

Mundo Prysmian:

Prysmian en  
 Power EXPO

4



Reglamentación:

Cables AS+ resistentes  
 al fuego RZ1-K y SZ1-K,  
 ambos válidos

12

Visitando Prysmian:

Hoy visitamos...  
 la Dirección de Logística

16

Gente con energía:

Lluís Obiols,  
 hombre del tiempo

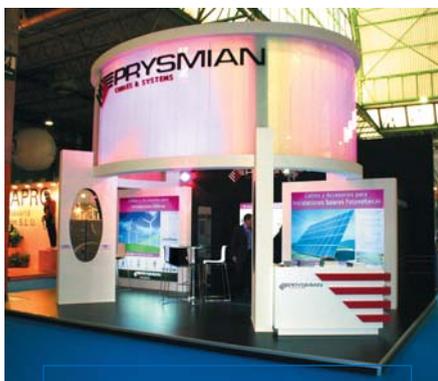
24



Cables

CENAT, el alma mater  
 del aeropuerto de El Prat





*pág. 5 Pysmian en Power EXPO*



*pág. 14 Las ventajas del sistema AI EproWIND + GeoWIND en parques eólicos*



*pág. 27 CENAT, el alma mater del aeropuerto de El Prat*

## Mundo Pysmian 4

- Campaña de actualización de la base de datos del Club
- Pysmian, nuevo socio colaborador de ASIF
- Nuevo catálogo de cables y accesorios para instalaciones de energías renovables
- Pysmian patrocina el concurso de jóvenes instaladores
- Convención comercial anual de Pysmian
- Pysmian en Power EXPO
- Pysmian patrocina el II Congreso de FAPIE

## Sistemas de energía 8

- “La energía marina es limpia y capaz de generar mucho tejido industrial”

## Reglamentación 12

- Cables AS+ resistentes al fuego RZ1-K y SZ1-K, ambos válidos

## Technergy 14

- Las ventajas del sistema AI EproWIND + GeoWIND en parques eólicos

## Nuevas tecnologías 16

- Soluciones alternativas, una cuestión estratégica

## Visitando Pysmian 20

- Daniel Alcañiz, Director de Logística de Pysmian: “Debemos estar cada vez más próximos a nuestros clientes”

## Ficha Técnica 23

- Tubo termorretráctil de pared fina libre de halógenos (PTPF-AF)

## Gente con energía 24

- Entrevistamos a Lluís Obiols, hombre del tiempo de Telecinco

## Afumex 27

- CENAT, el alma mater del aeropuerto de El Prat

## Especial socios 32

- Seguridad frente al riesgo de incendio y cables de alta temperatura
- Librería técnica
- La opinión del socio

Tenéis en vuestras manos un nuevo ejemplar de la revista de vuestro club, el Club Prysmian, con el que os acercamos la actualidad de nuestra compañía y otros temas que seguro son de vuestro interés, como, por ejemplo, la generación de energía eléctrica gracias al movimiento de las olas, del que os hablamos en la sección Sistemas de Energía a partir de un proyecto en el que colaboramos. Se trata ciertamente de instalaciones al alcance de muy pocos fabricantes de cables por lo avanzado de la tecnología que implica, lo que nos confirma como uno de los líderes mundiales en I+D+i en el negocio de los cables, sus accesorios y servicios asociados.

A día de hoy, cuando la palabra “crisis” está en boca de todos, proyectos como éste, innovaciones como el revolucionario sistema Wind para instalaciones eólicas –del que también os hablamos en este número–, o el enlace submarino entre la Península y Baleares, del que os

hablamos justo ahora hace un año, nos demuestran que, si bien el mercado está mostrando niveles de actividad muy inferiores a los de años anteriores, también hay sectores en los que “hay vida” y que nos hacen estar cautelosamente esperanzados con el futuro próximo.

*Los últimos proyectos en los que hemos participado nos hacen estar cautelosamente esperanzados con el futuro próximo*

En Mundo Prysmian os recordamos la campaña de actualización de datos que empezamos con el anterior número de la revista y que ahora estamos finalizando. Tras más de diez años de existencia, el número de socios actuales del Club se acerca a los 30.000, lo que hace imprescindible conocer cuáles de ellos se corresponden con personas activas y cuáles no. A partir de ahora podremos ofrecer nuevos e innovadores servicios a la medida de vuestras necesidades que hagan que os sigáis sintiendo tan orgullosos de formar parte de la comunidad de socios de Prysmian Club como hasta ahora.

## PRYSMIAN

n.º 18 • XXI, Junio 2009  
 “evolution” de PRYSMIANCLUB es una publicación de Prysmian Cables y Sistemas, S.L.

### Dirección

Departamento de Marketing  
 Prysmian Cables y Sistemas

### Realización editorial

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

### Edita

Prysmian Cables y Sistemas, S.L.  
 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



**Francesc Acín,**  
 Director General

## Prysmian con el congreso de FAPIE

Prysmian copatrocinó la segunda edición del Congreso de FAPIE, que se celebró en Granada a mediados de 2008, donde estuvo presente con un stand informativo.

El congreso de la Federación Andaluza de Profesionales de Instalaciones Eléctricas (FAPIE) reunió a más de 200 profesionales de las provincias andaluzas para debatir sobre el presente y el futuro de la profesión en la actual situación económica. Entre otros temas, se trató el nuevo Reglamento de Alta Tensión, el papel de las mutuas ante la siniestralidad y la prevención de riesgos laborales en el sector.

Antonio López, presidente de FAPIE, y Francisco Cuenca, delegado

de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, destacaron la necesidad de estar preparados para afrontar la situación del mercado con fórmulas imaginativas. Antonio López abogó por la unión para lograr empresas sólidas y Francisco Cuenca se comprometió a analizar las conclusiones del Congreso para conocer a fondo las inquietudes de los instaladores y buscar soluciones eficaces.

Para más información:  
[www.fapie.com](http://www.fapie.com)



## Prysmian, nuevo socio colaborador de ASIF

Prysmian se ha incorporado como nuevo socio colaborador de la Asociación de la Industria Solar Fotovoltaica (ASIF). Se trata de una organización sin ánimo de lucro nacida hace diez años con el objetivo principal de potenciar y desarrollar el sector fotovoltaico en el mercado español.

Para más información:  
[www.asif.org](http://www.asif.org)



## Campaña de actualización de la base de datos del Club

La anterior edición de *Evolution* incluía, en algunos ejemplares, una cinta que os recordaba la necesidad de actualizar vuestros datos para poder seguir recibiendo la revista.

El Club Prysmian ha ido creciendo en número de socios, así que para poder plantear nuevos servicios y continuar ofreciendo los actuales con la mejor

calidad necesitamos asegurar que todos vuestros datos están actualizados. Solo así será posible seguir disfrutando de todos los servicios de

Prysmian Club, como estar al día de las novedades y tendencias del sector, recibir la revista *Evolution*, acceder a la Línea Azul para realizar consultas técnicas y obtener interesantes descuentos y ventajas en viajes, alquiler de vehículos y compra de libros.

La cinta de advertencia la incluimos en los envíos a aquellos socios de los que no tenemos datos actualizados. Los que aún no nos habéis hecho llegar esta información, aún podéis hacerlo enviándonos un correo electrónico a: [energia.es@prysmian.com](mailto:energia.es@prysmian.com) o por fax al 93 284 52 94.



**!!! IMPORTANTE !!!**  
Es imprescindible cumplimentar y enviar la ficha que encontrarás en el interior de la revista, en la **página 38**, para seguir recibiendo la revista *Evolution* de Prysmian Club.

Sólo tienes que rellenar el cupón que encontrarás en la página 38 de la revista, con tus datos actualizados, y lo enviaremos el nuevo carné personalizado de socio de Prysmian Club para seguir disfrutando de todas sus ventajas.

Prysmian Club el primer club de profesionales del sector eléctrico

# Prysmian en Power EXPO

A finales de 2008 Prysmian participó por primera vez en la feria internacional de Energía Eficiente y Sostenible, Power EXPO 2008, que en su 6ª edición registró unas cifras récord de asistencia, con más de 15.000 visitantes profesionales, 40.000 m<sup>2</sup> de exposición y 623 empresas participantes.

Con un espectacular stand de diseño realizado por el estudio PENTA y ubicado en las parcelas 39-41, recibimos entre el 24 y el 26 de septiembre de 2008 a todos los clientes y amigos que vinieron a saludarnos. Allí pudimos presentar de forma personalizada las últimas novedades de Prysmian en el campo de las energías renovables: los cables TecSun y los conectores TecPlug para aplicaciones de energía solar fotovoltaica y el sistema Wind para instalaciones de energía eólica.

Para ilustrar las ventajas del sistema Wind dispusimos una gigantesca urna a tamaño real, en la que figuradamente se representaba un corte transversal de la instalación horizontal de evacuación de energía de un parque eólico.

Gracias a esta urna quedaban patentes, de una forma muy gráfica, las ventajas que aporta en la realización y puesta en servicio de un parque eólico el uso combinado de los cables GeoWind y Eprowind, tanto en tiempo de instalación como en coste



# Convención comercial

anual de Prysmian

La convención comercial anual de Prysmian tuvo lugar los días 1, 2 y 3 de octubre en Asturias, concretamente en el Hotel Balneario Caldas de Oviedo. La convención acogió sesiones de trabajo de cada una de las divisiones comerciales de la compañía: Mercado General, Mercado Industrial, Compañías Eléctricas y Telecom-Export.

Durante estos tres días de trabajo se analizaron detalladamente los resultados de 2008 y la prospectiva de mercado para este año. También se debatió la situación actual del mercado y las estrategias a desarrollar para hacerle frente. Además, hubo tiempo para celebrar una sesión plenaria en la que intervinieron Francesc Acín, Director

General de Prysmian, así como los responsables de los departamentos de Logística, Tecnología, Administración y Finanzas, y Accesorios.

En este marco también celebramos los 34 años de trabajo y compromiso con Prysmian de: Marian Santos, Back-Office de la Delegación Centro, y Pedro Calviño, Jefe de la Delegación Norte. A ambos,

integrantes de nuestro Departamento Comercial, les fue entregado un detalle conmemorativo.

El tercer y último día se dedicó a realizar actividades lúdicas, los asistentes pudieron escoger entre un hacer descenso en canoa por el río Sella o una visita guiada al monasterio y a los lagos de Covadonga □



# Nuevo catálogo

para el sector renovable

Prysmian ha publicado un catálogo especialmente dirigido a las instalaciones de energías renovables que recoge todos los cables de energía y accesorios utilizados en la instalación de un panel fotovoltaico o en la instalación completa de un parque eólico.



En este catálogo se pueden encontrar los datos técnicos actualizados de los cables para instalaciones fotovoltaicas, interior de aerogeneradores y parques eólicos, además de ejemplos que ayudan a elegir el cable idóneo para su instalación.

La larga experiencia de Prysmian en el sector de las energías renovables se ve reflejada en diseños exclusivos de alta calidad, como el cable Tecsun (PV) (AS) especial para instalaciones de generación fotovoltaica, Al Epro-

Wind para el cableado horizontal de parques eólicos, GeoWind, que aúna red de tierra y comunicaciones ópticas en un solo cable, o TurboWind, cable de MT para servicio móvil que enlaza la góndola de los aerogeneradores de gran potencia con la parte horizontal del parque eólico para evacuar la energía generada.

El catálogo puede solicitarse a Prysmian Club o bien descargarse en formato PDF de la página web de Prysmian ([www.prysmian.es](http://www.prysmian.es))

## Prysmian con el concurso de jóvenes instaladores

Un total de 21 jóvenes procedentes de toda España participaron en la décima edición del Concurso Nacional de Jóvenes Instaladores organizado por Fenie en el marco de la última edición de la feria de material eléctrico Matelec.

Prysmian fue uno de los patrocinadores del concurso anual de Jóvenes Instaladores de Fenie, cuyo

ganador de la edición 2008 fue Daniel Villa, de Badajoz. Daniel representará a España en la edición

internacional del mismo concurso, que tendrá lugar en nuestro país este año.

La prueba, de la que fueron testigos más de 5.000 visitantes, tuvo lugar en octubre de 2008 e incluyó un modelo completo de instalación doméstica, que abarcaba, entre otros, la baja tensión, la domótica y las telecomunicaciones, y entre los que se contaba para su instalación con nuestros cables Afumex Plus 750V Quick System y Afumex 1000V Iristech



Para más información:  
[www.fenie.es](http://www.fenie.es)





“La energía marina es limpia y  
**capaz de generar  
mucho tejido industrial”**

Anclada en Santoña (Cantabria) se encuentra una boya con la que es posible extraer la energía de las olas para su uso comercial. Roberto Legaz, uno de los responsables de este proyecto, nos cuenta las ventajas del sistema y lo que supone la fuerza del mar como energía renovable y no contaminante.

Ubicada a cuatro kilómetros de las costas de Santoña (Cantabria), se yergue la primera boya de las diez que compondrán la planta piloto de energía de las olas que Iberdrola Renovables pondrá en marcha en un futuro.

De momento, ya se ha finalizado la primera etapa, que consistía en instalar esa boya de 40 kilovatios, suministrada por OPT y formada por un flotador de unos siete metros de diámetro, un fuste (compartimento cilíndrico estanco) donde se aloja el sistema de transformación de la energía y un estabilizador de aproximadamente diez metros.

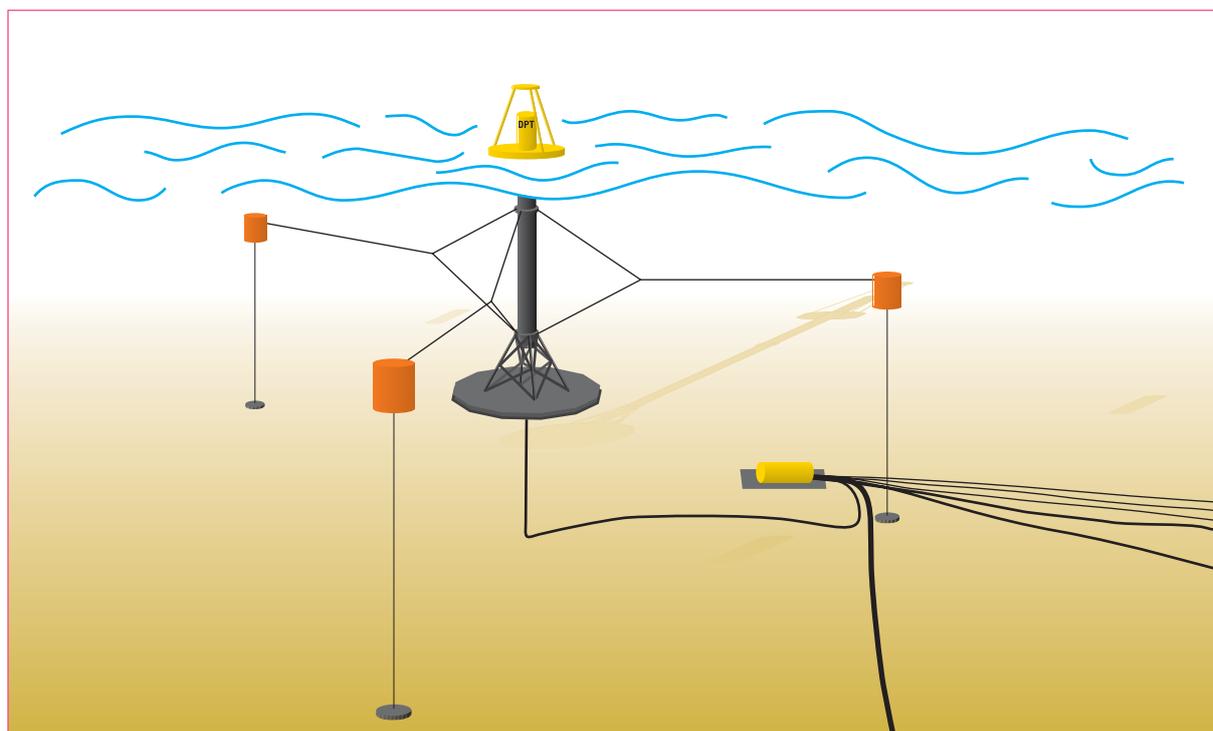
Así, la acción de las olas produce un movimiento vertical que, mediante el sistema hidráulico, activa el generador convencional, que es el que genera la electricidad en baja tensión. Esa energía renovable se evacua a través de una subestación marina, donde se adecua la tensión a la de la red eléctrica.



“La segunda fase”, explica Roberto Legaz, uno de los responsables de este proyecto y consejero de la empresa Alemparte, “consiste en instalar esa subestación transformadora en el lecho marino y un cable submarino suministrado por Prysmian capaz de transportar la energía resultante a la costa”. Posteriormente, continúa,

“se verá el comportamiento de esta boya durante un tiempo y se acometerá el proyecto futuro, que consiste en obtener 1,3 megavatios de potencia con nueve boyas adicionales”, suficientes para generar el consumo eléctrico anual de unos 2.500 hogares y evitar la emisión a la atmósfera de 2.600 toneladas de CO<sub>2</sub> anuales.

### Descripción prototipo absorbedor puntual de energía de las olas de Ocean Power Technologies (OPT)



Incluso, la idea del Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE) y la Sociedad para el Desarrollo de Cantabria (SODERCAN), participantes en el proyecto junto con Iberdrola Renovables, Total y OPT, es aprovechar el cable de Prysmian para “montar un nodo que posibilite la conexión a futuros prototipos que también se basen en el movimiento de las olas para extraer energía”, puntualiza Legaz.

Ahora bien, para llegar hasta aquí el camino recorrido por todas las entidades involucradas no ha sido nada sencillo. Sobre todo, porque se trata de uno de los proyectos pioneros en Europa del que no había muchos referentes. “Durante casi tres años este proyecto ha venido preparando sucesivas peticiones de permisos, licencias y autorizaciones. De hecho, este tipo de iniciativas afectan a más de 30 organismos que tienen que dar su aprobación”.

### Extraer la energía del mar

En cualquier caso, superadas estas trabas iniciales, la primera fase del proyecto ya está en marcha y se trata de la punta de lanza para que en el futuro se puedan acometer inversio-

nes parecidas. No en vano, según Legaz, “la energía del mar es enorme y, sobre todo, en el Cantábrico”. Según cálculos recientes, se puede generar una media aproximada de entre 30 y 40 kilowatios por metro lineal de frente de ola al año.

“El problema es que de esa energía bruta hay que extraer la útil y ahí es donde entra la eficiencia de cada uno de los artilugios que se están diseñando”, explica. En este momento hay más de 80



No obstante, la idea, como apunta Legaz, “es que la suma de estas unidades originen parques de tamaño relativamente grande, de unos 10 o 20 megavatios”.

*Con diez boyas se generará energía suficiente para satisfacer el consumo anual de 2.500 hogares y evitar la emisión a la atmósfera de 2.600 toneladas de CO<sub>2</sub>*

prototipos, divididos básicamente en aquéllos que utilizan las corrientes y las mareas y los que se sirven de la energía de las olas. Lo que ocurre es que, por ahora, generan poca energía, entre 150 y 250 kilovatios.

Hasta que eso llegue, por el momento destaca la planta de energía de las olas que Iberdrola Renovables está desarrollando, a través de su filial ScottishPower Renewables, frente a las islas de Orkney, al norte de Escocia, que se convertirá en la más grande del mundo por capacidad instalada (3 megavatios).

En cuanto a España, también hay un par de centros de experimentación en energía marina. Uno es el mencionado de Santoña, que va a permitir llegar a 2 megavatios de potencia, mientras que el otro está ubicado frente a las costas de Arminza (Vizcaya) todavía en una fase inicial. No obstante, cuando esté finalizado, tendrá cinco nodos de 5 megavatios.

### Roberto Legaz

Es ingeniero industrial por la Universidad de Bilbao y uno de los más prestigiosos profesionales en energías renovables en España, sector en el que es pionero.

En los últimos años ha participado en varios foros, presentando ponencias a nivel nacional e internacional sobre energías renovables, y es autor de numerosos artículos en revistas especializadas.

En los últimos 35 años ha desarrollado puestos de responsabilidad ligados a Iberdrola y empresas asociadas.



### España, a la cabeza

Y es que España se puede situar a la cabeza en este tipo de energía renovable, puesto que nuestro país tiene la ventaja de que no tiene plataforma continental. “Estos artilugios”, apunta Legaz, “requieren

profundidades definidas, pero grandes. No se pueden colocar al lado de la playa, sino que es preciso que tengan entre 50 y 100 metros de profundidad". Si eso se lleva a ciertos países como Francia, esas profundidades se encuentran a 20 o 30 millas de la costa; mientras que en España puede estar de una a tres millas. "Eso nos da una ventaja, porque los costes de evacuación eléctrica son menores y no se entra en conflicto con las vías de navegación marítima", añade Roberto Legaz.

Evidentemente, toda la zona del Cantábrico tiene más oleaje que la costa mediterránea, por lo que resulta lógico que las comunidades autónomas más desarrolladas en este sentido sean las que están bañadas por este océano.

Todo esto hace pensar a Legaz que este tipo de energía va a tener un gran desarrollo en nuestro país en el futuro. De hecho, ya existe una asociación de energía marinas de

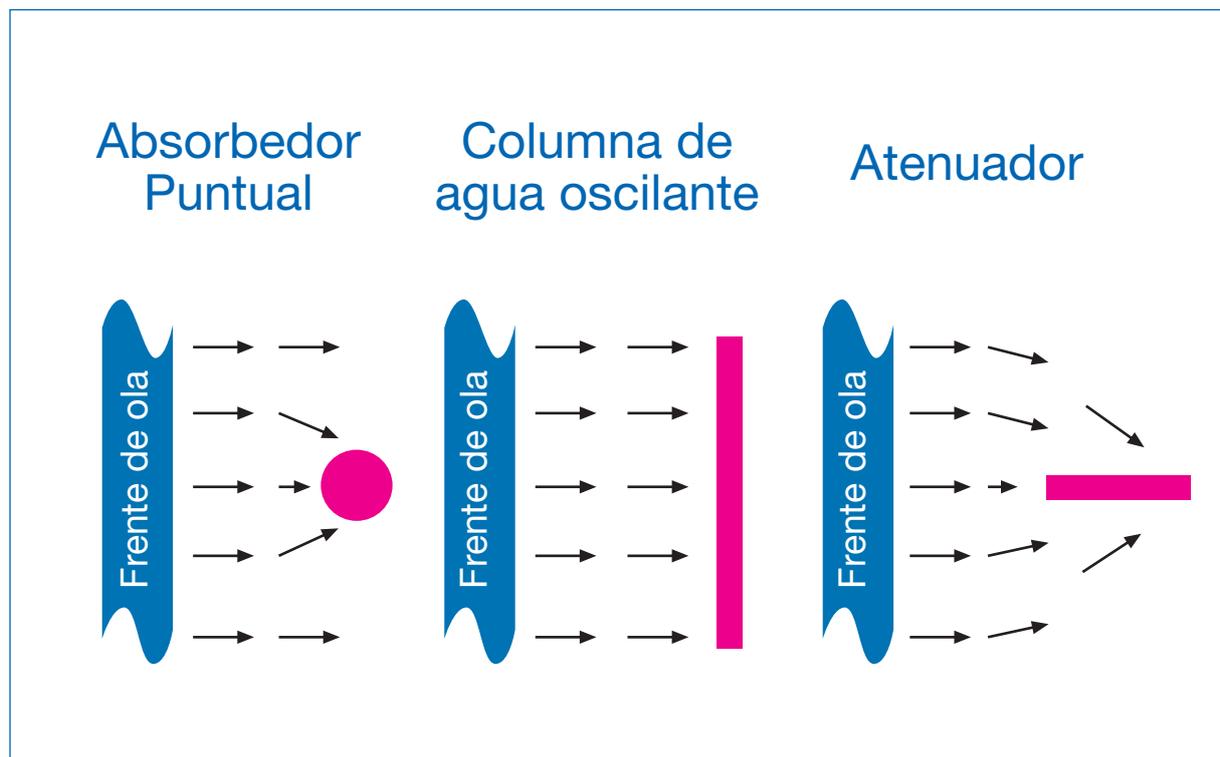
*Este tipo de energía no contamina, es limpia, autóctona, autónoma, capaz de generar mucho tejido industrial y tiene poquísimos impactos ambientales*

España (a través del APPA, la Asociación de Productores de Energías Renovables). No obstante, Legaz considera que la Administración todavía tiene mucho que decir en esto, aunque "existe bastante voluntad por su parte de que en el próximo plan energético se puedan llegar a los 200 o 300 megavatios de energía marina".

Y es que "este tipo de energía no contamina, es limpia, autóctona, autónoma, capaz de generar mucho tejido industrial y tiene poquísimos impactos ambientales", afirma Legaz.

Ahora bien, de momento nos encontramos al principio del camino, en una fase de experimentación y con unos costes de inversión todavía muy caros, pero en los próximos años la generación de energía gracias a la acción de la fuerza de las olas será tan habitual como puede ser hoy en día la energía solar o eólica □

### La energía de las olas: dispositivos actuales



# Cables AS+ resistentes al fuego RZ1-K y SZ1-K,

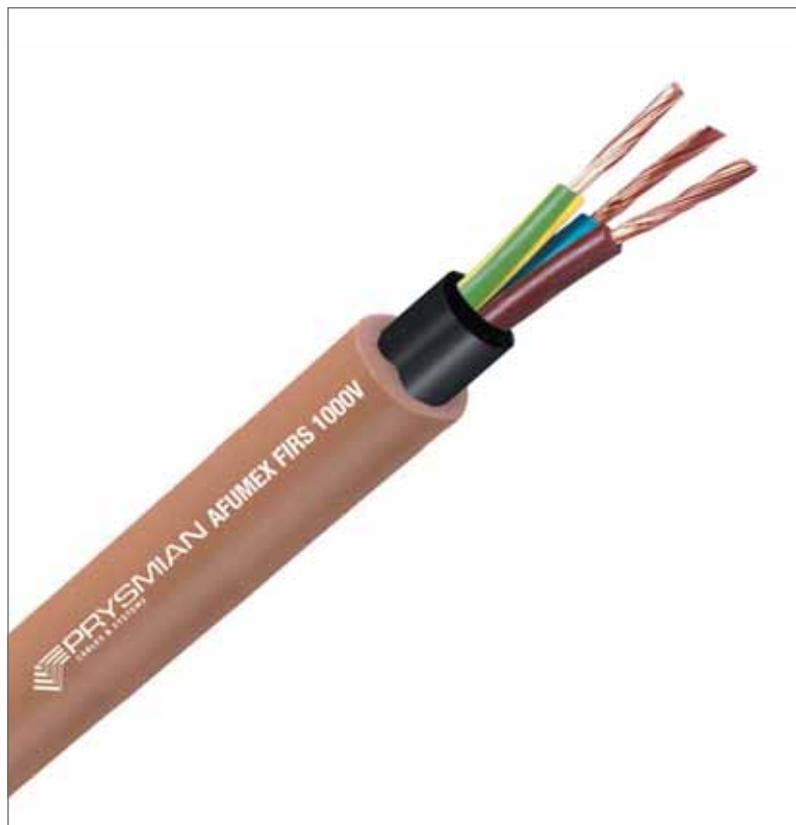
ambos válidos

Existe en general en el mercado una confusión con los cables resistentes al fuego (AS+). Se tiende a pensar que los cables SZ1-K (AS+) son la única solución válida para las canalizaciones de seguridad, siendo la versión RZ1-K (AS+) igualmente correcta.

El *Reglamento de Baja Tensión* (RBT) en su ITC-BT 28, punto 4 f), exige que los cables destinados a servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas deben ser conformes a la norma UNE EN 50200, ensayo de resistencia al fuego (842°C, 90 minutos).

La forma de cumplir esta exigencia no pasa por una composición de aislamiento y cubierta determinados, es decir, se puede cumplir la citada norma con diferentes diseños.

Por si hubiera alguna duda, la *Guía Técnica de la ITC-BT 28* dice textualmente: “los cables resistentes al fuego pueden corresponder a varios diseños (material de aislamiento, material de cubierta, etc.) completamente diferentes, siendo la condición final cumplir con el



Afumex Firs (AS+) es el cable de Prysmian resistente al fuego.

ensayo indicado en la mencionada norma UNE-EN 50200”.

Por todo ello, destacamos que lo que se debe exigir a un cable resistente al fuego para identificarlo como tal es el marcado AS+ en su cubierta. Como bien es sabido, estos cables, además, se distinguen por su color naranja, lo que no permite confundir un cable

*La norma UNE EN 50200 se puede cumplir con diferentes diseños, siempre que los cables superen el ensayo de resistencia al fuego a 842°C, 90 minutos*



RZ1-K (AS+) con el conocido RZ1-K (AS) de color verde que, aunque tiene muy buenas propiedades frente al fuego, no es resistente al mismo. Coincide la designación genérica (RZ1-K) de ambos cables pero hay una importante diferencia constructiva: la cinta de vidrio-mica alrededor de los conductores de la versión (AS+), responsable de la continuidad del circuito durante la acción de las llamas.

La instalación de cables resistentes al fuego RZ1-K (AS+) entraña una ventaja frente a los SZ1-K (AS+): el polietileno reticulado de los RZ1-K (AS+) es un aislamiento más “robusto” que la silicona de los SZ1-K (AS+) y con gran resistencia al desgarro. Cuando se extrae la cubierta a una determinada longitud se puede tirar de ella fuertemente, si es necesario, con la confianza de que

el aislamiento va a permanecer íntegro sin problemas.

#### Afumex Firs (AS+)

El cable resistente al fuego de Prysmian se denomina Afumex Firs (AS+), con secciones en stock hasta 25 mm\_ en silicona (SZ1-K (AS+)) y en polietileno reticulado (XLPE) + cinta de vidrio-mica (RZ1-K (AS+)) para el resto de secciones

### Los cables resistentes al fuego de Prysmian

Designación genérica	Designación comercial	Composición aislamiento	Composición cubierta	Color de cubierta	Resistencia al fuego	Stock Prysmian
RZ1-K (AS+)	Afumex Firs	Polietileno reticulado + cinta de vidrio-mica	Poliiolefinas	Naranja	UNE EN 50200	> 25 mm_
SZ1-K (AS+)		Silicona				≤ 25 mm_



Las ventajas del sistema

## AI EproWIND + GeoWIND en parques eólicos

El desarrollo de productos específicos para instalaciones eólicas como los AI EproWIND y GeoWIND comporta una serie de ventajas al ser utilizados conjuntamente.

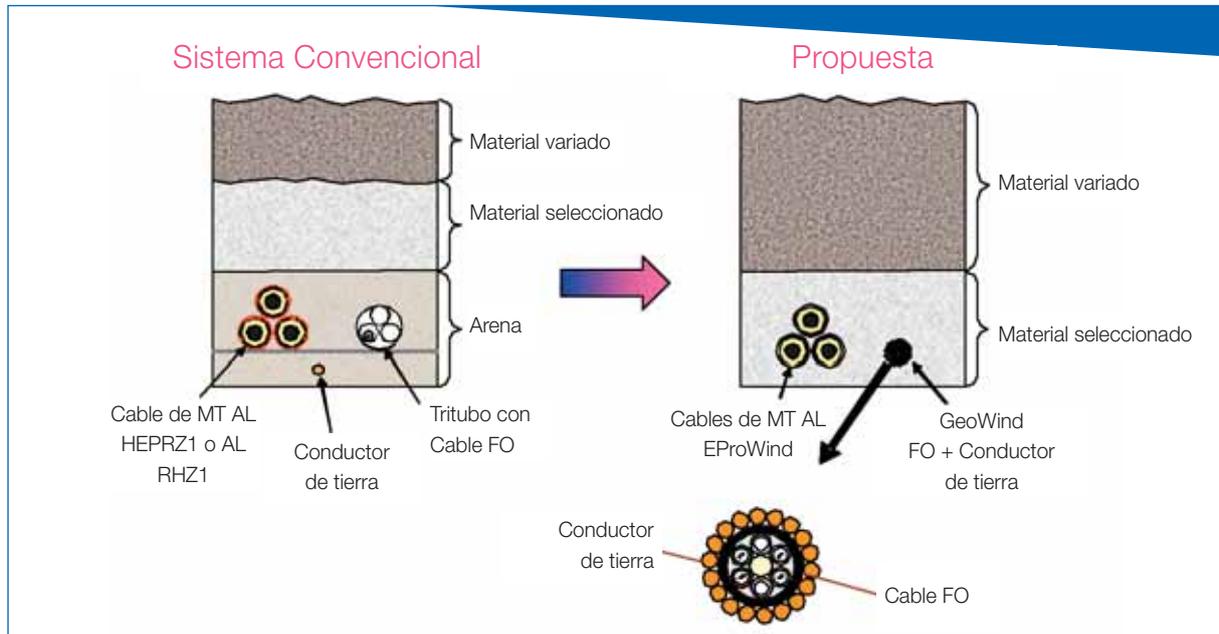
No tener que utilizar lecho de arena específico en el tendido, realizar la red de tierra y comunicaciones con un solo cable sin tubo adicional y tener la garantía de los diseños innovadores de Prysmian son ventajas que deben ser tenidas en cuenta a la hora de ejecutar el cableado hori-

zontal de un parque eólico.

Además de las ventajas económicas en términos de facilidad de tendido y ahorro de materiales, la utilización del sistema AI EproWIND + GeoWIND dota a la instalación de productos de calidad superior a los cables convencionales.

Por un lado, el cable AI EproWIND tiene una elevada resistencia mecánica, así como a descargas parciales (mejor que aislamientos tipo XLPE). Por su parte, el cable GeoWIND, gracias a su armadura de hilos de cobre, confiere a las fibras ópticas una gran resistencia estruc-

## SISTEMA AI EProWIND + GeoWIND



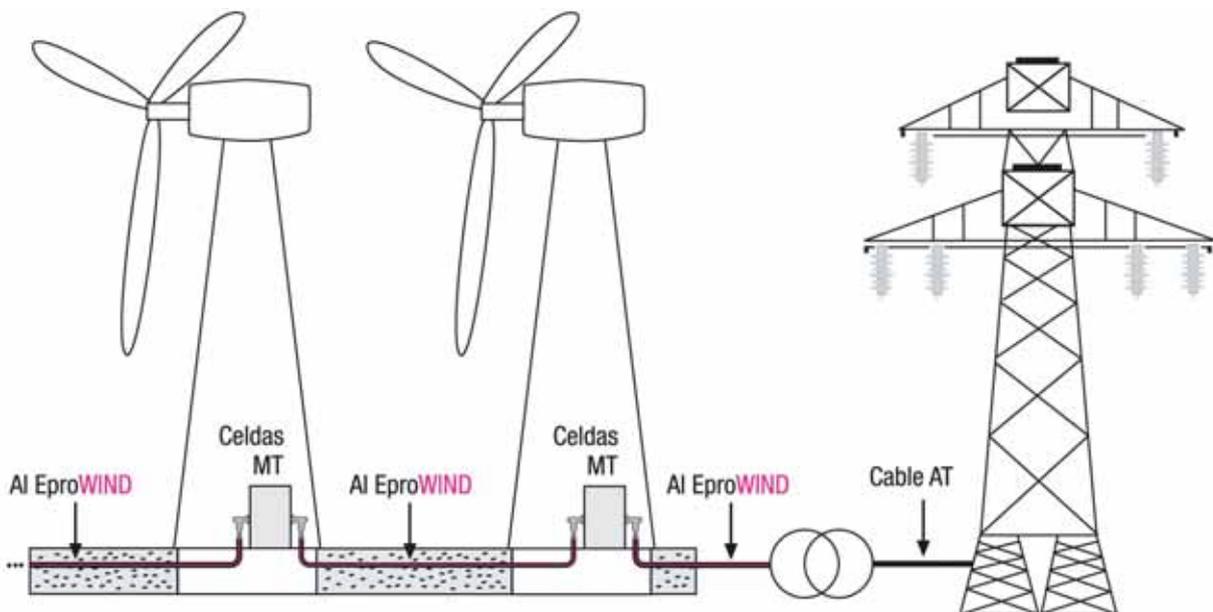
tural, significativamente mejor que la de una canalización bajo tubo.

### Garantía de ahorro y calidad

En resumen, la alternativa que Prysmian propone representa un considerable ahorro de mano de obra y materiales, sin renunciar a la alta calidad de productos diseñados especialmente para los requerimientos de los sistemas eólicos. □

### Ahorro del sistema AI EProWIND + GeoWIND

	Sistema convencional	Sistema propuesto
Aportación y colocación arena	100%	0%
Terma cables MT	100%	95%
Cable de fibra óptica 8FO + cable tierra + instalación	100%	92%
Tritubo y su instalación	100%	0%



# Alternativas a la gasolina,

## una cuestión estratégica

El sector del transporte consume un 30% de toda la energía utilizada en el mundo. Esta cifra se eleva al 32% en la Unión Europea y al 39% en España. El petróleo no se va a acabar, pero extraer lo que queda es cada vez más difícil y más caro, y eso repercute directamente en el bolsillo de los consumidores, por no hablar de las consecuencias medioambientales que tienen las emisiones nocivas de los vehículos. De ahí que muchos fabricantes se hayan subido al carro del ecologismo y comiencen a aparecer vehículos “ecológicos”, bien por el tipo de carburante que consumen o por utilizar tecnologías alternativas.

En la actualidad, se consumen diariamente 83,7 millones de barriles de petróleo en todo el mundo y las estimaciones indican que esta cifra aumentará hasta llegar a los 112 millones de barriles diarios en 2020. Cada año se utiliza una cantidad de petróleo cuatro veces superior a la que se descubre, así que más tarde o más temprano, la escasez del petróleo está asegurada. Por lo tanto, encontrar y desarrollar soluciones alternativas no sólo es una cuestión ambiental, sino también una necesidad estratégica de futuro.

Los biocarburantes constituyen una salida poco traumática para paliar la escasez de crudo, ya que son capaces de sustituirlo sin necesidad de realizar grandes cambios en el parque móvil mundial. El biodiésel puede utilizarse en la mayoría de automóviles actuales sin necesidad de modificación e independientemente de cuál sea la mezcla entre éste y el

gasóleo convencional, si bien en los motores sí son necesarias modificaciones para que admitan mezclas de más de un 15% de bioetanol en la gasolina.

Si bien aún queda mucho camino por recorrer en lo que se refiere al estudio de nuevos cultivos y técnicas que permitan satisfacer una mayor demanda de cultivos energéticos, ya se están desarrollando proyectos en varias zonas del mundo. En España, concretamente, existen hoy iniciativas que, de transformarse en proyectos, permitirían alcanzar el objetivo de producir 2,2 millones de toneladas equivalentes de petróleo en 2010. Asimismo, los mayores fabricantes de automóviles han comenzado a producir y comercializar vehículos de combustibles y tecnologías alternativas, diferentes a los motores convencio-



nales de combustión interna. Entre los combustibles alternativos se encuentran, principalmente, el gas natural, el GLP (Gas Licuado de Petróleo) y los biocombustibles. Estos últimos son los combustibles líquidos de origen biológico que, por sus características físico-químicas resultan adecuados para sustituir a la gasolina o el gasóleo, bien sea de manera total, en mezcla o como aditivo. Estos productos se obtienen sobre todo a partir de mate-

rial vegetal. Actualmente se pueden encontrar dos grandes tipos de biocombustibles: el bioetanol, que sustituye a la gasolina y se produce básicamente mediante la fermentación de granos ricos en azúcares o almidón (cereales, remolacha azucarera, sorgo...), y el biodiésel (a partir de plantas oleaginosas como la colza, la soja o el girasol, si bien se pueden utilizar igualmente los aceites de fritura usados y las grasas animales), que se puede utilizar en lugar del

gasóleo. En España, ambos están empezando a penetrar tímidamente en las gasolineras.

### Reducción de emisiones

Desde el punto de vista medioambiental, los biocombustibles tienen muchas ventajas, ya que, si bien liberan CO<sub>2</sub> durante su combustión, éste ha sido previamente absorbido por la materia vegetal que constituye su materia prima y, de este modo, el balance de emisiones es casi neutro, favoreciendo una importante reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero.

Otra ventaja añadida es que gran parte del biodiésel que se elabora procede de aceites vegetales usados, con lo que además de obtener combustible de más limpiamente, se está retirando un residuo capaz de contaminar una media de 1.000 litros de agua por cada litro de aceite.

En cuanto a las prestaciones que ofrecen, todo depende del tipo de biocombustible y de su grado de utilización. En lo relativo a su influencia en la mecánica, ésta presenta importantes ventajas, ya que el biodiésel tiene un poder lubricante mayor al del gasóleo y contribuye a alargar la vida de los motores.

Por lo que respecta a su eficiencia, los biocombustibles aportan más energía de la que se necesita para su producción, por lo tanto el balance energético que representan es muy positivo. El punto común de todos los biocombustibles es asimismo su menor peligrosidad con respecto a los



combustibles fósiles. Entre otras cosas, porque existe una gran posibilidad de que sean consumidos cerca de sus lugares de origen, evitando así gran parte del transporte y, con ello, el peligro de

resultan altamente biodegradables. También en línea con los aspectos de seguridad, cabe destacar que el biodiésel es un producto menos peligroso que el gasóleo, ya que éste se inflama a

Los vehículos que utilizan gas natural como combustible difieren de los vehículos con gasolina en el sistema de alimentación y almacenamiento del combustible y, en general, son menos contaminantes que los vehículos convencionales. En los que utilizan GLP, el combustible es una mezcla de propano y butano que se almacena comprimida en un depósito y presentan ventajas medioambientales al emitir menos contaminantes que los carburantes habituales.

## *Los biocarburantes son capaces de sustituir al crudo sin necesidad de realizar grandes cambios en el parque móvil mundial*

que se produzcan vertidos accidentales. En caso de producirse, sin embargo, los biocarburantes tienen una capacidad mayor para disolverse en el agua, por lo que

partir de 55°C, mientras que el biodiésel necesita 170°C para entrar en combustión, lo que aporta seguridad añadida durante su transporte.

### Tecnologías alternativas

Entre los vehículos que cuentan con tecnologías alternativas se

## MOVELE, el proyecto piloto de movilidad eléctrica

El Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008-2011, aprobado por el Consejo de Ministros el año pasado, incluye el desarrollo de un proyecto piloto de introducción de vehículos eléctricos con el objetivo de demostrar la viabilidad técnica, energética y económica de esta alternativa de movilidad.

El Proyecto MOVELE, gestionado y coordinado por el IDAE, consiste en la introducción en un plazo de dos años (2009 y 2010), dentro de entornos urbanos, de 2.000 vehículos eléctricos de diversas categorías, prestaciones y tecnologías, en un colectivo amplio de empresas, instituciones y particulares, así como en la instalación de 500 puntos de recarga para estos vehículos, con los siguientes objetivos:

- Demostrar la viabilidad técnica y energética de la movilidad eléctrica en los entornos urbanos, posicionando a España entre las escasas experiencias reales de

demostración de las tecnologías de movilidad con energía eléctrica.

- Activar dentro de las administraciones locales implicadas medidas impulsoras de este tipo de vehículos: infraestructura pública de recarga, reserva de plazas de aparcamiento, circulación por carriles bus-taxi, etc.
- Implicar a empresas del sector privado en la introducción del vehículo eléctrico: empresas eléctricas, empresas de seguros y de financiación (renting), etc.
- Servir como base para la identificación e impulso de medidas normativas que favorezcan esta tecnología: medidas fiscales en la compra o uso de los vehículos, tarifas de suministro, modificación de normas que impidan su evolución (acceso a puntos de recarga en viviendas comunitarias, homologación), etc.

### Ciudades eléctricas

En el marco de MOVELE, el pasa-

do mes de febrero fue aprobada la formalización de tres convenios de colaboración entre el IDAE y los municipios de Sevilla, Madrid y Barcelona para la ejecución y puesta en funcionamiento de una red piloto de estaciones de recarga pública de vehículos eléctricos, como paso previo e imprescindible a la introducción de la movilidad eléctrica en sus entornos urbanos. Uno de los objetivos de este convenio es activar, dentro de las administraciones locales implicadas, medidas impulsoras que permitan generar una red de puntos de suministro en las calles y aparcamientos públicos, como paso previo a la puesta en circulación de un total de 2.000 vehículos eléctricos en el plazo máximo de dos años.

La firma de estos convenios deberá permitir la instalación de 546 puntos de recarga públicos en el horizonte 2009-2010 (75 en Sevilla, 280 en Madrid y 191 en Barcelona).

encuentran los coches híbridos, los de pila de combustible y los coches eléctricos. Los coches híbridos cuentan con un motor de combustión interna y un motor

sobre la tecnología clásica de combustión, no solamente por el aumento de la eficiencia (que puede ser superior en más de un 20%), sino porque cuando se utili-

*Seleccionar y utilizar los vehículos de forma responsable y planificada favorece la reducción de emisiones nocivas para el medioambiente*

eléctrico. El motor térmico se detiene en las paradas del vehículo y el eléctrico ayuda al térmico en los arranques y aceleraciones. Tiene freno regenerativo, que aprovecha la energía de frenada para producir electricidad, y baterías acumuladoras.

La pila de combustible es un sistema electroquímico que transforma la energía química en energía eléctrica y vapor de agua. Ofrece importantes ventajas

za el hidrógeno como combustible, la única emisión producida es vapor de agua. Por su parte, los coches eléctricos están alimentados por baterías y no producen emisiones contaminantes, además de ser muy silenciosos.

En definitiva, seleccionar y utilizar los vehículos de forma responsable y planificada favorece la reducción de emisiones nocivas para el medioambiente –lo que supone un beneficio para todos–,

**Las alternativas**

**Combustibles alternativos:**

- Gas Natural
- GLP (Gas Licuado de Petróleo)
- Bioetanol
- Biodiésel

**Tecnologías alternativas:**

- Coches híbridos
- Pila de combustible
- **Coches eléctricos**

la reducción de costes, e incluso una mejora de la imagen de la empresa que decida implantar estos vehículos en su flota

Más información:  
[www.idae.es](http://www.idae.es)



# “Queremos estar cada vez más próximos a nuestros clientes y proveedores”

Daniel Alcañiz, Director de Logística de Prysmian

En los últimos años, la actividad logística de Prysmian ha ido ganando una importancia estratégica para la compañía hasta convertirse en un área independiente.

¿Cuáles son las principales responsabilidades y retos de la Dirección Logística de Prysmian?

Básicamente, gestionar el flujo de productos y de informaciones, desde que llega un material del proveedor hasta que se sirve el pedido al cliente. Se trata de un proceso complejo que requiere estar en contacto con muchas áreas diferentes de la

compañía gestionando las necesidades de cada una de ellas mediante la asignación de prioridades entre ellas. Estamos muy atentos a las necesidades del mercado y las adaptamos al lenguaje industrial con planes de producción. Para alcanzar la excelencia en este sentido debemos conocer en detalle a nuestros clientes y proveedores. El arte de la logística es lograr

dar el mejor servicio al cliente siendo flexible y ágil, manteniendo un nivel de stock óptimo. Es decir, gestionar el flujo de la cadena de suministro (*Supply Chain Management*) buscando siempre la satisfacción del cliente.

¿Cuál es la estructura de la dirección?

Dependemos directamente de Dirección General. También existe una Dirección Logística global en Italia, que busca hacer un *benchmarking* entre todas las filiales de Prysmian en el mundo, comparando sus formas de trabajar, para aplicar las mejores prácticas. Bajo la Dirección Logística en España hay un responsable de Planificación (**Alberto Nuin**), que está organizada por planta (Cavigel, Cavinova Energía, Cavinova Telecom y Fercable). Él se encarga de recibir las previsiones de venta, los históricos de consumo, los pedidos de cliente, etc., a partir de los que diseña el plan de producción de cada fábrica utilizando sofisticados sistemas informáticos. Hay un responsable de Distribución (**Josep Masachs**), que gestiona los almacenes de Producto Acabado y su Transporte. Hay también un responsable de los Almacenes de materias primas (**Lluís Verdú**), que se responsabiliza de la llegada y el flujo de materiales a la fábrica, además de la Logística Inversa. Asimismo, trabajamos con operadores



logísticos especialistas, que están muy integrados y que colaboran con nosotros en las tareas de almacenamiento y distribución, tanto para el mercado nacional como para la exportación.

**¿Qué implicaciones tiene para su actividad contar con diferentes centros de producción? ¿Se avanza hacia una especialización por tipos de productos o por tipos de mercados?**

Ambas cosas. Por un lado, hay productos que tienen *lead-time* de producción más largo y otros más corto. Unos son gestionados por stock (*make-to-stock*) y otros según pedido de cliente (*make-to-order*). Eso, evidentemente, influye en los planes de producción, porque son lógicas de planificación diferentes. Además, la lógica de distribución también es diferente por productos y mercados, porque depende de si se trata de productos para el mercado nacional, para la exportación...

Por un lado, está Cavigel, cuyos productos se destinan al mercado de distribuidores e instaladores para la construcción. Fue la primera fábrica del sector que contó con un almacén robotizado en nuestro país y sus productos se distribuyen por toda España con una lógica de paquetería (camiones que hacen muchas entregas).

En Cavinova, por otro lado, se producen cables de alta, media y baja tensión para compañías eléctricas, distribuidores y instaladores. Las expediciones se hacen en camiones completos, con entregas a pocos destinos. En general, se trata de bobinas grandes (entre 1,40 y cuatro metros de diámetro) con manipulación y embalaje especial. En el caso específico de los cables de Alta Tensión (de 132 KV a 220 KV), el transporte se debe hacer en camiones "góndola" de dimensiones especiales. Se trata de bobinas de tres a cuatro metros de altura que a veces requieren incluso de permisos extraordinarios de circulación.

En Telecom, la mayoría de productos se destinan a exportación, para lo que contamos con colaboradores logísticos especializados en gestionar estos envíos, que son más complejos, tanto a nivel físico (transporte marítimo, terrestre, aéreo e intermodal), como de documentación. Finalmente, los cables especiales fabricados en Fercable (cables para ferrocarriles, infraestructuras, petroquímicas, parques eólicos, huertos solares, minas, nucleares, servicios móviles, plataformas de petróleo e industrias en general) tienen tiempos de fabricación más altos y la demanda también es distinta, ya que en muchos casos se trabaja según pedido. En definitiva, hay mucha sinergia entre fábricas, almacenes y las diferentes lógicas de distribución (entrega fraccionada, entrega completa, transporte especial y exportación a muchos países).

**¿Cómo ha sido la evolución de la actividad logística de Prysmian en los últimos años?**

Con la evolución de las tecnologías de la información en un mercado cada vez más complejo, la logística viene adquiriendo cada vez más importancia estratégica para la competitividad, tanto en nuestra empresa como en la de nuestros clientes. En "los años 2000", como dice **Bill Gates**, la velocidad era una clave para el éxito. En los últimos años, hemos utilizado el SAP, un sistema informático potente de gestión empresarial que integra todo el flujo de informaciones de la empresa enfocando todo el sistema de gestión hacia la satisfacción del cliente. También en los últimos años hemos implantado la plataforma de *ebusiness* PTL, una plataforma utilizada por los almacenes

distribuidores de material eléctrico que establece una comunicación rápida y optimiza las operaciones entre ellos y nosotros añadiendo una fiabilidad máxima en las transacciones comerciales. Tenemos código de barras para declarar las varias fases del proceso productivo. Además, hemos establecido relaciones de partenariatado con operadores logísticos. Como consecuencia de la evolución reciente del mercado, la frecuencia de planificación también se ajusta constantemente, llegando incluso a organizar lotes de producción más pequeños, para adaptarnos más a la variabilidad de la demanda.

Por eso, es necesario estar muy próximo al cliente, saber lo que necesita y poder prever su demanda, cosa que cada vez es más difícil. Además, debemos ser flexibles a nivel industrial para adaptar al máximo la producción a la demanda. Hoy, conocer y gestionar el *supply-chain* es un diferencial competitivo muy importante.

**¿Qué herramientas utilizan para planificar y coordinar esta demanda con el aprovisionamiento de productos?**

A nivel interno, tenemos un sistema informático de planificación, diseñado a nuestra medida teniendo en cuenta la particularidad del mundo del cable. Es un sistema que recoge las previsiones de la demanda, *inputs* comerciales, etc., y con estos datos, utilizando modelos matemáticos, calcula las necesidades de stock. Además, integra la planificación y la programación industrial. En Prysmian, contamos con productos

De izquierda a derecha:  
Rafael Herreros, Miguel Ángel Ibáñez, Angelita Vázquez y Alberto Nuin.



*make-to-stock*, que se producen en base a previsiones, históricos de consumo, etc., y productos *make-to-order*, que son pedidos a medida que realiza el cliente.

#### ¿Cómo se coordinan con el resto de funciones de Prysmian?

Por nuestra actividad, tenemos relación con todas las áreas de la empresa, muy especialmente con Comercial e Industrial, con quienes la relación es continua. Hacemos, por decirlo de algún modo, de cadena de transmisión entre ambas direcciones, buscando siempre optimizar el resultado global para la empresa y para el cliente. Somos parte de un equipo profesional integrado y comprometido con los resultados tanto de Prysmian como de nuestros clientes.

#### ¿Qué papel juega la logística en la estrategia general de Prysmian?

Nuestro objetivo último es lograr la satisfacción del cliente y ofrecer el

mejor servicio con un nivel de stock adecuado y costes optimizados. Sin embargo, satisfacer al cliente no es sencillo, no existe una fórmula matemática. La percepción de un cliente sobre el servicio depende de una serie de factores que varían mercado a mercado, cliente a cliente. Algunos son objetivos, otros son subjetivos. Además de los ratios de control, la empatía y las relaciones humanas entre proveedor y cliente son importantes. El arte es identificar lo que necesita cada cliente/mercado y adaptarse a sus necesidades, con velocidad, flexibilidad y coste competitivo. Nuestro papel es convertir lo que quieren los clientes en un plan de producción efectivo para la fábrica y realizar un seguimiento del flujo de la cadena de suministro porque, si hay un problema en algún área, afecta a todo el proceso. Una buena señal para saber que todo va bien es pasar desapercibidos, si nadie se fija en lo que hacemos, significa que lo estamos haciendo bien.

#### ¿Cuáles son los retos de la función Logística en el mercado actual?

A nivel operativo, los grandes indicadores de control de la Logística son el nivel de servicio (fiabilidad y velocidad en los plazos de entrega), el nivel de stocks y los costes logísticos (transporte, embalajes, almacenes, personal...). Cuanto mejores sean estos resultados globales, más competitivos seremos nosotros y nuestros clientes.

Los retos son varios: el mundo globalizado, el mercado cambiante y su incertidumbre, la necesidad de mantener un nivel de stock óptimo, adaptarnos a los clientes, la velocidad, la flexibilidad, ser competitivos, la innovación... En el futuro, deberemos conocer cada vez más profundamente la lógica de la cadena de suministro e integrarnos con proveedores y clientes utilizando las tecnologías disponibles.

Actualmente, todos estos conceptos ganan más importancia. Debemos afrontarlos con mucho esfuerzo, serenidad, creatividad y velocidad. Transformar los riesgos en oportunidades. Afrontar desafíos. Estar preparados

El equipo de la división de Logística de Prysmian con sus colaboradores. De izquierda a derecha: (abajo) Noelia Beltrán, (arriba) Carmelo Pérez, (arriba) Juan de Dios García, Lia de Barry, Carmen Baena, (detrás) Teresa Cazoria, Montserrat Blanes, (detrás) Mireia Sala, Josep A. Socías, (arriba) Rafael Murillo, Angelita Vázquez, (detrás) Daniel Alcañiz, Ingrid Ros, Pere Juárez, Eusebio Soriano, Jaume Vadell, Jaume Agramunt, Caterina Turull, Josep Masachs, Esther García, Rafael Herreros, Miguel Ángel Ibáñez, Lluís Verdú y Silvia Fabrè.



## Tubo termorretráctil

nuevo!

de pared fina libre de halógenos  
(PTPF-AF)

| Cumple DEF STAN 59-97, tema 3, tipo 8

### Aislamiento

**Material:** Poliolefina reticulada de pared fina

**Colores:** negro (posibilidad en otras coloraciones)

### Características técnicas

- Temperatura de servicio: -40 °C a 105 °C
- Temperatura de contracción: 115 °C
- Relación de contracción: 2:1
- Resistencia a los agentes químicos
- No propagación de la llama
- Baja emisión de humos opacos
- Libre de halógenos



Cable flexible



Resistencia a los agentes químicos



No propagación de la llama



Baja emisión de humos opacos



Libre de halógenos



Reconocido por DEF STAN 59/97



LIBRE DE HALÓGENOS  
"TIPO AFUMEX"

Termospeed es el tubo termorretráctil recomendado por Prysmian para ser utilizado con cables Afumex (cables de alta seguridad (AS)) y para uso en áreas cerradas, tales como sistemas de transporte subterráneo, aplicaciones militares y aeroespaciales



“De pequeño ya quería ser  
‘hombre del tiempo’”

Lluís Obiols,  
*hombre del tiempo*

*A Lluís Obiols le gusta “todo” sobre su profesión: el medio televisivo, el trabajo de divulgación y la meteorología en sí misma. Se define como un amante de la naturaleza. Su vocación viene de lejos, desde su juventud, y reconoce no desconectar ni en sus vacaciones. Hoy, como empresario de Atmosférica, es ‘el hombre del tiempo’ de Tele5.*

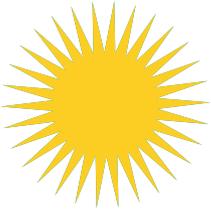
¿Cuándo decidiste ser meteorólogo?

Siempre me ha gustado mucho la naturaleza y el tiempo. Cuando era pequeño y me preguntaban qué quería ser de mayor yo siempre respondía “hombre del tiempo”. Más tarde, estudié Periodismo y lo compaginé con Geografía. Me surgió la oportunidad de presentarme a un casting de Tele5 y me escogieron.

¿Qué es lo que más te gusta de tu profesión?

Todo en general: el medio televisivo, el trabajo divulgativo y el tiempo en sí. Me gusta mi trabajo: ver lo que ha pasado, si se han cumplido





o no las previsiones, cuánto ha llovido en este lugar, qué temperatura ha hecho en este otro...

### ¿Qué hombre del tiempo te ha marcado más?

Alfred Rodríguez Picó (presentador de TV3, la televisión autonómica catalana), sin duda. Ahora está dando el tiempo en BTV (Barcelona Televisión). No lo he conocido nunca en persona, pero cuando estudiaba Periodismo le hice una entrevista y mi profesor me dijo que, más que una entrevista, aquel texto parecía una pura alabanza. Siempre me ha gustado mucho su manera de transmitir, su pasión...

### Además de presentar el tiempo en la televisión, ¿qué otras salidas profesionales tiene la meteorología?

Cada vez más. Aquí en España, los presentadores del tiempo a veces son periodistas, geógrafos o físicos... También podemos entrar en la Agencia Estatal de Meteorología, hay bastantes salidas. Cada vez hay más empresas dedicadas a preparar eventos que necesitan conocer las previsiones. Además, con las energías renovables se encargan muchos estudios para saber cuáles son las mejores ubicaciones.

### ¿En qué ha cambiado la figura del meteorólogo en los últimos años?

Ha cambiado tanto como lo ha hecho la televisión, y cambiará aún más. Antes eran menos y más conocidos y ahora somos muchos, porque hay muchos canales en los que se prima mucho más la audiencia. De hecho, hay espacios del tiempo que tienen muy buena audiencia, como en TV3 o TVE. En lo referente a nuestra manera de trabajar, ahora tenemos muchas más fuentes a las que acudir, está Internet, hay foros... y tú mismo te haces tu propia previsión.

### ¿Qué grado de libertad tenéis?

Total y absoluta. En Tele5, siempre con rigor, porque no puede ser un *show*. Tenemos que ser cercanos pero podemos destacar lo que queramos. Como nosotros mismos nos hacemos la previsión, somos los amos y señores de este mini-espacio, de entre un minuto y medio y dos en la TV analógica, y entre 5 y 6 en la TDT.

### ¿Cómo fue tu primer día ante las cámaras?

Hace muchos años. Me presenté al casting del Canal Meteo en Barcelona y me cogieron. Allí se hicieron primero unos meses de prueba y

### La imagen del hombre del tiempo ha cambiado tanto como lo ha hecho la televisión

después empezó el canal, pero no me dejaron presentar porque 'estaba muy verde'. Tras unos meses, recuerdo que era un 13 de junio, me dejaron hacerlo. Muy nervioso, pero salió. Me acuerdo más de cuando empecé en Tele5, hace seis años, porque era en directo.

### ¿Y cuál ha sido tu momento más embarazoso?

Recuerdo cuando, en un matinal, me quedé en blanco y no podía articular palabra. Pero tampoco fue especialmente grave. En ese momento pensaba que me sacarían en los *zappings*, pero me libré.

### ¿En qué consiste tu trabajo detrás de las cámaras? ¿Cómo preparas la información?

Interpretamos mapas isobáricos, mapas a 500 hectopascales, etc. que nos vienen dados o encontramos en Internet u otras fuentes. Nuestro trabajo consiste en entenderlos e interpretarlos para la audiencia.

## en breve



Lluís Obiols es un amante de la naturaleza, "del sol, la lluvia, la tierra" que desde que era niño tenía claro que quería ser 'el hombre del tiempo'.

Tras estudiar Periodismo se presentó a un casting en el canal Meteo, en Barcelona, y le escogieron. Así empezó su carrera como 'hombre del tiempo' televisivo que continuó en Tele5, primero formando parte de la plantilla de la cadena y, en la actualidad, desde la productora Atmosférica Productos Meteorológicos.

### Atmosférica

Ahora, los presentadores del tiempo de Tele5 son empresarios autónomos. Gracias a la iniciativa de Mario Picazo, a principios de año crearon una productora, Atmosférica Productos Meteorológicos, de la que forman parte los cuatro presentadores del tiempo del canal privado: Mario Picazo, Rosalía Fernández, Ainhoa Fernández y Lluís Obiols.

Más información en:  
[www.atmosferica.com](http://www.atmosferica.com)



*¿Por qué existe la imagen de que los meteorólogos nunca acertáis las predicciones?*

Supongo que porque la gente siempre se queda más con las equivocaciones que con los aciertos. Los espectadores se acuerdan normalmente del tiempo cuando tienen algún evento especial o se van de vacaciones, etc., y si precisamente ese día te equivocas, claro, se queda grabado. Pero eso es un mito, de todos modos.

*¿Alguna vez se te ha acercado alguien por la calle a comentarte alguna de tus predicciones?*

A veces, sí. Siempre me dicen que voy muy rápido, pero es que tenemos el tiempo muy limitado.

*¿Qué fenómeno meteorológico te ha gustado más presentar?*

Me gustan mucho los temporales de levante, cuando hace viento y lluvia en el Mediterráneo.

*¿Y cuál te gustaría vivir en primera persona?*

Tal vez un huracán, pero de categoría 1 o 2. Me gustaría saber cómo se prepara la gente, cómo se vive... pero de baja intensidad, porque, además, son fenómenos muy destructivos.

*Lo de que nunca acertamos es un mito, lo que pasa es que la gente siempre se queda más con las equivocaciones*

*¿Qué piensas del cambio climático y el calentamiento global?*

Más que de cambio climático, a mí me gustaría más hablar del respeto que le debemos a toda la naturaleza, no sólo al clima. Debemos cambiar nuestra relación con la naturaleza.

Y otra cosa es que ahora está de moda poner al cambio climático como culpable de todo, cuando eso no es cierto. Si estamos acabando con los recursos naturales, tenemos que luchar contra eso, pero no hace falta que metamos en esto al cambio climático. Todo tiene una relación, por supuesto, porque en la naturaleza todo está relacionado, pero lo del cambio climático es un tema importante que se tiene que relativizar teniendo en cuenta que el clima siempre ha cambiado y, sobre todo, que no es la causa de todo mal.

*¿Crees que algún día los humanos podremos controlar la meteorología, tal como nos ha mostrado alguna vez el cine?*

Creo y espero que no. Porque cada uno tiene sus intereses, y ¿cómo se pondrían de acuerdo? A lo mejor los agricultores querrían que lloviera más, pero los hoteleros no. Mejor que todo venga como tiene que venir... □

## Preguntas con energía

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

Hace un par de meses, cuando nos quedamos sin trabajo y gracias a Mario Picazo montamos la productora.

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

Mi abuelo, porque tuvo una vida muy dura.

*¿Qué te pone los pelos de punta?*

La violencia gratuita.

*¿Te parecen necesarios los enchufes en la vida?*

Digamos que ayudan.

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

Es indiferente.

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

Por Oceanía, la Polinesia.

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

A luchar contra las injusticias.

*¿Qué aconsejarías a la gente para desconectar del estrés?*

Un buen paseo por la montaña o por la playa. La naturaleza nos ofrece mucho, no hace falta más para desconectar.



Foto: Aena



# CENAT,

el alma mater del aeropuerto de El Prat

El aeropuerto de Barcelona-El Prat es una pieza fundamental para la economía catalana y, por extensión, del resto del país, y por ese motivo, desde hace unos años, se están acometiendo importantes actuaciones de infraestructuras y servicios. Entre ellas, los dos elementos más emblemáticos son la tercera pista del aeropuerto de Barcelona, inaugurada en 2004, y la Terminal T1, que ha entrado en servicio este mes de junio. Por otro lado, para dar respuesta a las necesidades previstas del sistema energético aeroportuario, se ha construido también una nueva central eléctrica, la CENAT, donde se han instalado cables de Prysmian.

El aeropuerto de Barcelona es uno de los más importantes del Mediterráneo debido, entre otros motivos, a su favorable posición geográfica en el corredor Europa-Península. Durante 2008, el tráfico registrado fue de más de 30 millones de pasajeros, alrededor de 321.000 operaciones y 104.000 toneladas de carga.

Los sucesivos incrementos de tráfico del aeropuerto hicieron necesaria la puesta en marcha de un programa de modernización de las instalaciones actuales, dentro del llamado Plan Barcelona, con el que se ha iniciado la tercera gran ampliación del aeropuerto, y supone construir prácticamente un nuevo aeropuerto que duplicará la capacidad actual.

Desde la aprobación del Plan Barcelona en 2002, se han realizado diferentes actuaciones, entre ellas la ampliación de la plataforma de aeronaves en la zona de carga, la inauguración del Módulo 0 para vuelos regionales, los nuevos edificios de aparcamientos, la ampliación de la terminal A con un nuevo módulo de embarque y desembarque (el M-5), la reforma de la terminal B, la ampliación de la Terminal C y el edificio intermodal y de conexión entre las terminales A y B. Sin embargo, las perspectivas de crecimiento a medio y largo plazo, han hecho también necesaria la construcción de una nueva pista de vuelos –ya en servicio–, una nueva área terminal (la T1), que ha entrado en funcionamiento recientemente, y el desarrollo de una amplia zona de servicios.

#### Dos terminales para El Prat

El Plan Barcelona orienta el desarrollo del aeropuerto hacia un sistema de dos terminales, debido a que éste es el modelo que mejor se adapta a los condicionamientos de configuración del mismo, a los

## Características técnicas de la instalación

La instalación utiliza principalmente cable de aluminio de sección  $1 \times 400 \text{ mm}^2$  con pantalla de  $16 \text{ mm}^2$  para tensión  $18/30 \text{ kV}$  libre de halógenos tipo Afumex. La elección de este cable responde a cuestiones de seguridad, ya que va instalado en galería –no enterrado como es habitual–, apoyado en ménsulas o bandejas dependiendo del tramo de galería. En los pocos tramos en que el cable discurre de forma subterránea, lo hace directamente en zanja o en tubo.

Como accesorios se han empleado todos los que el cable ha precisado en su instalación, si bien se ha tratado de minimizar el uso de empalmes utilizando bobinas completas del mayor tamaño posible. Su instalación ha precisado una máquina de tiro que ayudase a empujarlo y, una vez instalado, se han necesitado equipos de comprobación de cables, ya que es norma de Elecnor comprobar los cables una vez tendidos haciéndoles pruebas como el “megado”.

La tensión de servicio es de  $25 \text{ kV}$ , normalizada por las compañías eléctricas en Cataluña. También es importante destacar que los cables no funcionan al límite, ya que por cuestiones de seguridad se ha optado por una sección “coherente”, según Raúl Serrano, responsable de instalaciones de Elecnor. De esta forma y con la instalación realizada, el amperaje máximo que este cable soportaría ronda los  $450$  Amperios. La instalación cuenta con varios circuitos y, en total, la potencia instalada es de  $60 \text{ MW}$  por duplicado, de forma que, si falla un circuito determinado, siempre hay otro preparado para transmitir la misma potencia. Hay tantos circuitos dispuestos en doble anillo como centrales hay en el aeropuerto, posibilitando la interconexión de cualquier central entre sí y discurrendo físicamente separados.

El consumo de la nueva terminal está estimado en unos  $40 \text{ MW}$  aproximadamente. En condiciones normales de funcionamiento, al aeropuerto le podrían llegar  $60 \text{ MW}$  y, además, puede generar de forma autónoma  $35 \text{ MW}$  adicionales. Tanto la nueva central eléctrica (CENAT) como la vieja tienen sistemas eléctricos que permiten la gestión de la energía en automático, de modo que, en caso de fallo o de situación anómala, reacciona automáticamente para gestionar la energía.

ficha  
de proyecto

**Dirección de obra:**  
Plan Barcelona  
**Superficie:**  $3.600 \text{ m}^2$   
**Promotor:** Aena  
**Instalación:** Elecnor





Edificio de la CENAT en el aeropuerto de El Prat.

requerimientos de las compañías aéreas y a los procesos básicos aeroportuarios (aeronaves, pasajeros y equipajes). El disponer de dos áreas terminales supondrá grandes ventajas competitivas para el aeropuerto, como facilitar el movimiento y los recorridos de los pasajeros, mejorar el proceso de los equipajes y de la operación del campo de vuelo, ya que más del 65% de las operaciones se realizarán dentro del espacio entre pistas y se minimizarán las necesidades de cruce de pistas.

El nuevo edificio terminal es de una gran complejidad logística y técnica. Por él pasarán más de 100.000 pasajeros diarios y en él trabajarán más de 15.000 personas. Su más de medio millón de metros cuadrados acogerá 166 mostradores de facturación, 101 puertas de embarque, 43 fingers (ampliable a 50), 15 hipódromos de recogida de equipajes, un Sistema Automatizado de Tratamiento de Equipajes (SATE) y siete mostradores de información más dos itinerantes.

Con la puesta en marcha de la T1, las terminales actuales pasarán a denominarse, conjuntamente, T2.

#### La tercera pista

En septiembre de 2004 entraba en servicio la tercera pista del aeropuerto, paralela a la principal. Esta nueva infraestructura está equipada con las instalaciones de balizamiento de máxima categoría y con sistemas ILS Categoría II/III en cada cabecera, lo que permite su uso en ambas direcciones y en condiciones de niebla.

De este modo, pues, Barcelona dispone de tres pistas de 3.108 x 45 metros, 2.745 x 45 metros y 2.660 x 60 metros (tercera pista), lo que supone una capacidad de vuelo hasta de 90 operaciones a la hora.

Las obras de la tercera pista han conllevado otras actuaciones como una nueva central eléctrica, la construcción de calles de rodadura, la nivelación de la plataforma de estacionamiento y el balizamiento de todo el campo de vuelo. Todo ello ha supuesto la excavación de más de cinco millones de metros cúbicos de

tierra, la utilización de 250.000 metros cúbicos de hormigón y la instalación de 13.000 balizas.

#### Mayores requerimientos energéticos

El aumento del tráfico que deriva de todas las ampliaciones y nuevas instalaciones del aeropuerto implicará una mayor actividad operativa y comercial, nuevas formas de explotación de las infraestructuras e importantes cambios en los procesos que las soportan.

Una de las obras esenciales para respaldar los nuevos requerimientos del aeropuerto de El Prat ha sido la construcción de la central eléctrica CENAT, a cargo de Elecnor, que, según Raúl Serrano, responsable de Instalaciones de la compañía, es el "alma mater" de las centrales eléctricas del aeropuerto. Se trata de la central de mayor tamaño y tiene capacidad para suministrar electricidad simultáneamente a la nueva terminal, a la antigua, y a los otros centros de transformación distribuidos por el complejo aeroportuario, desde las dos

subestaciones y hacia las tres centrales eléctricas existentes hasta el momento: CELT, CELA Y CEREM. CENAT interconecta todos estos centros y distribuye la energía entre ellos, si bien, independientemente, cada una de estas centrales puede recibir energía de la compañía eléctrica y alimentar por su cuenta aquellos circuitos a los que se dirige su energía, bien sea la antigua terminal, el balizamiento de pistas, la torre de control, etc. “En definitiva –explica Raúl Serrano–, lo que hace la CENAT es unir eléctricamente todos los sistemas del aeropuerto para que nunca pueda haber un fallo de suministro, lo que, en un lugar como éste, sería muy peligroso”.

Para maximizar la seguridad de la instalación, en la CENAT todos los circuitos se han instalado por duplicado y siempre, en la medida de lo posible, por lugares físicamente separados.

Actualmente, el consumo de la nueva terminal es de unos 20Mw –energía suficiente para alimentar casi medio millón de hogares–, una cifra que se incrementará cuando la central se encuentre en pleno funcio-

namiento. La potencia total instalada en la CENAT son 60Mw (por duplicado), lo que sobrepasa las necesidades actuales de todo el aeropuerto y permitiría, incluso, cubrir hipotéticas ampliaciones del aeropuerto “siem-

*En la CENAT todos los circuitos se han instalado por duplicado y siempre, en la medida de lo posible, por lugares físicamente separados*

pre que esté dentro de las previsiones consideradas” –remarca el responsable de instalaciones de Elecnor– “porque en el caso de ampliaciones importantes, seguramente se construiría otra central, por motivos de seguridad”.

Asimismo, todas las centrales eléctricas del aeropuerto tienen sistemas eléctricos que permiten la gestión de la energía en automático, que en caso de fallo o de situación anómala reaccionan automáticamente para gestionar la energía.

Los trabajos de instalación de la CENAT comenzaron a mediados de 2006 y finalizarán en breve. “Se ha

alargado más de lo previsto –explica Raúl Serrano– porque ha sido un proyecto muy dinámico al que se han ido añadiendo los sistemas más innovadores, nuevas necesidades del aeropuerto, etc.”.

La complejidad que supone trabajar en un aeropuerto en funcionamiento sin causar interrupciones en sus operaciones diarias ni afectar a la zona de seguridad de los aviones ha sido uno de los retos para Elecnor, si bien no es la primera vez que la empresa realiza instalaciones en el aeropuerto. Según el responsable de instalaciones de la compañía “en estas instalaciones no hay margen para el error, hay que tenerlo todo muy controlado y hacerlo en el tiempo establecido”. Elecnor cuenta para ello con personal muy especializado.

El cable utilizado por Elecnor en el aeropuerto de El Prat es el Afumex de



Raúl Serrano, responsable de instalaciones de Elecnor



Prysmian libre de halógenos y no propagador de la llama. Raúl Serrano afirma que, en este caso, era indispensable contar con un proveedor que ofreciera “total fiabilidad”. “Fabricar estos cables no es fácil –continúa– y no todo el mundo los fabrica bien. En este caso, fue Aena, que ya había utilizado anteriormente cables de Prysmian en otras centrales, quien nos recomendó que utilizáramos Afumex”. La mayoría de cables se han instalado por galería, con máquina de tiro, y están apoyados sobre ménsula o bandeja.

Para Elecnor, que ya había trabajado anteriormente en otros aeropuertos para Aena, esta instalación “ha sido muy importante, tanto por lo emblemática que es la nueva terminal como por su repercusión mediática, con la presión añadida que todo esto supone”, explica Raúl Serrano, que añade como conclusión: “para Elecnor, trabajar para Aena en este tipo de instalaciones es importante y siempre se ponen los medios y los productos para no fallar” □

*Arriba: trabajos de mantenimiento en la CENAT.*

*Abajo: sala de control de la CENAT.*

## Plan Barcelona

El Plan Barcelona es la tercera gran operación de transformación del aeropuerto de Barcelona, después de las de 1968 y 1992 y contempla la modernización de las instalaciones actuales, la construcción de una tercera pista, una nueva área terminal, la dotación de nuevos accesos viarios y ferroviarios y la urbanización de más de 300 hectáreas como zona de servicios para el desarrollo industrial y comercial del aeropuerto.

Se trata de una de las mayores operaciones de infraestructura aero-

portuaria en Europa y en el mundo entero. Prácticamente se está construyendo, con un exquisito respeto al entorno, un nuevo aeropuerto.

El Plan Barcelona arranca formalmente con la aprobación del nuevo Plan Director del aeropuerto de Barcelona por el Ministerio de Fomento en octubre de 1999, resultado de un largo proceso de planificación.

Uno de los objetivos básicos de toda la actuación es tratar de conseguir que durante el proceso de construcción se produzcan las mínimas

interferencias en las normales operaciones del aeropuerto.

El programa de modernización de las instalaciones actuales concluyó en el primer trimestre de 2003, con la entrada en servicio del nuevo módulo internacional M-5. Antes habían entrado en servicio el nuevo módulo para la aviación regional (M-0), más de 5.000 plazas de aparcamiento y más de 1.500 m<sup>2</sup> de nueva oferta comercial en la terminal actual. En octubre de 2004 entró en servicio la tercera pista y en junio de 2009, la T1.

## Seguridad frente al riesgo de incendio

y cables de alta temperatura

Al hilo de una consulta que se interesaba por las características que deberían satisfacer los cables a utilizar en la instalación de un aparcamiento público, observé una cierta confusión sobre las diferencias existentes entre los cables resistentes al fuego (AS+) y los cables para trabajar a temperaturas superiores a las consideradas normales. Por si más de uno de nuestros lectores pudiera tener esta confusión, dedicamos la sección Consultas a la Línea Azul a este tema.

Como hemos indicado en ocasiones, dos características importantes para el correcto funcionamiento de los cables son la temperatura ambiente y la temperatura máxima que debe soportar el conductor en servicio permanente, como consecuencia del calentamiento debido al efecto Joule y a causa del paso de la corriente por el cable. La diferencia entre estas dos temperaturas determina la corriente máxima admisible en servicio permanente que puede soportar sin daño un cable.

En condiciones normales, se suele considerar una temperatura ambiente

comprendida entre 30° y 40°C y una temperatura máxima en el conductor de 70° o 90° C, según se trate de aislamientos termoplásticos (PVC, Z1...) o termoestables (XLPE, EPR, Z, etc.), respectivamente.

Dentro de la gama de cables que se consideran adecuados para trabajar en este margen de temperatura, se encuentran aquellos dentro de las siguientes categorías según su comportamiento ante el fuego:

- a) cables propagadores de la llama.
- b) cables no propagadores de la llama.
- c) cables no propagadores del incendio.
- d) cables resistentes al fuego.

Explicamos brevemente las características diferenciales de estas cuatro categorías de cable que, insisto, son adecuados para prestar servicio en las condiciones normales de temperatura citadas anteriormente:

### a) propagadores de la llama

Son los primeros cables aislados con materiales plásticos, que se comercializaron en la década de los años 50 del siglo XX. Estos cables, en caso de incendio, actúan como una mecha, por lo que pueden propagar el fuego a recintos próximos. Su fabricación y venta está actualmente prohibida, pero probablemente se encuentren aún en instalaciones muy antiguas.

### b) no propagadores de la llama

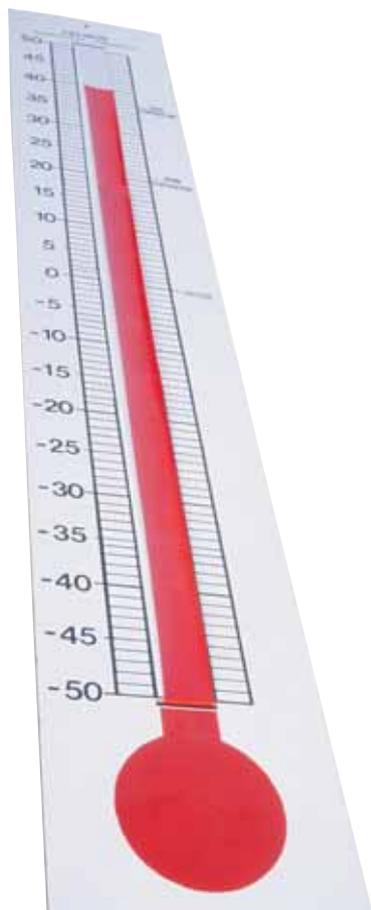
Son cables que arden en contacto con fuegos externos, pero que, separados de estos focos de ignición, autoextinguen su llama. Pueden utilizarse en instalaciones en las que no sea probable el contacto con un fuego externo, por ejemplo, en instalaciones bajo tubo empotrado en paredes de fábrica. Prácticamente han desaparecido del mercado, sustituidos por cables no propagadores del incendio.

### c) no propagadores del incendio

Un cable no propagador de la llama se denomina "no propagador del incendio" si, una vez inflamado, no desprende productos volátiles inflamables en cantidad suficiente para provocar un foco de incendio secundario. Todos los cables de baja tensión, salvo los instalados bajo tubo empotrados en paredes de fábrica, deben ser así.

### d) resistentes al fuego

Son resistentes al fuego si no propagan la llama ni el incendio y si, durante el mismo, continúan prestando servicio normalmente durante y después de una combustión prolongada, suponiendo que la magnitud del fuego haya sido lo bastante importante para destruir todos los materiales orgánicos del cable en la zona donde se ha aplicado la llama.



Si los cables de las categorías c) y d) están exentos de halógenos y, por lo tanto, en caso de incendio, emiten muy pocos humos y gases tóxicos, se trata de cables denominados de "alta seguridad": AS (Afumex) los de la categoría c) y AS+ (Afumex Firs) los de

también de menor tamaño, lo que se consigue simplemente utilizando secciones de cable más reducidas y con aislamientos y cubiertas de menor espesor. La mayor compactación de estos equipos se traduce en un mayor calentamiento, lo que exige cables

## *En aquellos emplazamientos con temperaturas ambientales superiores a 50°C deben utilizarse cables de alta temperatura*

categoría d). Pero cabe recordar que todos estos cables están previstos para trabajar con temperaturas ambientales más o menos normales (hasta unos 40°C) y con intensidades tales que la temperatura del conductor no supere los 70° o 90°C, según la naturaleza del aislamiento.

### Cables de alta temperatura

Existe otro tipo de instalaciones que han de prestar servicio en locales o emplazamientos en los que la temperatura ambiente es susceptible de sobrepasar frecuentemente los 40°C, o bien que se mantiene permanentemente por encima de lo 35°C. Como indica el Reglamento de Baja Tensión, en estos locales o emplazamientos se cumplirán las siguientes condiciones:

- Los cables aislados con materias plásticas o elastoméricas podrán utilizarse para una temperatura ambiente de hasta 50°C, aplicando los factores de corrección para los valores de la intensidad máxima admisible, señalados en la norma UNE 20460-5-523.
- Para temperaturas ambiente superiores a 50°C se deberán utilizar cables especiales con un aislamiento que presente una mayor estabilidad térmica, denominados genéricamente "cables de alta temperatura".

El desarrollo de la técnica ha propiciado la fabricación de equipos cada vez más compactos, de menor tamaño y mayor potencia. El cableado de estos equipos requiere conductores

capaces de trabajar con temperaturas en el conductor superiores a las consideradas normales (de 70°C o 90°C). No es lo mismo que un cable deba trabajar con una temperatura en el conductor de 105°C que de 350°C. Esto ha obligado a desarrollar distintos tipos

de cable según cuál sea la temperatura de régimen prevista y denominarlos con unas siglas que permitan su identificación.

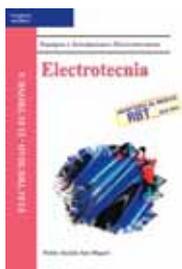
Lo más sencillo es dar a estos cables un nombre que defina la naturaleza de su aislamiento y su característica más destacada: la temperatura máxima del conductor en servicio permanente. Siguiendo este criterio, un cable fabricado con un material termoplástico se podría deno-

minar con la letra "P", seguida de un número que defina su temperatura máxima en el conductor; un cable elastomérico iría precedido de una "E", un reticulado de una "X" y uno de aislamiento mineral de una "M". Por ejemplo, el E105 sería un cable aislado con un elastómero, como el polietileno clorosulfonado (CSPE), capaz de soportar una temperatura en el conductor de 105° C; el P260 sería una resina fluorada, como la PFA, capaz de trabajar con una temperatura de hasta 260° C.

Para terminar, no debemos olvidar la diferencia fundamental entre el comportamiento de un cable en condiciones de emergencia, como es un incendio (que sólo se va a presentar ocasionalmente), o en condiciones habituales de servicio permanente a temperaturas elevadas

Manuel Llorente





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:

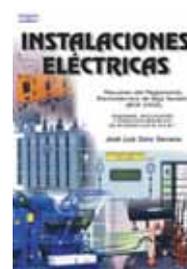
1. Conceptos y leyes científicas que explican el funcionamiento y comportamiento de distintos aparatos eléctricos; 2. Leyes, teoremas, principios y técnicas de análisis, cálculo y predicción del comportamiento de circuitos; 3. Elementos con los que se montan y construyen circuitos, aparatos y máquinas 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 exponen 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 teletinformática, explica las distintas interfaces, protocolos, técnicas de transmisión de datos, redes y servicios que conforman un sistema de telecomunicaciones, y acaba 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...



### Código Técnico de la Edificación. Guía práctica para el instalador eléctrico

**Autor:** Jaume Bladé

El CTE comprende una serie de exigencias que contribuyen a una mayor calidad en las edificaciones y en sus instalaciones, por lo que se hace necesario establecer un punto de comparación entre el REBT y el CTE. Todo ello lo encontrará en este libro, que pretende de forma sencilla, clara y resumida aportar el conocimiento necesario al respecto para todos los profesionales del sector de las instalaciones eléctricas



### Alumbrado exterior

**Autor:** José Manuel de la Cruz Gómez

El objetivo principal de esta publicación está encaminado a orientar en el diseño de nuevas instalaciones de alumbrado exterior, así como a poder evaluar el estado actual de las existentes y realizar un buen mantenimiento, ya que la vida de servicio de estas instalaciones se prolonga durante muchos años



### Vademécum eléctrico

**Autor:** Vicente Calomarde Pérez

El libro es un compendio sobre electricidad y resuelve casos prácticos planteados a diario en el desarrollo de la actividad profesional del instalador.

La edición en papel, que facilita la consulta simple de los casos más comunes, va acompañada de un CD que desarrolla numerosos ejemplos y explicaciones



### Eficiencia energética en las instalaciones de iluminación

**Autor:** José Manuel de la Cruz Gómez

El libro desarrolla el Documento Básico sobre Ahorro de Energía, DB HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación del Código Técnico de la Edificación. Este tema está tratado de una forma muy somera en el propio Código Técnico, por lo que la presente edición trata de ser un compendio sencillo y ordenado de los elementos fundamentales en los que se basa la iluminación eficiente, tanto para los edificios de nueva construcción como para los de rehabilitación



### Guía de sistemas de cableado estructurado

**Autores:** Xavier Cadenas, Agustín Zaballos y Sergi Salas

La obra ofrece al lector una amplia información sobre la instalación de sistemas de cableado estructurado y redes de voz y datos, o instalaciones de tipo B según recoge la Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo, por la que se desarrolla su Reglamento regulador, aprobado por el Real Decreto 401/2003, de 4 de abril (conocida Ley de ICT)



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

**Autores:** José Manuel de la Cruz Gómez, Jacinto Gallego Calvo y Tarsicio Trujillo del Campo

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. Incluye un diccionario extraído del Reglamento Electrotécnico de BT, donde pueden consultarse los principales vocablos relacionados con la obra



## 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 1, 08800 Vilanova i la Geltrú, Barcelona

Tel. 901 25 50 75 • Fax **93 284 52 94**, o bien 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 €:

- \*Código Técnico de la Edificación. Guía práctica para el instalador eléctrico. Jaime Bladé. PVP 15,60 €
- \*Alumbrado exterior. José Manuel de la Cruz. PVP 16 €
- \*Vademécum eléctrico. Vicente Calomarde Pérez. PVP 62,40 €
- \*Eficiencia energética en las instalaciones de iluminación. José Manuel de la Cruz. PVP 15,60 €
- \*Guía de sistemas de cableado estructurado. Xavier Cadenas, Agustín Zaballos, Sergi Salas. PVP 15,20 €
- \*Instalaciones de puesta a tierra y protección de sistemas eléctricos. José Manuel de la Cruz, Jacinto Gallego y Tarsicio Trujillo. PVP 13,65 €

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

Indíquenos el NIF ..... Nombre y apellidos .....  
 Nombre fiscal ..... N.º de socio: .....  
 Dirección .....  
 ..... Teléfono de contacto ..... Fax .....  
 Forma de pago  Contrarrebolso

Quiero recibir los siguientes libros de Editorial Thomson-Paraninfo con un descuento especial del 15%\*. Gastos de envío, 3 €:

- Instalaciones Eléctricas. José Luis Sanz Serrano. PVP 30,60 €
- REBT – Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. PVP 17,10 €
- Electrotecnia. Pablo Alcalde San Miguel. PVP 31,30 €
- Técnicas y Procesos en las Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión. José Luis Sanz Serrano y José Carlos Toledano Gasca. PVP 35,90 €
- Sistemas Telemáticos. José Manuel Huidobro Moya. PVP 29,10 €
- Guía de las Normas UNE del R.E.B.T. José Moreno, David Martín-Romo y Juan Carlos Gómez. PVP 19,80 €

\* Descuento ya incluido en el precio indicado.

Quiero recibir los siguientes libros de Editorial Publiprof al precio especial para los socios de Prysmian Club. Gastos de envío, 3,89 €/kg:

- Prevención de Riesgos Eléctricos en las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión. Juan A. Calvo Sáez. PVP 27 €
- Manual Básico de Seguridad en las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión. Juan A. Calvo Sáez. PVP 8 €
- Reglamento sobre líneas eléctricas de alta tensión. Manuel Llorente. PVP 20 €
- Comentarios al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Manuel Llorente. PVP 15 €
- Manual de Cables Eléctricos Aislados. Manuel Llorente. PVP 15 €
- Instalaciones y Equipos Eléctricos en Locales con Riesgo de Incendio o Explosión. Juan A. Calvo Sáez. PVP 15 €

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

Indíquenos el NIF ..... Nombre y apellidos .....  
 Nombre fiscal ..... N.º de socio: .....  
 Dirección .....  
 ..... Teléfono de contacto ..... Fax .....  
 Forma de pago  Contrarrebolso  VISA n.º ..... Fecha caducidad: .....

# Conciencia medioambiental



- 1 *¿Está usted preocupado por los temas medioambientales? (calentamiento global, reciclaje, etc.)*
- 2 *¿Ha observado usted un verdadero empeoramiento del medioambiente en su entorno en los últimos años?*
- 3 *¿En su día a día, hace algo para conservar el medioambiente o ahorrar energía? ¿Qué?*
- 4 *¿Cree que, en general, estamos concienciados de la importancia de conservar nuestro entorno?*



Crescencio Álvarez Sánchez  
Uran Servicios Integrales.

Socio número 817

- 1 Lógicamente, como empresa de montajes eléctricos, lo estamos, y por eso estamos dando los pasos necesarios para obtener la certificación medioambiental.
- 2 Aquí, en Madrid capital, el medioambiente sí se nota muy deteriorado.
- 3 En casa reciclamos la basura, intentamos tener encendidas las menos luces posibles y otros pequeños detalles con los que intentamos colaborar.
- 4 No sé si lo suficiente. Creo que se podría hacer más si todos nos implicáramos un poco



Santiago Hernández Gallo

Socio número 818

- 1 Sí, por supuesto. Supongo que como la mayoría.
- 2 Personalmente, no lo noto demasiado. Como es algo paulatino y tampoco viene de golpe, me es más difícil percibirlo.
- 3 En casa intentamos ahorrar el máximo de agua y de electricidad. También reciclamos. O sea, intentamos cuidar el medioambiente dentro de nuestras posibilidades.
- 4 Yo creo que hay zonas en las que están más concienciados que en otras. Por aquí (Milanova i la Geltrú, Barcelona), creo que se cuida bastante, y se nota



Carles Villanueva Comella  
Sener.

Socio número 292

- 1 Sí, sí que lo estoy.
- 2 La verdad es que en mi entorno no lo noto tanto. Se nota más a nivel global y a nivel estadístico, creo.
- 3 Intento ahorrar en el consumo de agua y en el eléctrico, realizar recogida selectiva, comprar equipos de alta eficiencia energética, etc.
- 4 No, creo que este es un aspecto que podría mejorar, tal vez con más campañas



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)



## Cupón de actualización de datos



Enviar cumplimentado a: PRYSMIAN CLUB, Apdo. Correos, n.º 1, 08800 Vilanova i la Geltrú, Barcelona, por fax al número **93 284 52 94**, o bien directamente a través de e-mail: [energia.es@prysmian.com](mailto:energia.es@prysmian.com)

N.º de socio de Prysmian Club.....

Empresa .....

Nombre .....

1.º apellido .....

2.º apellido .....

Cargo .....

Tipo de vía    C/     avd.     plaza     travesía     ctra.     cno.     barrio     otros

Dirección .....

Población .....

C. P. ....

Fax .....

\*Tel. ....

Móvil .....

\*email .....

todas las ventajas de



*pon aquí tu nombre*

en tus manos

### Actividad

Por favor señale con una  su actividad principal.

- Instalaciones eléctricas
- Distribución/Ventas de material eléctrico
- Proyectos/Ingeniería
- Org. Oficial
- Enseñanza
- Constructor/Promotor
- Compañía eléctrica
- Estudiante
- Departamento/Mantenimiento
- Telecomunicaciones
- Otros (especificar) .....

Observaciones

**\* A fin de brindarle un mejor servicio agradeceríamos que nos facilitase su teléfono de contacto y su dirección de correo electrónico.**

Según lo dispuesto en la Ley de Protección de Datos, sus datos figuran recogidos en una Base de Datos propiedad de Prysmian Cables y Sistemas creada exclusivamente para poder remitirle información sobre los servicios y productos ofrecidos por Prysmian Club y por Prysmian Cables y Sistemas. Puede ejercitar sus derechos de acceso, rectificación o cancelación dirigiéndose por escrito a Club Prsmian o por medio de la dirección de correo electrónico [energia.es@prysmian.com](mailto:energia.es@prysmian.com). Si no desea recibir información de Prysmian Cables y Sistemas o de Prysmian Club, por favor marque la siguiente casilla

Cambia tu vida por dentro y por fuera

**Afumex** *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** *plus*

CAJAS  
MÁS  
RESISTENTES



LECTURA  
MÁS FÁCIL

PRYSMIAN AFUMEX 750V ES0721-K (AS)

**PRYSMIAN**  
CABLES & SYSTEMS

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

# Flextreme

Más resistente, más cómodo



El nuevo ENROLLADOR **FLEXTREME** de Prysmian está diseñado para aguantarlo todo.

Es ideal para obras, talleres, industrias, oficinas, viviendas, jardines...



Gran resistencia a caídas, golpes e intemperie



No se lía ni se enrolla



Freno integrado para evitar que el cable se desenrolle



Cable extraflexible



Empuñadura ergonómica



Guarda toma de corriente para un mejor transporte



Manivela para recoger el cable



4 tomas de corriente con indicador luminoso de tensión y pulsador activador relé térmico



**PRYSMIAN**  
CABLES & SYSTEMS

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