaciones donde el cable vaya a ser instalado y desinstalado múltiples veces, éste pueda estar sometido a golpes y rozamientos que no sufren los cables en instalaciones fijas. Por esta razón, es fácil entender que los cables de servicios móviles tienen una protección adicional, tanto por los espesores superiores de aislamiento y cubierta como por la composición de las cubiertas (ambos, Flextreme y Afumex Expo (AS), son capaces de soportar agresiones químicas, rayos UVA...). Este hecho redonda en calidad de cableado para servicios rudos.

#### ¿Por qué son válidos los cables Flextreme y Afumex Expo (AS) si son de 750 V?

Si tradicionalmente se vienen utilizando cables tipo RZ1-K (y anteriormente RV-K), que son de 1.000 V, se podría pensar que un cable de 750 V es una reducción en seguridad. Sin embargo, conviene recordar que los cables exigidos, aun siendo de 450/750 V de tensión nominal, son para servicios móviles y, por lo tanto, sus espesores de aislamiento y cubierta, como hemos dicho anteriormente, son mayores. Basta hacer el ejercicio de comparar visualmente el diámetro exterior de un cable tipo RZ1-K o RV-K con un cable Flextreme o Afumex Expo (AS) para apreciar una diferencia a favor de estos últimos a igualdad de sección.

Igualmente, recordemos que, aunque la tensión nominal sea inferior, se trata de cables preparados para servicios “de batalla”, como

### La nueva interpretación del RBT en Andalucía exige cables para servicios móviles

provisionales de obras (ITC-BT 33), ferias y stands (ITC-BT 34), establecimientos agrícolas y hortícolas (ITC-BT 35), caravanas y parques de caravanas (ITC-BT 41), puertos y marinas para barcos de recreo (ITC-BT 42), enrolladotes y prolongadores de talleres o de intemperie (UNE 21176), etc.

#### Conclusiones

En lo que a los cables se refiere, la nueva interpretación del RBT en Andalucía se puede resumir afirmando que se exigen cables para servicios móviles: Flextreme en exteriores y Afumex Expo (AS) en interiores (incluida la derivación individual). Estos cables soportan las mismas intensidades admisibles que los tipo RZ1-K o RV-K.

En Prysmian, disponemos en stock de estos cables y podemos expedir a medida a partir de 100 m. Puede contactar con nosotros para cualquier consulta

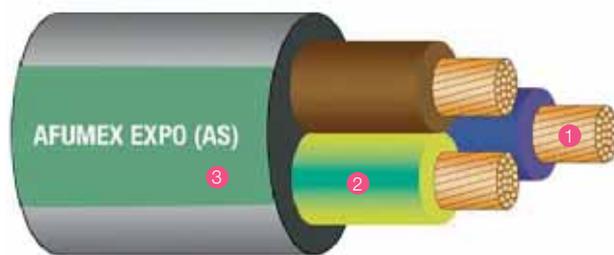


Las instalaciones feriales y similares ya tienen una reglamentación a medida en Andalucía



## Afumex Expo (AS)

Ficha técnica



#### Descripción

- 1 Conductor de cobre desnudo flexible clase 5
- 2 Aislamiento de elastómero termoestable libre de halógenos
- 3 Cubierta de poliolefina termoestable tipo Afumex (AS)

#### Aplicaciones

Cable de alta seguridad (AS) libre de halógenos especialmente diseñado para instalaciones interiores en casetas de feria y similares (ITC-BT 34) y servicios no fijos en locales de pública concurrencia y emplazamientos en los que se requieran buena ignifugación y baja emisión de humos opacos y gases tóxicos-corrosivos para proteger personas y bienes (prolongadores, iluminación móvil...)

#### Características

- Designación genérica: H07ZZ-F
- Norma de diseño: UNE 21027-13
- Temperatura de servicio: 90 °C (cable termoestable)
- Tensión nominal: 450/750 V
- Ensayo de tensión: 2500 V, 5 min
- Resistencia al frío: -40 °C (instalación fija)
  - Resistencia a golpes y rozamientos
  - Resistencia a agentes químicos
  - Resistencia a rayos UVA
  - Resistencia a la absorción de agua
- No propagador de la llama: UNE EN 50265-2-1
- No propagador del incendio: UNE EN 50266-2-4
- Libre de halógenos: UNE EN 50267-2-1
- Reducida emisión de gases tóxicos: NES 713; NFC 20454,  $It \leq 1,5$
- Baja emisión de humos opacos: UNE EN 50268
- Baja emisión de gases corrosivos: UNE EN 50267-2-3;  $pH \geq 4,3$ ;  $c \leq 10$  S/mm

# Una cosa es tener el humor alegre

y otra, ser una loca inconsciente



Eva Hache,

actriz y presentadora de televisión

*Audaz, sarcástica y guasona. Así se nos presenta Eva Hache a diario en el late-night Noche Hache que presenta en Cuatro desde el 8 de noviembre de 2005, cuando comenzaron las emisiones de esta cadena. Actriz, cómica y presentadora, Eva Hache nos transmite con su mirada, su sonrisa y su sentido del humor la energía que a todos nos falta a esas horas de la noche.*

El público siempre se ríe mucho contigo. Y tú, ¿de qué te ríes?

Básicamente, de todo. Me tomo la vida con mucha risa, con algo de distancia.

Das la imagen de estar siempre de buen humor, pero ¿cómo es Eva Hache en su vida cotidiana?

Soy muy risueña, es verdad, pero no estoy todo el día partiéndome el pecho. Una cosa es tener el humor

¿Cuándo te diste cuenta de que lo tuyo era hacer reír?

Supongo que fue progresivamente: siempre he contado chistes, no a todas horas. Y sí, hubo un momento en que me fijé que mis historias sacaban risas.

¿Te ha costado mucho llegar a donde estás?

Comparado con unas oposiciones a notario, no. Me ha costado hacer

*He hecho muchos y diferentes trabajos para llegar a donde estoy, pero no lo considero una pérdida de tiempo*

alegre y otra, ser una loca inconsciente. Soy comedida.

¿Cómo empezaste en el mundo del teatro?

En mi instituto hubo clases extraescolares de interpretación y después, en la universidad, iba al taller de teatro; de ahí pasé a la compañía de Juan Antonio Quintana (el abuelo de *Ana y los 7*). Me enganché mucho desde el principio. Y trabajé duro, que está bien para saber si de verdad te gusta.

muchos y diferentes trabajos para pagar las facturas, pero no lo considero una pérdida de tiempo.

¿Qué es lo más difícil de presentar en un programa de humor?

Hacerlo todos los días con energía buena, como si fuera la primera o la segunda vez.

Por tu programa han pasado muchos personajes famosos y otros que no lo son tanto. De todas las personas a las que has entrevista-



## en pocas palabras



Eva Hache trabajó en sus comienzos con la compañía de José Antonio Quintana de Valladolid, con la que representó varias obras de teatro. Más tarde decidió apostar por el humor y, tras participar como monologuista en Paramount Comedy (*Nuevos Cómicos*, *Telecompring*, *La Hora Chanante*), ganó el cuarto Certamen de Monólogos de *El Club de la Comedia* (2003).

Desde entonces se ha convertido en una de las socias habituales del programa que emitió Canal+ y fue una de las colaboradoras del *late-night La Noche... con Fuentes y Cía* (Telecinco). Además de alguna pequeña aparición en las series *Siete vidas* (Telecinco) y *Casi perfectos* (Antena 3), su último trabajo para televisión fue en el programa de sketches *Splunge* para La Primera, de TVE.

Sus más recientes interpretaciones teatrales han sido en el género de los monólogos: *Hombres, mujeres y punto* (2004-5) y *5 mujeres.com* (2003-4). En cine se ha estrenado con *Locos por el sexo*, de Javier Rebollo (2005), y en radio, con *La ventana del verano*, de la Ser (2003).

do, ¿quién te ha impresionado más y por qué?

No puedo elegir. Saramago, la Bardem, Duran i Lleida, Banderas, Gala... y no porque me hayan impresionado, sino porque no me decepcionan.

¿Te has quedado alguna vez "cortada" por alguna respuesta?

Sí, claro. Pero me parece bien que el visitante gane.

¿Qué tal tu relación con tus "competidores" en el horario nocturno?

Con Buenafuente, buena, siempre a

través de las ondas. A Grissom no lo conozco.

¿Qué has aprendido a lo largo de los más de 200 programas de *Noche Hache*?

Mucho, a leer más rápido, a saber dónde están las cámaras, a escuchar, a trabajar.

¿Cómo llevas el éxito obtenido con tu propio *late-night*?

Muy bien, muchas gracias.

¿Te ves presentando un programa de los considerados "serios"?

Yo me veo de lo que sea, sinceramente. Tampoco me hubiera visto presentando lo de ahora si me preguntan hace tres años.

*No me hubiera visto presentando lo de ahora si me preguntan hace tres años*

¿Qué objetivos tiene Eva Hache para el futuro?

Disfrutar

## Preguntas con energía

¿Cuál fue la última vez que te echaron un cable?

Todos los días, somos un equipo.

¿Qué persona de las que has conocido te ha *electrizado* más?

A mí me electriza mucho Gallardón. Y su obra.

¿Cuál es la situación de más *alta tensión* que has vivido?

Patínaje sobre hielo de un coche delante de mí.

¿Cuál es tu *fuentes de energía* particular para llegar donde estás?

Buena alimentación y reposo, un poco de escaleras y nadar en verano.

¿Te parecen necesarios los enchufes en la vida?

Espero que no sean necesarios, con contactos vale.

En tu trabajo, ¿*conectas* mejor con hombres o con mujeres?

Conecto mejor con la buena gente.

¿Qué te pone los pelos de punta?

Un niño de tres años y una mesa de cristal. Juntos, claro.

¿Por qué lugar te gustaría darte un *voltio*?

Por Brasil.

¿A qué causa no retribuida dedicarías toda tu *energía*?

A la bondad mundial.

¿Qué aconsejarías a la gente para que *desconecte* de sus problemas?

Que le dé un poco el viento en la cabeza y se acuerde de un día en que estuvo bien.





## Sanlúcar la Mayor, la plataforma solar más potente de Europa

La primera central de energía solar termoeléctrica de tecnología de torre para ser operada de forma comercial utiliza cables de Prysmian. Bajo el nombre de PS10, este complejo situado en Sanlúcar la Mayor ha conseguido situar a nuestro país a la vanguardia tecnológica en generación eléctrica a partir del sol.

El sol es una fuente de energía limpia e inagotable, a diferencia de los combustibles fósiles, que son finitos y generan contaminación. El aprovechamiento de esta energía significa apostar por la sostenibilidad y la preservación del medio ambiente a pesar de que la construcción de

instalaciones solares termoeléctricas y fotovoltaicas conlleva una gran inversión. Solúcar, del grupo de negocio Solar de Abengoa, es consciente de la gran ventaja que suponen las energías renovables en un mundo en el que los recursos fósiles son limitados; por eso, en

2004 la empresa emprendió su reto más grande: la construcción de la mayor plataforma solar de Europa, en el municipio de Sanlúcar la Mayor (Sevilla).

Para llevar a cabo este complejo se necesitarán 1.200 millones de euros que se irán repartiendo entre las nueve centrales de energía solar que se edificarán a lo largo de siete años (su finalización está prevista para 2013). En la actualidad, se encuentra construida y en fase de puesta en marcha la planta PS10 –una termoeléctrica de torre y

11 MW de potencia— y Sevilla PV, en funcionamiento desde mediados de 2006 y que es una planta fotovoltaica con seguimiento al sol en dos ejes y de baja concentración de 1,2 MW de potencia. Ambas centrales cuentan con el sol como elemento común para la generación de electricidad aunque las tecnologías utilizadas son completamente dife-

fotovoltaicos que convierten directamente la energía solar en electricidad en corriente continua que, posteriormente, mediante el uso de inversores, se convierte en corriente alterna.

La PS10, que entró en periodo de pruebas a finales de 2006, tiene un gran campo de 55 hectáreas con 624 heliostatos de 120 m<sup>2</sup>. Cada

za la concentración de los rayos del sol. Además, todos ellos se mueven de forma automática de este a oeste mediante un motor programado de acuerdo con el calendario solar para aprovechar al máximo todas las horas de sol. Y en caso de que el viento llegara a los 36 km/h, está prevista una posición de seguridad para evitar daños innecesarios.

Sin embargo, el gran protagonista de este sistema es el receptor de la torre, por el cual circula agua que absorbe la energía reflejada por los heliostatos y se calienta para generar vapor saturado a 250 °C, el cual posteriormente será empleado para alimentar una turbina y así producir energía eléctrica a una tensión de 11 kV. Finalmente, la energía eléctrica se vierte en la red de distribución de Sanlúcar la Mayor gracias a una línea de evacuación de aproximadamente 10 km de longitud y 66 kV. Además, para los periodos nubosos transitorios, la planta cuenta con un sistema de almacenamiento térmico de agua saturada que proporciona estabilidad para la producción de energía.

Sevilla PV entró en funcionamiento en verano de 2006. Se trata de la mayor planta comercial de energía fotovoltaica con tecnología de concentración de 1,5 y 2x de Europa. La tecnología que utiliza tiene puntos en común con la planta PS10, como el uso de mecanismos que permiten seguir el sol de forma automática, en este caso conocidos como seguidores, pero, por el contrario, éstos no reflejan el sol, sino que sirven para soportar los paneles solares fotovoltaicos que convierten directamente la energía solar en energía eléctrica gracias a las propiedades de los componentes de estos paneles. La planta Sevilla PV también cuenta con la particularidad de que los seguidores incluyen un sistema propio para concentrar la energía solar median-

*Cada heliostato es un panel de espejo soportado por una estructura de acero 100% reciclable que presenta una curvatura propia*

rentes. Mientras en PS10 los rayos solares son reflejados mediante un campo de heliostatos hacia una torre de 115 metros para calentar un receptor situado en los 100 metros de altura, en Sevilla PV los seguidores solares soportan los paneles

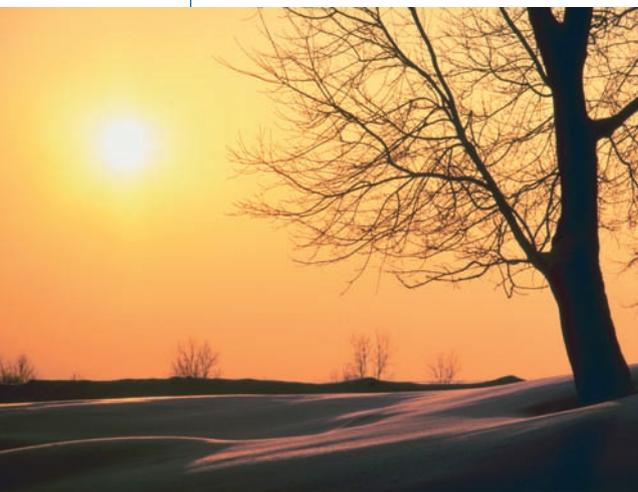
heliostato es un panel de espejo soportado por una estructura de acero 100% reciclable que presenta una curvatura propia dependiendo de la posición que ocupe en el campo y de la situación de la torre receptora; de esta forma, se optimi-

## Las utilidades del sol

El sol es una energía que se puede aprovechar para una gran cantidad de finalidades distintas. De modo directo, la energía solar se puede aplicar para calentar las viviendas, los invernaderos o el agua sanitaria; y de manera indirecta, para suministrar electricidad en la red, a través de plantas o centrales.

No obstante, las aplicaciones actuales de la energía solar se quedan cortas si miramos al futuro, ya que dentro de unos años ésta podría tener muchos más usos, como por ejemplo la producción de hidrógeno que se pueda utilizar en

automóviles o la generación de la energía necesaria para desalar agua de mar. Sin embargo, estas innovaciones sólo se optimizarán en aquellos territorios que reciban grandes niveles de radiación solar; se trata de las zonas localizadas en el llamado cinturón solar, situadas entre los paralelos 40° norte y 40° sur. Por eso, Solúcar ha decidido trabajar en Sanlúcar la Mayor, ya que esta localidad tiene el privilegio de ser uno de los puntos de Europa con más radiación solar al cabo del año.



te espejos, que aumenta su rendimiento.

Se trata de espejos que están situados de forma conveniente para reflejar parte de la radiación solar que no alcanzaría el panel fotovoltaico sobre el módulo generador. De este modo, el panel recibe la radiación solar procedente directamente del sol y, además, obtiene la reflejada por los espejos. En total, esta central, compuesta de 154 seguidores solares que se distribuyen en 12 hectáreas, tiene una

*Para los periodos nubosos transitorios, la planta cuenta con un sistema de almacenamiento térmico de agua saturada que proporciona estabilidad para la producción de energía*

potencia de 1,2 MWp y genera 2,4 GWh de electricidad limpia que es vertida a la red de distribución a una misma tensión que en la PS10 hasta la subestación de Sanlúcar la Mayor.

### Un gran proyecto

La planta Sevilla PV y la PS10 se constituyen así como el inicio de un gran proyecto que culminará en 2013 con la construcción de plantas de distinta tecnología que sumarán una potencia de 302 megavatios para abastecer de electricidad a 180.000 hogares, una extensión comparable a toda el área metropolitana de Sevilla. De momento, la central PS10 puede dar consumo a 6.000 hogares y permitirá evitar la emisión de 18.000 toneladas de CO<sub>2</sub> anuales, lo cual supondrá haber evitado la emisión de 450.000 toneladas de CO<sub>2</sub> al final de la vida útil de la central, estimada en 25 años. Por su parte, la planta de Sevilla PV reducirá 1.800 toneladas anuales de dicho gas de efecto invernadero, lo que representará un total de 45.000

toneladas en el momento del cierre de la planta.

### Previsión

La plataforma solar de Sanlúcar la Mayor se completará con otras siete plantas que ahora están en fase de promoción para completar las nueve totales. La siguiente será la PS20, una central con tecnología de torre y 20 MW de potencia que comenzó a construirse a mediados de 2006. Asimismo, se encuentran en fase de promoción las plantas

Solnova Electricidad, cinco plantas solares termoeléctricas de 50 MW cada una; la AZ20 de 20 Mwe, con tecnología de torre y campo de helióstatos, y AznalcóllarTH de 80 kW, una planta termoeléctrica con tecnología de discos parabólicos que se instalará, como todas, en la misma localidad de Sanlúcar la Mayor.

Esta última planta, que está en fase de proyecto, cuenta con un sis-



*PS10: los rayos solares son proyectados hacia una torre de 115 metros para calentar un receptor situado a 100 metros de altura*

tema termoeléctrico basado en discos parabólicos, lo cual significa que aprovecha la concentración de radiación solar en un absorbedor situado en el punto focal de un paraboloide de revolución. Asimismo realiza el seguimiento al sol en dos

## Se crearán 1.350 puestos de trabajo

**A**bengoa prevé que el proyecto represente una contribución al desarrollo económico y social de los vecinos del entorno, creando alrededor de 1.350 puestos de trabajo. Esta cantidad se repartirá en el trabajo asociado a la fabricación y construcción de la plataforma (1.000 personas), en la operación de la central a lo largo de sus 25 años de vida (300 personas) y en investigación y desarrollo (50 personas).

Por otro lado, los efectos positivos en los municipios se constatan en la activación de su economía por los servicios que han de suministrar durante la construcción de la central y por los servicios de mantenimiento durante la vida útil de la central, ya que una de las actividades más relevantes para una central solar es la limpieza de los espejos reflectores. Además, habrá una activación indirecta de la industria local en el proceso de construcción, puesto que la instalación del campo solar es intensiva en servicios de estructuras metálicas o calderería ligera.



ejes y utiliza generalmente un ciclo Stirling para producir electricidad; en definitiva, esta tecnología se caracteriza por su modularidad. Por otro lado, y sin contar con el sistema de centrales de torre, también existen las centrales solares termoeléctricas basadas en colectores cilindro-parabólicos, las cuales usan reflectores de espejos en forma de canal o parabólica para concentrar la luz solar en un tubo u otro tipo de receptor térmicamente eficiente. Por el interior del receptor circula un fluido, como puede ser aceite o

*El proyecto culminará con la construcción de plantas de distinta tecnología que sumarán una potencia de 320 megavatios para abastecer de electricidad a 180.000 hogares*

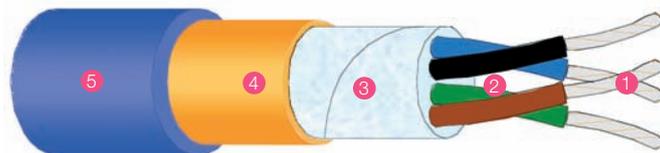
agua, que es calentado por los rayos solares concentrados y que se utiliza para producir vapor, que a su vez se convierte en energía eléctrica en un generador de turbina de vapor convencional. Es decir, el final del proceso es idéntico al de la central PS10.

Esta tecnología se utilizará en las próximas centrales solares termoeléctricas que Solúcar construya en el municipio sevillano de Sanlúcar la Mayor, como Solnova 1 y Solnova 3, plantas cilindroparabólicas de 50 MW, que se empezarán a construir a lo largo de este año simultáneamente con la ya en

construcción PS20. Con ellas y con las centrales que sigan, Abengoa conseguirá finalmente que sus proyectos logren constituir conjuntamente el mayor complejo de Europa dedicado a la producción de energía solar para suministrar a la red pública de abastecimiento □

## Helioflex ROV-F 300/500 V

### Ficha técnica



#### Descripción

- Conductor. Cobre desnudo clase 5 según IEC 60228 con separador (facultativo)
- Aislamiento. Mezcla EPR tipo EI4, colores:
  - Pares. Negro y azul, verde y marrón
  - Trío. Negro, rojo y blanco
  - Formación pares/tríos
- Asiento de pantalla. Cintas de poliéster
- Pantalla colectiva. Trenza de hilos de cobre desnudo con recubrimiento  $\geq 80\%$
- Cubierta exterior. Mezcla especial para servicio móvil PVC-goma, con aditivo para instalación a la intemperie, color azul

#### Características

- Normas de diseño de referencia:  
UNE 21027-4
- Rango temperaturas de servicio (servicio móvil): -15 +90 °C
- Tensión nominal de servicio:  
300/500 V
- Ensayo de Tensión en c.a. durante 5 minutos: 1500 V
- Ensayos de fuego que supera:
- No propagación de la llama: IEC 60332-1
  - Reducida emisión de halógenos: IEC 60754-1, emisión de HCl  $\leq 17\%$

Inscripción: Prysmian Helioflex ROV-F 300/500 V, [sección], [año fab.], [metraje correlativo]

Sección	Espesor aislamiento*	Diámetro hilo trenza*	Espesor cub. ext.*	Diámetro exterior*	Diámetro ext. máx	Peso aprox*
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	kg/km
2x2x0,5	0,6	0,15	1,5	9,80	10,60	175
1x3x0,5	0,6	0,15	1,3	8,20	8,80	105

(\*) Valores nominales sujetos a las tolerancias propias de fabricación



# Nuevo centro penitenciario

## en Morón de la Frontera

En 2008 está prevista la inauguración de este nuevo Centro Penitenciario Tipo en Morón de la Frontera (Sevilla), que utiliza los cables Afumex de Prysmian en sus instalaciones, donde la seguridad es prioritaria.

La población reclusa se ha doblado prácticamente en 15 años pasando de 33.000 presos en 1992 a 64.000 en la actualidad, según datos publicados por el Ministerio del Interior el pasado 26 de enero. Ante este incremento, el Consejo de Ministros aprobó en diciembre de 2005 el Plan de Amortización y Creación de Centros Penitenciarios, que contemplaba la creación de 11 Centros Penitenciarios Tipo en España has-

ta 2012, entre los cuales se encontraba el de Morón de la Frontera. La construcción de este centro sevillano ubicado en los terrenos que se encuentran en el noreste del núcleo urbano, en el paraje conocido como Las Mezquillitas, ya está en marcha y tan sólo su proyecto ha supuesto más de tres millones de euros en licencias, tasas e impuestos para la localidad. Además, su desarrollo acoge entre 400

y 500 empleos y se calcula que provocará un crecimiento de la población en más de 2.000 personas, así como el aumento del número de efectivos de los Cuerpos de Seguridad del Estado.

La directora general de Instituciones Penitenciarias, Mercedes Gallizo, afirmó que se está trabajando “a muy buen ritmo”, y la diputada del PP en el Congreso que se ocupa del tema, María Dolores Rodríguez López, explica que los motivos que llevaron a la adjudicación del centro en tierras andaluzas tras considerar “aptos” los terrenos fueron “de índole territorial, urbanística, social, topográfica, ambiental y de seguri-

dad y por la propuesta formulada en su día por el Ayuntamiento de Morón de la Frontera”.

Las obras están siendo llevadas a cabo por la Sociedad Estatal de Infraestructuras y Equipamientos Penitenciarios (SIPE), entidad promotora que representa al Ministerio del Interior, y su finalización está prevista para el año que viene.

El centro penitenciario de Morón tendrá una capacidad de 1.008 celdas, más 206 complementarias, y su diseño responde a una tipología modular. En el conjunto se articulan edificios independientes que, mediante un entramado de calles y plazas generado a partir de ejes lon-

### *Está prevista la creación de 11 Centros Penitenciarios Tipo hasta 2012*

gitudinales, conforman áreas caracterizadas por el uso y la operatividad dentro de un recinto interior, que dispone de diversos perímetros de seguridad. La edificación se dividirá en cuatro zonas: por un lado, un área acogerá el Módulo de Aislamiento, ocho Módulos Residenciales y varios talleres ocupacionales, mientras que la zona segunda comprenderá edificios de Control de

Accesos, oficinas, Cuerpo de Guardia, Comunicaciones en Convivencia, Jefatura de Servicios, Unidad de Comunicaciones, Unidad de Ingresos, Salidas y Tránsitos, el Centro Deportivo-Cultural, la Enfermería y la Cocina, Instalaciones Centrales y Servicios Generales. En la tercera

zona se construirán cuatro Módulos Residenciales y cuatro Polivalentes y también habrá talleres productivos. Finalmente, la cuarta área será la más exterior, ya que incluirá el muro de ronda, las concertinas y vallados, las zonas ajardinadas y las instalaciones generales.

## Características técnicas de la instalación

La instalación eléctrica del nuevo centro penitenciario de Morón de la Frontera se abastece a partir de la red de MT de 15 kV, de la cual parten un total de 5 transformadores de 800 kVA cada uno, totalizando una alimentación de 4.000 kVA que cuenta con una batería de condensadores para la compensación de la energía reactiva. Para el caso de falta del suministro principal, se dispone de equipos de respaldo capaces de suministrar prácticamente el 100% de la potencia total instalada gracias a los grupos electrógenos.

La gran mayoría de la instalación se ha realizado con cable RZ1-K, instalándose la mayoría bajo tubo. En las instalaciones de alumbrado exterior se han empleado cables armados para evitar algunas agresiones externas, como por ejemplo las causadas por las roeduras de los ratones.

En palabras de la propia Dirección de la Instalación, el hecho de emplear cables de tipo Afumex facilita en caso de incidente que los cables sean no propagadores del fuego, que produzcan un humo más claro y sin gases halógenos. En cuanto al interior, se ha cumplido con la nueva normativa para instalaciones públicas.

Los factores críticos para el desarrollo del proyecto han sido los plazos de entrega y las marcas del proyecto, así como el elevado número de personas implicadas en la obra. En resumen, mucho volumen de trabajo y poco tiempo para realizarlo.

ficha de proyecto

**Promotor:** Sociedad Estatal de Infraestructuras y Equipamientos Penitenciarios (SIPE)  
**Instalador:** CYMI, S.A.  
**Superficie construida:** 91.761 m<sup>2</sup>





## Más de 20.000 celdas creadas por SIEP

La Sociedad Estatal de Infraestructuras y Equipamientos Penitenciarios, S. A. fue creada en 1992 con la misión de construir y equipar centros penitenciarios, cumpliendo los objetivos marcados en la Ley General Penitenciaria. En el caso de nuevas infraestructuras penitenciarias, la sociedad siempre se ocupa del ciclo completo y su trabajo se rige por las directrices del acuerdo del Consejo de Ministros. Su misión empieza por localizar y adquirir los terrenos. A continuación, realiza las tramitaciones urbanísticas y medioambientales necesarias; también coordina y dirige el diseño e ingeniería de detalle de todos los proyectos, asume la gerencia y supervisión de las obras, diseña el equipamiento al tiempo que controla su instalación y finalmente entrega la infraestructura llave en mano a la Administración Penitenciaria española. Sus centros contribuyen a la modernización del sistema penitenciario español hasta tal punto que el Consejo de Europa ha dictaminado que nuestro país dispone de una red penitenciaria que se encuentra entre las mejores del mundo.

### Centro moderno

Con las características descritas, el centro de Morón de la Frontera se suma a una moderna red de centros penitenciarios diseñados para facilitar la integración del interno dentro de un espacio de máxima seguridad. Esta concepción moderna de cárcel la describe el Ministerio del Interior como un espacio que haga posible el desarrollo de la persona y que permita el acceso a la educación, a la formación profesional y al desarrollo

de actividades culturales, deportivas o laborales para facilitar así la preparación para la convivencia; se trata de unos objetivos que se consiguen al tiempo que se limita “en la medida de lo posible” el efecto negativo que provoca la limitación de libertad. Según la Administración, el centro se configura, por tanto, como “un instrumento eficaz” para la educación y la reinserción de los internos, que a su vez garantiza el mantenimiento de la seguridad y la custodia.

Aparte de los 91.761 m<sup>2</sup> de superficie construida en dicha localidad sevillana, SIEP también dirige las obras de otros tres grandes Centros Penitenciarios Tipo: el de Puerto III (Cádiz), que está casi concluido; el de Albocásser (Castellón), y el de Estremera (Madrid). La empresa cree que el resultado final de la aplicación de las nuevas tecnologías supondrá una evolución respecto al modelo de Centro Penitenciario Tipo construido hasta el momento, tanto en instalaciones como en equipamientos, ya que se trata de un centro innovador, diseñado y equipado para facilitar la plena integración social de los internos.

De este modo, el centro de Morón de la Frontera, al igual que los otros tres, incorporará una serie de avances, como la instalación de paneles solares, que permitirán un consumo responsable y ecológicamente eficiente; de este modo, se siguen los criterios de innovación en construcción medioambiental y ecoeficiente que han caracterizado los modelos desarrollados por SIEP en los últimos años. Por otro lado, en cuanto a los equipamientos, son numerosas las innovaciones pensadas y diseñadas para facilitar la estancia

de todas las personas que viven a diario en un centro penitenciario. En este sentido, se incorporarán productos ignífugos en el equipamiento de las celdas, como colchones de seguridad, sábanas, fundas de almohadas y mantas preparadas contra el fuego. Además, se diseñarán bancos exteriores metálicos y nuevas literas con estructuras más ligeras y sistemas de anclaje más seguros, lo que supone una sustancial mejora respecto a los materiales utilizados hasta el momento, según comenta la empresa constructora.

En el ámbito sanitario, son varios los avances que se ponen en funcionamiento para la mejor atención sanitaria del interno: desde aparatos de ultrasonidos para la limpieza

### *Las mayores innovaciones en los nuevos centros penitenciarios las presentan los sistemas de seguridad*

bucodental hasta un equipo de telecardiología que permite, a través de Internet, realizar un diagnóstico sin tener que trasladar el paciente al hospital. Sin embargo, las mayores innovaciones las presentan los sistemas de seguridad; algunos ejemplos son los arcos detectores antivandálicos o los escáneres con sistemas multienergía de última generación en los edificios de Control de Accesos e Ingresos.

#### **Un recluso por celda**

Con estas características, los nuevos centros penitenciarios se integrarán en el sistema penitenciario español, que cuenta con 77 centros que se constituyen como un núcleo urbano autosuficiente. Los cuatro se incluyen dentro del Plan de Creación y Amortización de Centros Penitenciarios que, además de paliar las actuales tasas de ocupación, aportará 18.000 nuevas plazas,

lo que permitirá acercarse al principio de un recluso por celda. Además, este plan pretende potenciar recursos penitenciarios alternativos para el cumplimiento de penas de semilibertad.

Otro motivo por el que la aplicación del Plan se ha convertido en una necesidad inmediata ha sido el notable aumento de la población ingresada en prisión. Así, el sistema penitenciario disponía, a 31 de diciembre de 2004, de 38.785 celdas para una población reclusa de 51.222 personas; una descompensación de recursos que sigue afectando tanto a la calidad del servicio, derechos y condiciones de estancia de los internos como al trabajo de los empleados públicos o al desa-

rrollo de los cometidos penitenciarios básicos. Por eso, los nuevos centros se están construyendo en aquellas comunidades autónomas que presentan tasas de sobreocupación más elevadas, que carecen de plazas suficientes para internar a la población vinculada a la zona o cuyas infraestructuras son obsoletas e inadecuadas.

Por su parte, la Sociedad Estatal de Infraestructuras y Equipamientos Penitenciarios afronta el 2007, en el que se celebra su 15 Aniversario, con la disposición, recursos, capacidad y *know how* necesarios para ejecutar los retos del Plan, a la vez que pretende reducir la saturación en los centros españoles □

## **¿Quién gestiona los Centros Penitenciarios Tipo?**

La Dirección General de Instituciones Penitenciarias posee 66 centros repartidos en todas las comunidades autónomas y tiene como principales funciones la planificación, coordinación y gestión de la acción social de los internos de los centros penitenciarios, de los liberados condicionales, de las personas sometidas a penas alternativas y de las medidas de seguridad de las familias de todos los anteriores. Todas las Instituciones Penitenciarias dependientes del Estado están administrativamente organizadas bajo esta Dirección General.

Asimismo, el organismo público se encarga de la gestión, coordinación y seguimiento de la pena de trabajo en beneficio de la comunidad, de la pena de localización permanente, de la suspensión de la ejecución de penas privativas de libertad, de la libertad condicional y de las medidas de seguridad, elaborando los informes que sobre éstos requieran las autoridades judiciales correspondientes, además de la coordinación de los programas de intervención de organizaciones no gubernamentales en los centros penitenciarios.



# Cables para instalaciones solares fotovoltaicas

Un marco legislativo favorable está facilitando enormemente el desarrollo de instalaciones solares fotovoltaicas, las cuales presentan ciertas particularidades. En Prysmian tenemos todos los cables necesarios para la canalización de la energía eléctrica desde el panel solar hasta el punto de vertido en MT o BT.

## Conexión de paneles y BT en continua

La solución idónea para la conexión entre paneles y para la red de BT en continua es el cable Tecsun de Prysmian, de especiales propiedades, teniendo en cuenta todos los parámetros de una instalación solar fotovoltaica: el periodo de amortización, la resistencia a la intemperie, las altas y las bajas temperaturas, la movilidad de los cables en algunos casos, el comportamiento frente al fuego...

El cable Tecsun ha sido específicamente diseñado por Prysmian para soportar las más exigentes condiciones. Sus excelentes propiedades hacen de él el mejor cable para toda la instalación de BT:

- Tiene una **vida útil de 30 años a 90 °C**, pudiendo soportar temperaturas permanentes de hasta 120 °C.

Valores superiores a 90 °C son frecuentes en instalaciones sobre tejado. Los cables tipo RV-K o RZ1-K están diseñados para temperaturas máximas de 90 °C en el conductor y ambientes sensiblemente inferiores.

Está demostrado en ensayos que el cable Tecsun presenta alta resistencia a la corrosión atmos-

férica, a la abrasión y a los agentes químicos.

- Su **intensidad admisible es superior** a iguales secciones de cables tipo RV-K o RZ1-K.

Su aislamiento de etileno propileno de alto gradiente (HEPR) permite llegar a temperaturas de hasta 120 °C en el conductor, lo que supone incrementos interesantes de intensidades admisibles respecto a iguales secciones de cables convencionales.

- Es un cable **libre de halógenos, no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida**.

Supera los ensayos de no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos y baja emisión de gases tóxicos y corrosivos, lo que,

además de aminorar los efectos colaterales de los incendios sobre las personas, también preserva los valiosos equipos eléctricos de las instalaciones solares por su alta ignifugación y por la baja corrosividad de los gases emanados. Y, en el caso de los parques solares, cumple las exigencias del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (R.D. 2267/2004).

- Apto para **servicios móviles**.

Es frecuente la utilización de seguidores para maximizar el aprovechamiento de la radiación solar. No hay que olvidar que en estos casos los cables de conexión entre las estructuras móviles y las partes fijas están sometidos a movimiento y los cables convencionales (-K) pueden ser utilizados sólo en insta-



En las instalaciones sobre tejado se alcanza temperaturas superiores a 90...C con frecuencia. El cable Tecsun está diseñado para soportar estas temperaturas



Los seguidores precisan cable para servicios m viles

laciones fijas. El Tecsun presenta muy buenas propiedades mecánicas a baja temperatura.

- Más cómodo de instalar por su **extraordinaria flexibilidad** y su **menor diámetro exterior**.

El cable está formado por un conductor de cobre estañado flexible de clase 5, aislamiento de etileno propileno de alto gradiente (HEPR) y doble cubierta de etil vinil acetato (EVA).

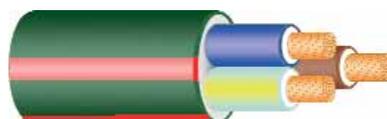
Su reducido diámetro exterior hace que el cable sea más manejable y ocupe menos espacio en las canalizaciones.

- **Ecológico.** En congruencia con el espíritu de las energías renovables, son cables con bajo coste de reciclaje y gran ahorro de energía en su producción. Libres de halógenos y agentes contaminantes.

### Cables para la red de BT en alterna

Con el cable Tecsun de Prysmian cubriríamos nuestras necesidades hasta la entrada del inversor. A la salida de éste, comienza la red de BT en corriente alterna para llegar hasta el punto de conexión a red en BT o hasta el transformador, en el caso de conexión a red en MT. Esta

canalización de BT en alterna suele ser enterrada bajo tubo en parques solares, aunque cabe la posibilidad de otros sistemas de instalación. El cable que habría que utilizar sería el Afumex 1000 V (AS) con el objetivo de dotar al parque de las exigencias del R.D. 2267/2004. No obstante, y



Afumex 1000 V (AS)

donde no se llegue a tal extremo por interpretación de los textos de la citada ley o por no percibir las venta-

jas intrínsecas de los cables Afumex (AS) como un importante elemento para la instalación (no olvidemos que también protege los equipos en caso de incendio por la baja corrosividad de sus humos), cabría la posibilidad de utilizar cable Retenax Flex.

Al proyectista le conviene valorar la incidencia de la acción de los roedores en su instalación. En este caso, conviene sopesar la posibilidad de realizar el tendido con cables Afumex (AS) o Retenax armados.

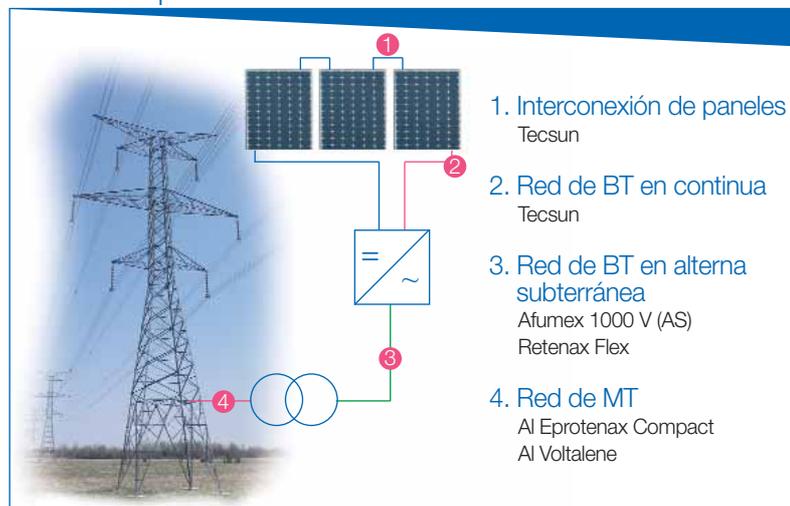
Las hojas técnicas de los cables Afumex 1000 V (AS) y de los Retenax Flex están en las páginas 69 y 93 respectivamente del catálogo de BT de Prysmian ([www.prysmian.es](http://www.prysmian.es)).

### Cables para vertido a red en MT

Se pueden distinguir dos grandes familias de cables: los que llevan aislamiento de etileno propileno de alto gradiente (HEPR) –tipo Eprotenax Compact– y los que van aislados con polietileno reticulado (XLPE) –tipo Voltalene–. Ambos, con posibilidad de fabricación en tensiones de 1,8/3; 3,6/6; 6/10; 8,7/15; 12/20; 15/25 y 18/30 kV (se recomienda consultar disponibilidades en stock).

Cabe destacar que nuestros cables Eprotenax y Voltalene tienen su

### Cables de aplicación en instalaciones solares fotovoltaicas



capa semiconductor externa separable en frío, cualidad muy apreciada por los instaladores, dado que su fácil extracción es un factor crítico a la hora de preparar correctamente una punta de cable para la confección de algún accesorio y, además, supone un notable ahorro de tiempo.

Los cables tipo Eprotenax Compact (utilizados por Iberdrola) con su

aislamiento de goma de HEPR pueden soportar temperaturas de funcionamiento continuo de 105 °C y presentan muy buena resistencia al envejecimiento térmico y a las descargas parciales.

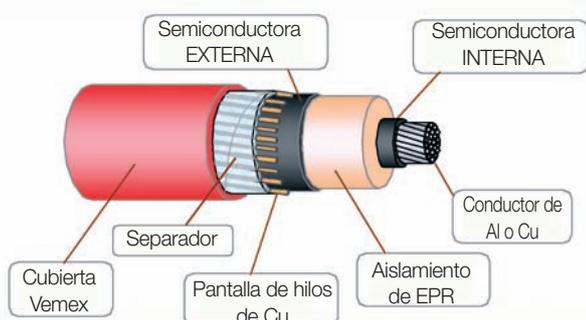
Los cables Voltalene, con su aislamiento de XLPE, se caracterizan por una buena rigidez dieléctrica, bajo factor de pérdidas y alta resistencia de aislamiento. Compañías como Endesa o Unión Fenosa tienen homologado este tipo de cables con sus respectivas particularidades de diseño. En ambos casos, el cable presenta además unos cordones hin-

chantes en la pantalla que impiden la propagación longitudinal de la humedad en caso de perforación de la cubierta. El cable Voltalene de Fenosa, además, lleva dicha obturación longitudinal también en el conductor.

En Prysmian disponemos asimismo de una gama completa de accesorios de alta calidad homologados por compañías eléctricas

**NOTA:** se recomienda consultar el sistema de instalación aceptado para intemperies.

Más información sobre los cables y accesorios en el catálogo de Prysmian MT ([www.prysmian.es](http://www.prysmian.es)).



## Ficha técnica

### Características

**Designación genérica:** S1ZZ-F

**Tensión nominal:** 0,6/1 kV (máximo en corriente alterna 0,7/1,2 kV; máximo en corriente continua: 0,9/1,8 kV)

**Conductor:** cobre estañado, flexible, clase 5

**Aislamiento:** etileno propileno de alto gradiente (HEPR)

**Cubierta:** doble capa de etil vinil acetato (EVA)

**Colores:** negro, rojo o azul

### Ensayos

Ensayos de fuego:

- No propagación de la llama: EN 50265-2-1
- No propagación del incendio: EN 50266-2-4
- Baja emisión de humos opacos: EN 50268
- Baja toxicidad: EN 50305, ITC<3
- Baja corrosividad: EN 50264-1



**Resistencia a los aceites:** según EN 60811-2-1

**Resistencia a ácidos y bases:** similar a EN 50264-1

**Resistencia al amoníaco:** test interno en atmósfera saturada de amoníaco al 25% (4 semanas)

**Resistencia a las condiciones climatológicas:**

- Resistencia al ozono según HD 22.2 test tipo B
- Resistencia a los rayos ultravioleta según UL 1581
- Resistencia a la absorción de agua según EN 60811-1-3

Todas las características del Tecsun

están homologadas por TÜV, ente homologador alemán reconocido en todo el mundo.

### Aplicaciones

Cable libre de halógenos, no propagador de la llama y con emisión de humos y opacidad reducida, especialmente diseñado para instalaciones solares fotovoltaicas (parques solares, instalaciones sobre tejado, etc.).

**NOTA:** se recomienda consultar el sistema de instalación aceptado para intemperies.

## Grado de electrificación en una instalación con lavadora-secadora

Una vivienda provista de este electrodoméstico, esto es, una lavadora que lleva incorporada una secadora, ¿es de grado de electrificación “básica” o “elevada”?

El punto 2.3 de la ITC-BT-25 dice que el circuito C4, del grado de “electrificación básica”, está destinado a alimentar la lavadora, el lavavajillas y el termo eléctrico. Por otro lado, indica que el circuito C10, del grado de “electrificación elevada”, está destinado a la instalación de una secadora independiente.

Considerando que, en este electrodoméstico combinado, la función lavadora no actúa simultáneamente con la función secadora –que entra en servicio cuando termina la primera–, se puede considerar que no hay una demanda de energía aumentada y que esta instalación es de “electrificación básica”, al no tratarse de una secadora independiente □



## Conductores de tierra y de protección

De acuerdo con el contenido del apartado 3.4 de la ITC-BT-18, “Conductores de protección”, la sección de éstos ha de determinarse por cálculo, de conformidad con la norma UNE 20460-5-54 o de acuerdo con la tabla 2 de dicho apartado de la ITC citada.

Sección de los conductores de fase de la instalación $S$ (mm <sup>2</sup> )	Sección mínima de los conductores de protección $S_p$ (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Si la aplicación de la tabla conduce a valores no normalizados, se han de utilizar conductores que tengan la sección normalizada superior más próxima.

De acuerdo con lo anterior, en una instalación cuya Línea General de Ali-

mentación sea de 150 mm<sup>2</sup> en cobre, el conductor de protección será de 90 mm<sup>2</sup>. ¿Es esto compatible con un conductor de tierra de Cu desnudo, directamente enterrado, de 35 mm<sup>2</sup>?

Según la norma UNE 20460-5-54, la fórmula general para determinar la sección necesaria en condiciones de cortocircuito (aplicable para tiempos no superiores a 5 s) es:

$$S = \sqrt{I^2 \cdot t/k} \quad I^2 \cdot t = S^2 \cdot k^2$$

donde  $k$  vale:

$k_{CP} = 143$  en un cable aislado con PVC am-verde (tabla 54 B)

$k_{CT} = 228$  en un cable desnudo enterrado (tabla 54 E).

La intensidad de defecto admisible por estos conductores es inversamente proporcional a la raíz cuadrada del tiempo de defecto considerado. Para un tiempo  $t_{cc}$  determinado, por ejemplo 1 s, la intensidad admisible en el conductor de protección de  $S_p = 95$  mm<sup>2</sup> será:  $I_{cc} = 95 \cdot 143 = 13,6$  kA. Para esta intensidad de

cortocircuito, la sección correspondiente para el conductor de tierra de cobre desnudo directamente enterrado debería ser:  $S_{CT} = 13600/228 = 59,6$  mm<sup>2</sup>. Se debería tomar 70 mm<sup>2</sup>.

Más brevemente, la relación entre las secciones de ambos conductores es inversamente proporcional a la relación entre las correspondientes constantes  $k$ :  $S_{CT}/S_{CP} = k_{CP} \cdot k_{CT}$ .

Como afortunadamente, en general, las intensidades de cortocircuito que son capaces de soportar los cables de baja tensión son bastante más elevadas que las que suelen presentarse, las secciones de los conductores de tierra, aunque claramente inferiores a las que corresponderían de acuerdo con las secciones de los de protección, no suelen crear problemas. Muy distinta es la situación en el caso de redes de media o alta tensión, en que las corrientes de cortocircuito sí pueden presentar valores muy elevados □

# La televisión

## que vemos



- 1 *Cuántas horas a la semana calcula que ve la televisión?*
- 2 *Qué tipo de programas o series le gustan más? Suele ver películas en DVD?*
- 3 *Qué opina de la programación que se ofrece actualmente en televisión? Cree que es mejorable? ¿Cómo?*



Ricardo Francisco Prieto García  
Hispanofil

Socio número 7.392

- 1 Muy pocas. No creo que llegue ni a una hora cada día.
- 2 No tengo ninguna preferencia en concreto. La verdad es que, cuando me pongo delante de la televisión, me paso el rato haciendo *zapping* hasta que me canso. Recorro al DVD en rarísimas ocasiones.
- 3 Como he dicho, la veo poco, y lo poco que veo me parece bastante malo. Supongo que sí es mejorable, pero realmente no sé qué se podría hacer



Santiago Álvarez Manzanares  
Teléfonica de España, S.A.U.

Socio número 6.396

- 1 Calculo que unas dieciséis horas a la semana.
- 2 Lo que más veo son películas, sobre todo de acción y de intriga. Me gusta ver DVD cuando puedo, que actualmente no es demasiado.
- 3 Pues casi todo es muy mejorable. Yo entiendo la televisión como un medio de comunicación, de enseñanza y de distracción, y creo que debería servir para eso, en lugar de para lavarnos la cabeza. Me gustaría que transmitiera unos valores que ayudaran a la sociedad a avanzar



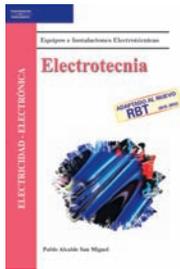
Josep Navarra Escolà  
Eléctrica Navarra

Socio número 1.665

- 1 Más o menos unas dos horas al día.
- 2 Veo sobre todo la televisión autonómica, y lo que más me gusta son los informativos, series..., programación genérica. Recorro poco al DVD.
- 3 En general, creo que cuantas más cadenas hay, peor es la calidad de la televisión. Hay mucha repetición y mucha telebasura. Deberían potenciar los programas culturales para educar a la gente, que falta hace. Por ejemplo, los jóvenes tienen muy poca educación cívica. También pienso que deberían quitar todos los programas de violencia



Si usted desea participar en esta sección, póngase en contacto con nosotros, a través de la Línea Azul de Prysmian Club 901 25 50 75, o bien envíenos un e-mail con la referencia Opinión del Socio a: [energia.es@prysmian.com](mailto:energia.es@prysmian.com)



**Electrotecnia**

**Autor:** Pablo Alcalde San Miguel

Disciplina que estudia las aplicaciones de la electricidad. Abarca el estudio de los fenómenos eléctricos y electromagnéticos desde el punto de vista de la utilidad práctica de la electricidad:

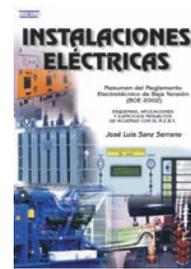
- 1- Conceptos y leyes científicas que explican el funcionamiento y comportamiento de distintos aparatos eléctricos.
- 2- Leyes, teoremas, principios y técnicas de análisis, cálculo y predicción del comportamiento de circuitos.
- 3- Elementos con los que se montan y construyen circuitos, aparatos y máquinas eléctricas □



**Guía de las Normas UNE del R.E.B.T.**

**Autores:** José Moreno, David Martín-Romo, Juan Carlos Gómez de Zamora

Esta obra se basa en las Normas UNE y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Su conocimiento y manejo resulta imprescindible para todo profesional de la electricidad, especialmente para el instalador electricista autorizado. De su manejo e interpretación depende el planteamiento, desarrollo, ejecución, seguridad y calidad de las instalaciones. Cada uno de los apartados desarrolla los aspectos más destacados y de uso más frecuente □



**Instalaciones Eléctricas**

**Autor:** José Luis Sanz Serrano

El libro se divide en dos partes. La primera es un amplio resumen del nuevo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en vigor desde el 18 de septiembre de 2003. La segunda se ha dedicado a la simbología, esquemas, medidas reglamentarias, tipos de instalación, elementos de protección y fórmulas más utilizadas a la hora de proyectar o ejecutar las instalaciones eléctricas. Por último se han realizado varios ejemplos de aplicación práctica de alguno de los temas descritos anteriormente □



**Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión**

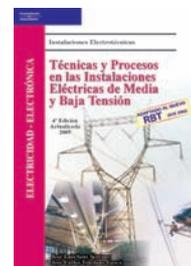
El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión fue aprobado y reflejado en el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, y publicado en el BOE n.º 224 de fecha 18 de septiembre de 2002, a propuesta del Ministerio de Ciencia y Tecnología, con el informe favorable del Ministerio de Administraciones Públicas. Este reglamento sustituye al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión de 1973. La entrada en vigor de este nuevo Reglamento fue el 18 de septiembre de 2003 □



**Sistemas Telemáticos**

**Autor:** José Manuel Huidobro Moya

Tercera edición de esta obra que tiene dos objetivos fundamentales: analizar los fundamentos de los equipos y servicios telemáticos y estudiar los sistemas y redes telemáticos actuales. Partiendo de la definición de los conceptos básicos de teledinformática, explica las distintas interfaces, protocolos, técnicas de transmisión de datos, redes y servicios que conforman un sistema de telecomunicaciones, acabando en los procedimientos que le permitirán seleccionar los equipos más adecuados en cada caso □



**Técnicas y Procesos en las Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión**

**Autor:** José Luis Sanz Serrano y José Carlos Toledano Gasca

Cuarta edición de este libro cuyo núcleo principal son los temas relacionados con las instalaciones eléctricas de alta y baja tensión: líneas de distribución aéreas y subterráneas, centros de transformación, instalaciones de baja tensión para edificios de viviendas, oficinas, locales comerciales, locales de pública concurrencia, garajes, piscinas, etc., estudio de las tomas de tierra en alta y baja tensión... □



### Guía de instalación para locales de características especiales

**Autor:** Jaume Bladé

Existen instalaciones que requieren mención especial: locales húmedos, locales provisionales de obras, ferias y stands, locales con riesgo de incendio y explosión, y alumbrado exterior. Sus puntos más significativos se detallan según su campo de aplicación, los trámites administrativos requeridos, las canalizaciones eléctricas, cables y tubos, su aparatamenta eléctrica, las protecciones contra contactos indirectos, las protecciones contra sobrecargas y sus puestas a tierra



### Instalaciones de puesta a tierra y protección de sistemas eléctricos

**Autores:** José Manuel de la Cruz, Jacinto Gallego y Tarsicio Trujillo

Una eficaz toma de tierra es esencial en cualquier instalación, y este libro pretende dar una visión de conjunto, aclarar conceptos y, sobre todo, contribuir a demostrar la importancia que tiene este medio de protección. Se incluye un pequeño diccionario extraído del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, con el objeto de que puedan consultarse los principales vocablos relacionados con la obra



### Guía de instalación para viviendas

**Autores:** José Manuel Santacruz y Jaume Bladé

Esta obra tiene como objetivo acercar al profesional, de una forma visual y rápida, las últimas novedades que presenta el nuevo REBT 2002 en cuanto a las instalaciones en vivienda. Se trata de una herramienta útil para el instalador y una obra de consulta imprescindible en cualquier lugar y de gran manejabilidad, gracias a su formato de bolsillo y a su encuadernación en espiral



### Guía de instalación para locales de pública concurrencia

**Autores:** José Manuel Santacruz y Jaume Bladé

Segundo manual de la serie de guías de bolsillo destinado al estudio de las instalaciones en locales de pública concurrencia. Incluye algunas aclaraciones de la guía técnica de aplicación publicada por el Ministerio de Industria y recoge aspectos como los requisitos administrativos de aplicación o las prescripciones técnicas generales en instalaciones de enlace, y ejemplos de instalación de alumbrado de emergencia y de un esquema unifilar



### Guía para la rehabilitación de viviendas y pequeños locales afines

**Autor:** Lluís Enjuanes

El objetivo de esta guía es proporcionar instrucciones y normas para tener en cuenta en las reformas, adecuaciones y ampliaciones de instalaciones eléctricas que se construyeron a lo largo de los años posteriores al invento del uso de la electricidad en las viviendas. Se trata de un manual práctico y de fácil manejo dirigido a los instaladores profesionales y ejecutores que intervengan en las instalaciones realizadas antes del 18 de septiembre de 2003



### Manual de inspección en las instalaciones de viviendas. 100 posibles fallos

**Autores:** José Manuel de la Cruz, Jacinto Gallego y Tarsicio Trujillo

Este libro quiere servir de ayuda a la hora de realizar una nueva instalación en viviendas, mediante un resumen de las Instrucciones del Reglamento de Baja Tensión específicas para viviendas. Por otro lado, pretende ser una guía para las revisiones que se deberían realizar en las instalaciones eléctricas en viviendas ya existentes que permita la detección de los defectos para subsanarlos adecuadamente



## Ventajas

Prysmian Club



| Envíenos este cupón para hacer un pedido.

Recorte o haga una fotocopia y envíelo por correo o fax a:  
**Prysmian Club, Prysmian Cables y Sistemas, S.A.**  
 Apartado nº 08800, Vilanova i la Geltrú, Barcelona  
 Tel. 901 25 50 75 • Fax 93 811 60 01  
 directamente a través de e-mail: [energia.es@prysmian.com](mailto:energia.es@prysmian.com)

Quiero recibir los siguientes libros de Ediciones Experiencia al precio especial para los socios de Prysmian Club. Gastos de envío 6,50 €:

- \*Guía de instalación para viviendas. José Manuel Santacruz y Jaume Bladé. 10,14 €
- \*Instalaciones de puesta a tierra y protección de sistemas eléctricos. José Manuel de la Cruz, Jacinto Gallego y Tarsicio Trujillo. 13,26 €
- \*Guía de instalación para locales de características especiales. Jaume Bladé. 10,14 €
- \*Guía para la rehabilitación de viviendas y pequeños locales afines. Lluís Enjuanes Trench. 10,14 €
- \*Guía de instalación para locales de pública concurrencia. José Manuel Santacruz y Jaume Bladé. 10,14 €
- \*Manual de inspección en las instalaciones de viviendas. 100 posibles fallos. José Manuel de la Cruz, Jacinto Gallego y Tarsicio Trujillo. 13,26 €

Los libros los enviarán directamente Ediciones Experiencia • I.V.A. (4%) incluido en el precio.

Indíquenos el NIF .....

Nombre fiscal .....

Forma de pago  Contrarrebolsos

Quiero recibir los siguientes libros de Editorial Thomson-Paraninfo con un descuento especial del 5%. Gastos de envío 3 €:

- Instalaciones Eléctricas. José Luis Sanz Serrano. PVP 28,27 €
- REBT – Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. PVP 15,77 €
- Electrotecnia. Pablo Alcalde San Miguel. PVP 28,94 €
- Técnicas y Procesos en las Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión. José Luis Sanz Serrano y José Carlos Toledano Gasca. PVP 32,02 €
- Sistemas Telemáticos. José Manuel Huidobro Moya. PVP 26,92 €
- Guía de las Normas UNE del R.E.B.T. José Moreno, David Martín-Romo y Juan Carlos Gómez. PVP 14,81 €

Quiero recibir los siguientes libros de Editorial Profepro al precio especial para los socios de Prysmian Club. Gastos de envío 3,55 €:

- Prevención de Riesgos Eléctricos en las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión. Juan A. Calvo Sáez. 27 €
- Manual Básico de Seguridad en las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión. Juan A. Calvo Sáez. 8 €
- Breves Comentarios sobre el nuevo R.E.B.T. Manuel Llorente. 4 €
- Comentarios al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Manuel Llorente. 15 €
- Manual de Cables Eléctricos Aislados. Manuel Llorente. 15 €
- Instalaciones y Equipos Eléctricos en Locales con Riesgo de Incendio o Explosión. Juan A. Calvo Sáez. 15 €

Los libros los enviarán directamente Editorial Thomson-Paraninfo o Editorial Profepro • I.V.A. (4%) incluido en el precio.

Indíquenos el NIF .....

Nombre fiscal .....

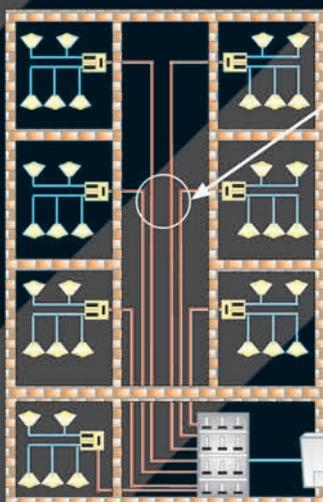
Forma de pago  Contrarrebolsos  VISA nº ..... Fecha caducidad: .....

Desafía el tiempo con **Tubflex**

DERIVACIONES INDIVIDUALES

VERSIÓN  
AFUMEX

Con el nuevo sistema de precableado de Prysmian,  
vas a ir mucho más rápido en tus instalaciones.



- Se coloca **sin guías**
- **Evita las rozaduras**  
en los cables

**Tubflex**



**PRYSMIAN**  
CABLES & SYSTEMS

[www.prysmian.es](http://www.prysmian.es)

# WirePol<sup>®</sup> flex

Un nuevo nombre,  
una nueva tecnología,  
un nuevo cable en PVC de 750V

Extradeslizante

Flexible

**Wirepol flex** (H07V-K, H07V-U)  
Mínimo rozamiento,  
máxima deslizabilidad



CABLE  
CONVENCIONAL  
POCO DESLIZANTE



CABLE  
WIREPOL FLEX  
EXTRADESLIZANTE

EL CABLE  
MÁS FÁCIL  
DE INSTALAR

# WirePol<sup>®</sup> flex

CAJAS  
MÁS  
RESISTENTES



**PRYSMIAN**  
CABLES & SYSTEMS

[www.prysmian.es](http://www.prysmian.es)