

# POWERLINE COMMUNICATIONS

**La acelerada escalada para el  
acceso a Internet por red eléctrica**

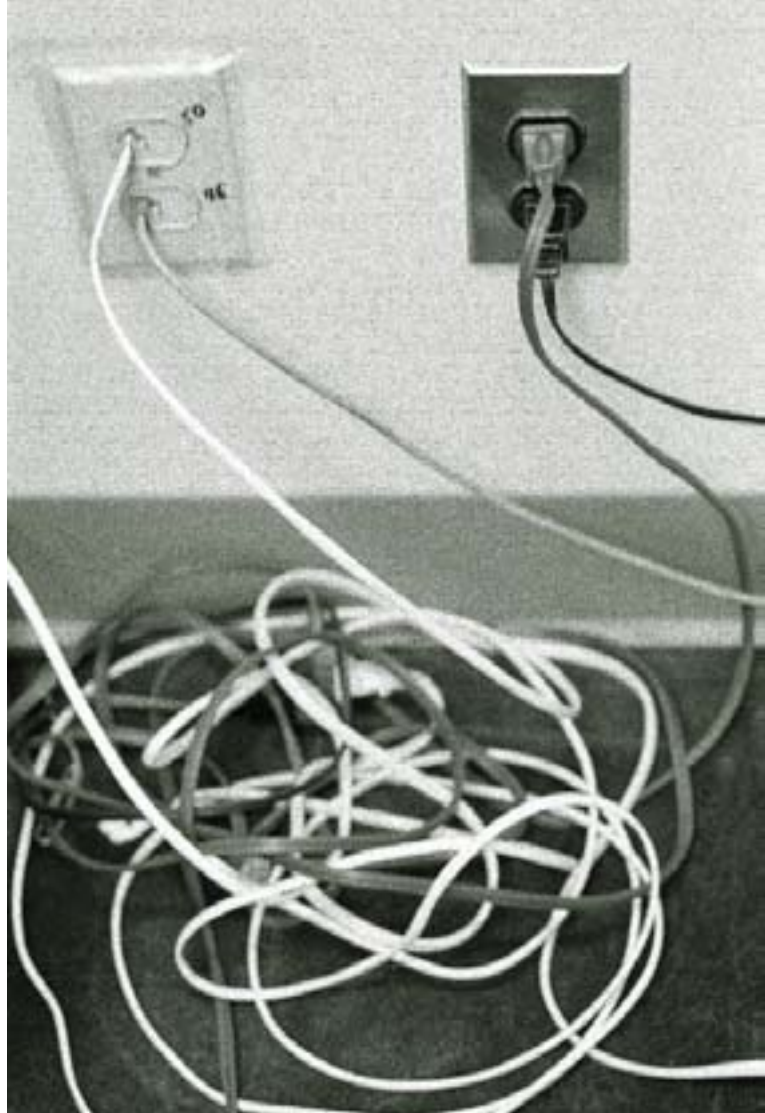
Son ya algunos años los que se viene rumoreando sobre el futuro de Internet y las sinergias que los investigadores han logrado atribuir a la red eléctrica como medio de comunicación de datos y voz. Algún día, dicen esos rumores, nos conectaremos a Internet con la misma facilidad con que conectamos nuestro equipo de música al enchufe de la pared. Sin embargo, las cosas no son tan fáciles: aún quedan por definir algunos estándares, llegar a acuerdos a nivel europeo, y sopesar los efectos que tendrá en los actores de las actuales redes de comunicaciones. Por el momento, España cuenta ya con tres proyectos pioneros que, junto a los realizados en países como Alemania, constituyen el punto de partida para la futura Internet de banda ancha.



La desregulación de los mercados de telecomunicaciones en la mayor parte de los países miembros, la tendencia hacia los servicios de banda ancha y la presión sobre el uso de las actuales redes, son, sin lugar a dudas, elementos de mercado de por sí importantes para incentivar el desarrollo de comunicaciones mejores y más rápidas. El pasado 10 de febrero de 2001, un equipo de elite de esquiadores alpinos se reunió en las montañas austriacas de Arlberg. Su objetivo era sencillo: conseguir un nuevo record en descenso de montaña. Junto a ese desafío, se encontraba la primera experiencia de comunicación a través de la red eléctrica. Una estación de navegación a través de Internet de alta velocidad, proporcionada por la empresa Ascom, que permitió desde el Hotel a ese equipo de esquiadores, enviar información sin coste alguno a cualquier parte del mundo. El único hardware de conexión consistía en un enchufe a la red eléctrica. Esta tecnología presentada recientemente en CeBIT 2001, conseguía hacer realidad tasas de transferencia de 3 Mbit/seg, con un innovador chip para la transmisión digital de datos libre de perturbaciones e interferencias eléctricas. El futuro empezaba a hacerse realidad.

Cada día que pasa las compañías que prestan servicios de acceso a Internet advierten con desazón que los usuarios a quienes prestan servicios demandan velocidades de acceso y servicios telefónicos mucho más rápidos y de mejor calidad. Salvo las líneas RDSI residenciales, las empresas son las únicas quienes, a un coste bastante elevado, pueden satisfacer sus necesidades de acceso comprando anchos de banda dedicados. Frente a ello, han sido las propias compañías de telecomunicaciones las que han reemplazado las líneas telefónicas convencionales por líneas de mayor ancho de banda, por supuesto, con el coste y el tiempo que ello conlleva. Muchas de ellas no serán operativas hasta pasados unos años. Lo mismo ocurre con el acceso por cable. Sí, es cierto que su velocidad es superior a cualquier línea RDSI o ADSL convencional (1500 k), pero es unidireccional, esto es, sólo permite el envío de información

hacia el espectador, pero no la retroalimentación derivada de la interactividad del usuario, la cual debe ser efectuada con una conexión básica a la línea telefónica. Pasaran años hasta que puede hacerse uso de la televisión por cable. Las soluciones de comunicación inalámbrica están también ahí, a pesar de sus



múltiples problemas y el coste global de la inversión que se requiere en equipamiento, esperando a que se generalice su uso más allá de la moda geek. El tiempo es un factor crucial para los servicios de Internet.

## Dónde está el atractivo de los futuros servicios a través de la red eléctrica

El atractivo de las Comunicaciones a través de la red eléctrica (PLC, Power Line Communications), yace principalmente en el uso de las actuales líneas eléctricas para la transmisión de voz y datos, ofreciendo a los clientes finales de la energía eléctrica un nuevo abanico de servicios alternativos a las tradicionales compañías de telecomunicaciones. Como de hecho, las redes de energía eléctrica se encuentran desarrolladas en la práctica totalidad de países, nadie duda de que su impacto, tanto por el lado de la utilidad como el impacto de mercado, será tremendo. Una de las claves de este éxito, es la capacidad que tienen las compañías eléctricas de llegar, directamente y a menor coste, al usuario final, al abonado del servicio. Esto, que en materia de telecomunicaciones ha sido muy complicado de resolver, esencialmente porque el coste de infraestructura del llamado bucle local no es

### Tecnologías de acceso usadas en el bucle local

- Fibra Óptica
- Cable Televisión
- XDSL
- Sistemas basados en satélite
- Soluciones inalámbricas
- Comunicaciones a través de la red eléctrica

soportable por todos los actores del mercado, ha derivado en elevados costes de los servicios, y en una enmascarada preeminencia de unos sobre otros. Por un lado, las PLC capacitan a las compañías que aprovechan el uso de la energía a encontrar nuevas líneas de negocio basadas en el acceso a Internet de banda ancha, servicios de telefonía y servicios basados en la domótica, todos ellos a precios muy atractivos. Por otro lado, son estas compañías las mejor capacitadas para optimizar sus actuales líneas de negocio con la agregación de nuevos servicios de valor añadido. PLC es el elemento clave en la reforma potencial de la provisión energética, principalmente por el cambio de rol de la utilidad de la energía. Alberto Mantovani, director de la división de programas estratégicos en Conexant Systems, una de las empresas implicadas en la HomePlug Powerline Alliance, asegura que la principal ventaja de la tecnología basada en las redes de hogares conectados a las líneas eléctricas, reside en su ubicuidad: mientras existe una media de 2 ó 3 teléfonos en un hogar, existe al menos 2 ó 3 enchufes en cada habitación de ese mismo hogar.

Aunque tuvieron su origen en investigaciones llevadas a cabo en los Estados Unidos, el paradigma de la historia ha terminado por otorgar mayores posibilidades de éxito a todos y cada uno de los proyectos llevados a cabo en Europa; la clave de ello reside en la naturaleza de las redes eléctricas europeas frente a las estadounidenses, esencialmente en el último tramo de la red.

La Comunicación a través de la Red Eléctrica es directamente proporcional al voltaje usado en el último tramo de las redes (230 Voltios en Europa y 110 Voltios en Norte América). En los Estados Unidos, el voltaje permite sólo cortas distancias entre el transformador que hace de intermediario entre el segmento de la red de larga distancia y la casa del abonado. Debido a la estructura de la red, en USA sólo es posible conectar entre cuatro y seis

casas a un bucle local, frente a las 300 ó 400 que son conectadas en Europa a las redes de bajo voltaje (220V). Por eso, cuando al otro lado del Atlántico se habla de las posibilidades extraordinarias del acceso a través de las PLC, surgen inmediatamente dos temas que impiden pensar rápidamente en su despegue: el número de hogares conectados a los transformadores, y el auge que experimentaron en su momento tecnologías como el DSL o el cable MODEM. En los Estados Unidos los hogares poseen entre tres y cuatro conectores telefónicos (8 y 9 en las casas más avanzadas), en contraste con los hogares europeos que sólo disponen de una media de uno o dos. Esto ha llevado a numerosos operadores de servicios a realizar investigaciones basándose en los estándares definidos por las organizaciones internacionales. Uno de los más importantes es el realizado en nuestro país por el Grupo Iberdrola en la zona de Méndez Álvaro de Madrid. El Grupo posee 23.000 km de líneas de alta tensión y cerca de 190.000 km de media y baja tensión, lo que permitirá en un futuro abarcar con estos potenciales servicios un amplio espectro de la población española. El proyecto dará acceso a la red a una velocidad de 2 Mbit/seg en una primera fase, y a 10 Mbit/seg en una segunda fase a un grupo de 10 usuarios finales. Esta experiencia que acompaña a otras a nivel europeo (ver tabla sobre Lista de Pruebas llevadas a cabo en Europa), y que lleva como nombre en clave Niscom, emplea la red de distribución eléctrica de baja tensión a 380 voltios (220V en trifásico y 220V en monofásico), es decir, la que llega a todos y cada uno de los hogares y oficinas del país. Este proyecto realizado en Madrid, acompaña a otros de similar naturaleza realizados por Endesa en las zonas de Barcelona y Sevilla, utiliza la tecnología PLC (Power Line Carrier) de la compañía israelí Nams, su socio tecnológico, y garantiza al abonado una velocidad de subida y bajada a través de Internet de 2 Mbits/segundo. La ventaja de esta simetría es destacable respecto a los sistemas DSL, donde ésta no

existe y normalmente la velocidad de subida es sensiblemente menor a la de bajada.

Usar la infraestructura eléctrica para la transmisión de comunicaciones no es algo nuevo. Los mismos principios físicos con los que ahora se experimenta los emplearon hace años las empresas eléctricas para disponer de servicios de comunicaciones en los emplazamientos industriales de las centrales eléctricas y subestaciones transformadoras, normalmente situadas en lugares remotos adonde no llegaban adecuadamente las redes de la compañía telefónica. Entonces se utilizaban las líneas eléctricas de alta tensión y la capacidad de transmisión que se empleaba, hace unos 20 años, era más bien escasa, dentro de lo que conocemos como banda estrecha.

Hoy en día, se usan ya algunas aplicaciones para transmitir comunicaciones en aparatos de uso doméstico que utilizan los cables de la red eléctrica, como, por ejemplo, el interfono que se emplea para vigilar a distancia el sueño de un niño pequeño.

Uno de los principales problemas con el que se encuentran empresas y usuarios de Internet y comunicaciones en general es el del bucle o acceso local, y una de las soluciones en las que más se ha centrado la tecnología es en su aplicación a las redes de baja tensión, que permite obtener unos resultados más que notables, en palabras del director de comunicaciones de Iberdrola, Miguel Ángel Sánchez Fornié.

“La experiencia la hemos puesto en marcha para comprobar que, efectivamente, es así. La idea es utilizar los cables eléctricos para poder prestar estos servicios. Ya hemos hecho visitas y pruebas, y se está trabajando para demostrar que verdaderamente hay capacidad para hablar de banda ancha”, asegura. Internet a través del cable de la luz, y pronto. “No estamos hablando de años, sino de unos meses para poder plantear una comercialización correcta y adecuada”, dice Sánchez Fornié.

Sin embargo, el medio es hostil, no es un medio tan fácil como el de unos cables de cobre de una empresa de telecomunicaciones, pero, “a pesar de todo, la tecnología permite que una señal en ese medio hostil se pueda recuperar en el otro extremo y realmente se pueda llegar a estas capacidades que son sorprendentes”, asegura.

Niscom, en sus dos fases, servirá para detectar las ventajas y las dificultades que esta solución plantea frente a otras alternativas que permiten el acceso a Internet en banda ancha, como la de las líneas ADSL. “Hemos ini-

ciado esta experiencia piloto para ver cuáles son las posibilidades de ofrecer un producto comercial al mercado”, asegura, “y creo que tenemos margen suficiente como para llegar a unos precios competitivos. Tenemos unas expectativas muy sólidas de acabar con unos resultados muy positivos”.

Los usuarios que han aceptado su participación en el proyecto, un total de 10, han sido seleccionados por la dirección comercial de Iberdrola, valorando, entre otras características, su uso habitual de Internet, antigüedad como internauta, o el número de personas en la casa que usan el acceso. Inicialmente, se transmitirá información sólo en la red de acceso, sin tener en cuenta la red in-home que dispone de una configuración punto-multipunto (la red que existe dentro de la propia casa).

Los servicios que se ofrecerán son el acceso a Internet de alta velocidad, correo electrónico y transferencia de información entre ordenadores. Los equipos permanecerán en funcionamiento entre tres y seis meses.

En la primera fase del proyecto se mantendrán los con-

Organismos europeos reguladores del mercado de las telecomunicaciones	Direcciones de Internet
BIPT (Bélgica)	[www.bipt.be]
Telestyrelsen (Dinamarca)	[www.tst.dk]
TAC (Finlandia)	[www.thk.fi]
ART (Francia)AFNOR (Francia)	[www.art-telecom.fr][www.afnor.fr]
RegTP (Alemania)DIN (Alemania)	[www.regtp.de][www.din.de]
National Telecommunications and Post Commission (Grecia)ELOT (Grecia)	[www.eet.gr][www.elot.gr]
Office of the Director of Telco Regulation (Irlanda) NSAI (Irlanda)	[www.n sai.ie]
Italian Communication Authority (Italia) UNI (Italia)	[www.agcom.it][www.uni.com]
Institut Luxembourgeois des Telecommunications (Luxemburgo) SEE (Luxemburgo)	[www.etat.lu/ILT][www.etat.lu/SEE]
OPTA (Países Bajos)NNI (Países Bajos)	[www.opta.nl][www.nen.nl]
ICP (Portugal)IPQ (Portugal)	[www.icp.pt][www.ipq.pt]
CMT (España)AENOR (España)	[www.cmt.es][www.aenor.es]
PTS (Suecia)SIS (Suecia)	[www.pts.se][www.sis.se]
Department of Trade&Industry Radiocommunications AgencyOffice of TelecommunicationsBSI (Londres)	[www.dti.gov.uk][www.radio.gov.uk][www.oftel.gov.uk][www.bsi-global.com]
ON (Austria)	[www.on-norm.at]
BIN/IBN (Bélgica)	[www.bin.be][www.ibn.be]
Dansk Standard (Dinamarca)	[www.ds.dk]
SFS (Finlandia)	[www.sfs.fi]

tadores de las viviendas de usuario, si bien, en la segunda fase el contador servirá de filtro de bloqueo entre la transmisión in-home y acceso en la versión definitiva del sistema PLC. Además estará comunicado permitiendo la lectura de los parámetros de éste. Las funciones de gateway del centro de transformación serán realizadas por un ordenador PC, debidamente configurado y suministrado por NAMS.

Durante todo el período de duración del proyecto se llevará a cabo una monitorización continua de los parámetros de calidad, tales como tiempo de indisponibilidad, máximo caudal de datos, BER (Bit Error Rate) o cualquier medida que permita caracterizar tanto la red de distribución como los modems PLC.

## Las pruebas europeas

Hay que partir de una aclaración. Esta tecnología no es un invento nuevo. Lleva experimentándose la comunicación a través de las redes eléctricas tanto de baja como alta tensión desde hace más de media década. No obstante, es desde 1998, cuando las posibilidades de una hipotética red de acceso a Internet de alta velocidad parece más factible que nunca, quizá por el interés que despertó en todos y cada uno de los actores implicados en temas de telecomunicaciones. En este sentido, junto a las experiencias más cercanas a nuestro entorno, quedan por delante otras realizadas en el seno de los países miembros.

- **Online/Enikia.** Online completó con éxito una prueba realizada en 8 hogares de Alemania, donde se testó el acceso de alta velocidad de voz y datos a través de las redes eléctricas. Como la disponibilidad de los dispositivos de acceso es una condición sine qua non para el éxito de su funcionamiento, Online desarrolló también el WebPad, un dispositivo móvil del tamaño de una cinta de VHS, que permitió el enlace entre un terminal informático y la clavija eléctrica. El concepto de Online es conectar todos los hogares entre ellos, creando una red en forma de anillo. Este propósito permite, según Online, optimizar la velocidad de transmisión hasta los 8 Mbits por segundo. La clave de toda esta tecnología reside en una pequeña caja situada cerca del medidor eléctrico, y permite a los hogares usar comunicación de voz y datos con la misma calidad que las tradicionales líneas de comunicación. La caja está compuesta de componentes estándar y pronto será fabricada en masa. Durante el CeBIT 2000 Online y Enikia, un fabricante alemán de chips que soportan 10 Mbits de capacidad en redes LAN (una empresa

### Lista de Pruebas llevadas a cabo en Europa

Operadores Servicios Telco	País	Proveedores Tecnología	Comentarios
RWE	Alemania	Ascom / Keyin	A principios de 2000 la RWE completó su prueba piloto, testando las tecnologías de acceso desde el transformador de bajo voltaje a 200 hogares. Para las pruebas en Essen, 150 hogares fueron equipados con tecnología Ascom, y otros 50 con tecnología Keyin.
VEBA/AvaconOnline	Alemania	Online/Enikia	
EnBW/Tesion	Alemania	Siemens/NOR.WEB	Pruebas realizadas desde agosto de 1998 con 150 clientes.
MVV	Alemania	ABB/Alcatel	Fuchs Petrolub se convierte en el primer cliente industrial. Alcatel su socio tecnológico. Desde julio de 2000, 100 casas de la ciudad de Mannheim están conectadas por PLC.
EnterprisesElectriques Fribougeois (EEF), diAx	Repúb. Checa	Ascom	La empresa realizó un test con 20 hogares, incluido en viejo fabricante de chocolates de Nestlé.
France Telecom	Francia	Ascom	Aún se encuentra testando los servicios potenciales y la aceptación de los clientes.
Enel	Italia	Ascom	PLC desde las casas a la subestación y fibra óptica desde ésta hasta el anillo.
Endesalberdrola	España	AscomDS2Nams	Las pruebas se han llevado a cabo en la Villa Olímpica del Puerto de Barcelona, Sevilla y Madrid
EDF	Francia	Ascom	
EVN	Austria	Ascom	
TIWAG	Austria	Ascom	
NESA	Dinamarca	Ascom	
Linanet	Islandia	Ascom	
VikenEnerginnett	Noruega	Ascom	
EvicomSydkraft	Suecia	Ascom	Junto a los servicios se ha desarrollado un portal de banda ancha para la explotación de nuevos servicios y contenidos.
ELMU/Novaco	Hungría	Siemens	EnBW ha lanzado pruebas en Budapest con tecnología Siemens
R-KOM	Dinamarca	Alcatel	Muchas pruebas han sido realizadas, incluyendo a clientes como Danone.

## ENTREVISTA A DS2

## fabricante de chips para servicios de banda ancha sobre Red Eléctrica

**e.comm:** ¿Cuándo puede decirse que se empieza a investigar en torno a la idea de la comunicación a través de la red eléctrica?

**DS2:** El concepto de comunicación a través de la línea eléctrica es bastante antiguo. PLC (Powerline Communications) es conocido desde 1930. Se conocían aplicaciones de baja velocidad para control y más recientemente de lectura automática de contadores. Estas velocidades y prestaciones no fueron superadas debido a la limitación de la tecnología de su tiempo. Esto ahora ha cambiado.

**e.comm:** ¿Cuáles fueron las barreras que han impedido su desarrollo hasta fechas cercanas, que es cuando más eco se está haciendo de esta tecnología, quizá fruto de la avanzada penetración de tecnologías como xDSL o cable TV?

**DS2:** Los principales problemas de la línea eléctrica como canal de comunicaciones son la atenuación de la señal debido a las múltiples derivaciones que existen, a los desacoplos de impedancia y el ruido variable en el tiempo causado por los aparatos conectados a la red y fuentes externas.

Debido a las nuevas técnicas de modulación digitales, los desarrollos en métodos adaptativos y las mejoras en la integración en silicio, han hecho posible superar y con creces las trabas de la red eléctrica.

**e.comm:** ¿Cómo funciona exactamente la transmisión de datos a través de las redes eléctricas y, qué papel juegan los MODEM que integran vuestra tecnología?

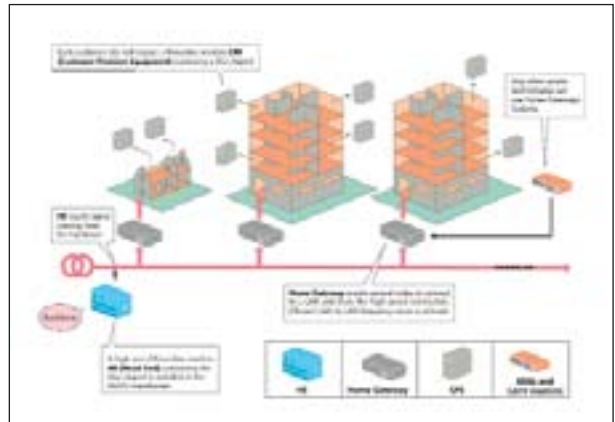
**DS2:** Los chips de DS2 ofrecen actualmente las prestaciones más altas del mercado en cuanto a velocidades y calidad de servicio. Digamos que nuestros chips son el motor y el módem es el resto del coche. La instalación es como sigue:

- Las compañías eléctricas usan transformadores para convertir el voltaje entre las líneas de media tensión utilizadas para el transporte de energía (MV Network) a líneas de baja tensión 125-220 Voltios que suministran energía a los usuarios (LV Network). Dicha conversión es requerida por motivos de seguridad de los usuarios. Los citados transformadores se encuentran en las subestaciones secundarias de las compañías eléctricas.

- Cada transformador distribuye, típicamente, entre 3 y 6 líneas de baja tensión. Para evitar pérdidas de potencia, estas líneas de baja tensión (que son las que transportan la electricidad hasta el usuario) son de una longitud típica de 250 metros. Cada una de estas líneas proporciona suministro eléctrico a unos 50 usuarios.

- Cada usuario tendrá que incorporar un módem para posibilitar el envío y la recepción de datos por la línea eléctrica. Existe la opción de que el usuario pueda instalar un home gateway entre el módem y una posible LAN interna (HS-PL to Ethernet), de tal manera que posibilita a los distintos usuarios conectados poder compartir la conexión a la vez de interconectarse entre ellos utilizando cualquier enchufe de su casa. A su vez, cualquier fuente de datos externa (xDSL, coaxial, wireless,...) se puede conectar al home gateway para que éste la distribuya y gestione la conexión multiusuario.

- En el lado de la compañía eléctrica (en los transformadores) el enlace está garantizado mediante una conec-



ción a alta velocidad mediante el módem de cabecera (Head End) lo suficientemente potente para dar servicio a todos los usuarios.

**e.comm:** ¿Estamos hablando de tasas de transferencia reales de...?

**DS2:** Hasta 45 Mbps.

**e.comm:** ¿Cuándo empezasteis a desarrollar productos para esta tecnología y qué tipo de productos abarcan?

**DS2:** DS2 desde que fue fundada (1998) ha estado centrada en el desarrollo de productos para PLC. Nuestros productos dan una solución integrada para la transmisión desde el transformador hasta cualquier enchufe de la casa (acceso) y para la interconexión en red de área local dentro de ella.

**e.comm:** Se habla de ciertas presiones entre los actores implicados en esta tecnología para implementar a finales de año-principios de 2002 los nuevos servicios a través de Red Eléctrica. ¿Son las previsiones correctas?

**DS2:** De hecho ya existen ofertas comerciales por parte de eléctricas (RWE en Alemania) para dar servicios de



datos a sus usuarios a pesar de utilizar una tecnología de baja velocidad. Nuestra previsión es que nuestros clientes podrán ofrecer modems basados en los chips de DS2 para después de verano.

**e.comm: Cuándo pensáis distribuir definitivamente vuestros productos al mercado, y en qué países y sobre qué proyectos PLC estáis implicados.**

**DS2:** Nuestros chips estarán disponibles en Junio. El mercado objetivo de DS2 es mundial. Tenemos clientes en todo el mundo esperando los primeros envíos. Por ejemplo acabamos de firmar un acuerdo de desarrollo de equipos basados en nuestros chips con Cisco.

En cuanto a proyectos involucrados, estamos trabajando con el Ministerio de Ciencia y Tecnología y el Impiva colaborando en ideas promovidas para la aplicación de PLC en áreas rurales donde existe infraestructura eléctrica pero no hay ni siquiera telefónica. También estamos trabajando con EDF (Electricité de France) y Cisco en proyectos europeos también en PLC.

**e.comm: Háblame de la experiencia conjunta con Endesa, dentro del programa del Sistema de Comunicaciones Eléctricas (PLCEndesa).**

**DS2:** Conjuntamente con Endesa se iniciaron en Noviembre del año pasado unas pruebas de campo con clientes reales en Sevilla. Las pruebas se iniciaron con 4 clientes, después se pasó a 25 y ahora estamos en el proceso de llegar a los 100 usuarios. Los servicios que se prestan son de telefonía local, videoconferencia, vídeo bajo demanda, Internet de alta velocidad y juegos.

Se aprovechó la celebración en Sevilla los días 27 y 28 de Noviembre del Powerline Communication Forum para mostrar a todas las empresas del mundo interesadas en esta tecnología, y algunas de ellas competidoras directas de DS2, los espectaculares resultados conseguidos en esta prueba.

DS2 demostró ser la única empresa del mundo capaz de enviar simultáneamente voz, Internet y videoconferencia a través de la red eléctrica, alcanzando sin problemas una velocidad media de transmisión de 18 Mbps. ☺

paralela a Enikia en España es DS2, ubicada en el Parque Tecnológico de Valencia), anunciaron una joint venture para desarrollar soluciones finales para la comunicación PLC.

- RWE/ASCOM/Keyin. A principios de 2000, RWE completó su primera prueba piloto testando las tecnologías de acceso desde un transformador de bajo voltaje a 200 hogares. Durante las pruebas en Essen, 150 hogares fueron equipados con dispositivos Ascom, y otros 50 con dispositivos Keyin. Durante el CeBIT 2000, 200 clientes corporativos tenían la capacidad de controlar aplicaciones residenciales de su hogar desde el lugar de trabajo vía Internet. La RWE concibe el enlace de cada hogar al transformador con la topología de redes en estrella. Además, RWE se ha alineado con MediaVesen, la joint venture entre el Grupo Bertelsmann y DaimlerChrysler, con el objetivo de conectar sus sistemas a la red de fibra óptica de MediaVesen. El sistema tendrá 9000 puntos de presencia en Alemania. Ascom, por su parte, está implicado en pruebas con 14 socios de 11 países europeos y Singapur, con el objetivo de establecer los test necesarios para cada sistema topográfico de redes, basándose en las circunstancias regulatorias locales que difieren de un país a otro. Sus productos han sido lanzados en el CeBIT 2001.

- Siemens/ENBW/Tesion. Desde agosto de 1998, EnBW ha estado implicada en pruebas piloto en 150 hogares de cinco localidades de Baden-Wuerttemberg. Comenzó con tecnología NOR.WEB, hasta que los experimentos cesaron rompiendo la joint venture. La tecnología que ahora utiliza es distribuida por Siemens, que lleva investigando en el tema desde 1998. En el CeBIT de 2000, Siemens presentó una tecnología de acceso de 1,2 Mbits/seg de capacidad de transmisión. Del mismo modo que RWE, su concepción de vinculación hogar-transformador se basa en la topología de estrella. Un MODEM PLC en el transformador y en el hogar usa el esquema de modulación OFDM (Orthogonal Frequency División Multiplexing), que distribuye a 400 portadores a lo largo de una banda que va de los 0 a los 10 MHz, permitiendo transmitir señales de datos libres de interferencias con la energía eléctrica.

- **NOR.WEB.** En el Reino Unido, uno de los actores más importantes en el mercado PLC es NOR.WEB (empresa de naturaleza Canadiense), que anunció su retirada del negocio PLC, afectando a la joint venture con EnBW, en septiembre de 1999. Esta retirada dejó una puerta abierta a la especulación, ya que sus pruebas y testeos se habían realizado en el Reino Unido, Suiza, Alemania y otros diez países más. La tecnología de NOR.WEB estaba basada sobre el concepto del uso de las redes de dis-



tribución eléctricas operando con comunicaciones punto-multipunto sobre la banda de 1 MHz. Nortel continúa afirmando a pesar de disponer de tecnología sobradamente probada, que no hay inversión que justifique un mercado con unos beneficios tan dudosos como los del mercado de PLC. Según Nortel, existen suficientes informes que constatan (por detrás de cualquier razonamiento oficial), que el mercado de PLC no es económicamente viable. Algunas de las razones de su retirada, provienen de la topología de las redes eléctricas americanas, que hacen de esta tecnología incompatible, así como de una pesimista evaluación de los beneficios del mercado.

- **BEWAG.** La compañía distribuidora de energía de Berlín, Alemania, junto a la Universidad de Paderborn, implementaron las pruebas iniciales de los productos PLC diseñados con el objeto de ofrecer servicios sobre las redes de distribución de energía locales. La intención de las investigaciones es utilizar cada clavija de conexión eléctrica como un puerto de comunicaciones. El sistema está diseñado entorno al protocolo CDMA usado en las redes de telefonía móvil (Code Division Multiple Access). No obstante el proyecto se ha parado, debido a la carencia de un socio tecnológico que produzca el equipo necesario para usar el espectro patentado por BEWAG.

## Incentivos comerciales para explotar las posibilidades de las comunicaciones a través de la red eléctrica

Existen muchas y variadas fronteras que advierten un variado elenco de posibles líneas de ingreso para el mercado de las PLC. Estos incentivos son en Europa un hecho cada vez más claro, al contrario de lo que ocurre en los Estados Unidos, si nos basamos en la decisión de Nor.Web de abandonar su desarrollo e investigación. Por un lado la creciente demanda de un mayor ancho de banda en el acceso a Internet. Por otro lado, el desarrollo de servicios de telefonía en áreas de baja teledensidad para estos servicios (hay que recordar que la mayor parte de la población vive en áreas de baja teledensidad, y es ahí donde el desarrollo de PLCs representa una tremenda oportunidad de mercado), y por último, una

demanda que precede, incluso, a la disponibilidad de los productos y servicios. Ahora sólo queda ajustar los estándares, establecer los marcos reguladores pertinentes por las autoridades locales en mutuo esfuerzo con las instituciones supranacionales, y definir un marco de costes-beneficios que sea operativo para los operadores y los abonados.

El éxito de estas nuevas comunicaciones dependen de varios e importantes factores: a.- Una solución tecnológica que sea comercialmente competitiva; b.- La habilidad de diferenciarse de los competidores. Una vez exista un marco regulador aceptable y una tecnología madurada, las oportunidades de mercado permitirán una rápida penetración de los nuevos servicios de acceso. Los países candidatos a jugar un papel relevante en el mercado de las comunicaciones por red eléctrica son Escandinavia, Alemania, Francia, Italia y España. Fuera de Europa, los países con baja penetración de la telefonia,

como lejano Oriente y Latinoamérica, serán los actores de una masificación de acceso a la red Internet, gracias a las posibilidades de conexión por la red eléctrica que llega a sus casas. Recordemos que, por ejemplo, en China solo existen 8 teléfonos de media por cada 100 habitantes, en la India, 3 teléfonos por cada 100 y 10 en las áreas urbanas. En Brasil, el interés es mayor aún, ya que sólo el 24% de los hogares posee una línea telefónica (principal motivo de los problemas de las compañías de telecomunicaciones en los países latinoamericanos), frente al 95% de hogares

conectados a la red eléctrica.

## Segmentos de Mercado

Existe un amplio elenco de nichos de mercado aún no explotados por los operadores distribuidores de suministro eléctrico. Estos servicios constituyen la posible explotación que los actores del mercado ofrecerán en los próximos años, si aquellos quienes están vinculados a su desarrollo avanzan en explotar esta realidad, más allá de las dificultades sembradas en el camino.

- Servicios de energía cercanos al abonado. Estos servicios son definidos como servicios basados en la energía eléctrica, integrados dentro de los márgenes operativos



## ENTREVISTA ENDESA

**Marcos López Ruiz**  
 Director de telecomunicaciones y  
 Responsable del Proyecto PLC

**e.comm:** ¿Desde cuándo Endesa está investigando los temas relacionados con la comunicación a través de la red eléctrica?

**ENDESA:** Las primeras reuniones sobre PLC se celebraron en junio de 1997, aunque fue en febrero de 1999 cuando se decidió acometer un proyecto con el objetivo de impulsar y probar esta tecnología e investigar sus potenciales.

**e.comm:** ¿Qué temas jurídico-institucionales quedan aún por resolver? El tiempo pasa y existen actores europeos que hablan de una real implantación a principios del año próximo.

**ENDESA:** Como toda nueva tecnología, se requiere un trabajo de estandarización y normalización dado que hasta ahora las normas actuales no contemplaban estos usos. Por ello, y ante el objetivo anunciado por las Autoridades Comunitarias y Nacionales de impulsar el desarrollo de la Sociedad de la Información, creemos que sería muy conveniente impulsar una rápida normalización del PLC, que cree un marco de confianza para los inversores interesados, tanto en la industria como en los servicios. Recientemente (marzo/01) Alemania ha promovido una regulación nacional para el PLC.

**e.comm:** ¿Cuál es el marco de desarrollo de las PLC, Europa o Estados Unidos, y por qué?

**ENDESA:** En lo que se refiere al mercado de banda ancha existen algunas diferencias notables entre EEUU y Europa. El mercado norteamericano se caracteriza, en nuestra opinión, por:

\* mayor uso de Internet (según fuentes de la Comisión Europea (diciembre de 2000), en EEUU se tiene un uso del 52% de la población frente al 27% de media en la Unión Europea).

\* elevada penetración de las redes de cable, que implica mayor grado de competencia en los servicios de telecomunicaciones.

Por lo que afecta a las redes eléctricas, se emplean topologías de red muy diferentes a las europeas (líneas aéreas de postes y viviendas individuales frente a cables enterrados y viviendas en bloques).

Como es lógico, todo ello está influyendo en el desarrollo del PLC y, aunque en principio tiene mayor interés para Europa, debe resaltarse que las empresas norteamericanas están muy activas desarrollando sistemas de PLC y disponen de una normativa clara y favorable al despliegue de estas redes.

**e.comm:** Existe un tema que está ahí, y es el de las continuas fluctuaciones de la red eléctrica y el ruido que lleva inherente, al fin y al cabo la red eléctrica es un medio hostil. ¿Cómo están resolviendo estos problemas de cara a los futuros servicios?

**ENDESA:** Cada tecnología de transmisión ha debido de resolver los problemas que plantea el medio que utiliza para enviar la información de un extremo a otro (conductores de cobre, fibra óptica, éter, atmósfera, etc...). Recordemos que en los primeros experimentos de fibra óptica sólo era posible que la luz recorriera una decena de metros a través de la fibra y ahora es posible establecer enlaces de varios cientos de kilómetros. Lo importante es que los ingenieros encuentren soluciones fiables, eficientes y económicamente viables.

Lo que hemos podido verificar en las pruebas piloto es que las tecnologías PLC ensayadas han mostrado su capacidad para resolver los problemas de atenuación, ruido, etc..., que presentan los cables eléctricos, de forma que es posible establecer servicios de banda ancha de buena calidad y perfectamente competitivos con los prestados mediante tecnologías alternativas.

**e.comm:** Háblame de la experiencia tanto en Sevilla como en la Villa Olímpica de Barcelona. Cómo se ha desarrollado la experiencia y cuáles han sido los resultados.

**ENDESA:** Tenemos en marcha dos pruebas piloto en Sevilla y en Barcelona con el objetivo inmediato de prestar servicios de telefonía e Internet de banda ancha a 25 clientes en cada caso y por un plazo aproximado de un año. Los primeros clientes entraron en servicio en Julio de 2000 en Barcelona. La diferencia principal de ambas pruebas radica en que empleamos tecnologías diferentes: en Barcelona son equipos de ASCOM a 2 Mbit/s y en Sevilla equipos de DS2 (empresa de Valencia) a velocidades entre 6 y 12 Mbit/s. En el caso de Sevilla el mayor ancho de banda permite realizar algunas experiencias de distribución de televisión digital.

**e.comm:** Perdona que haga una pregunta tan sencilla: Si toda la red eléctrica permite que los datos circulen libremente por dicha red, ¿cómo se garantiza la seguridad de esos datos?

**ENDESA:** El tema de la seguridad es clave, le hemos dedicado especial atención y creemos que está muy bien resuelto. Conviene aclarar que los datos no circulan libremente ni lo hacen por toda la red eléctrica, pero en todo caso se protegen con diversos sistemas que cuidan de la integridad y seguridad de los mismos.

**e.comm:** ¿Cuál será el coste de los servicios y qué será objeto de tarificación? ¿Habrá tarifa plana?

**ENDESA:** Nuestra visión actual es que, efectivamente, los servicios PLC se comercializarán con tarifa plana y serán suficientemente competitivos para que los clientes potenciales se sientan atraídos por ellos. ☺



del actual negocio de distribución energética, lo cual añade una nueva visión, forma y escala al modelo de negocio. Así pues, serían considerados "Near Energy Services", la medición remota del contador, la facturación remota, la gestión individual por parte del abonado del uso de la energía, la automatización de la distribución y el control remoto del suministro. Obviamente, estos servicios mucho más cercanos al usuario, permitirían mejorar su confianza y lealtad, así como reducir los costes totales. La descentralización de los servicios, hasta la fecha enormemente centralizados por los Grupos de distribución de energía eléctrica, requiere una infraestructura especialmente diseñada para funcionar y operar casi automáticamente bajo una gestión delegada en el usuario. Requiere dispositivos electrónicos inteligentes de fijación dinámica de precios, dispositivos inteligentes de control del gasto y uso de la energía, controlados remotamente. Un sistema de tarificación ecológico sería un ejemplo de uso inteligente de los sistemas, basado en el uso independiente de cada hogar, de los horarios y de los tiempos. Minimización de los efectos ecológicos perjudiciales en equilibrio con los modernos dispositivos para el hogar, como las lavadoras, los aires acondicionados o los sistemas de calefacción. La prestadora de servicios en Suiza, Vattenfal, ya está proveyendo estos servicios en Estocolmo, a través de una caja que se coloca entre la red del hogar y la red eléctrica. Aunque el ahorro de costes depende de las condiciones locales, se ha estimado un porcentaje del 10-20% de ahorro.


- Servicios de telecomunicaciones. Desde 1999, el mercado de los operadores de telecomunicaciones ha experimentado un notable crecimiento. En 1999 el valor alcanzado en el mercado europeo era de 238 billones de euros (un 13% más que el año anterior). En el 2000 el crecimiento continuó la curva ascendente con cifras similares. El causante de esta explosión primave-

ral, fue el acelerado crecimiento del acceso a la red Internet, con una estimación basada en los minutos de tráfico generado en el mercado SOHO (pequeña y mediana empresa, y hogar). El mayor crecimiento tuvo lugar en el tráfico de llamadas locales dirigidas al acceso a Internet, que al final de año representaron un porcentaje del 10% del tráfico de la mayor parte de los operadores. Actualmente representa cerca del 20%, y las expectativas continúan aumentando con una estimación aproximada del 50% para el 2003. Este mercado hace entrever un campo de enorme competencia después de la liberalización, principalmente en tecnologías de acceso como xDSL. A fecha de hoy existen 850 millones de teléfonos conectados a los servicios DSL de los operadores internacionales. Junto al poder de estas nuevas redes, los operadores de cable están creciendo por todo Europa. En países como Noruega o Bélgica, donde la penetración de las redes de cable es muy elevada (98% en el caso de Noruega), ya están implementando estándares de conversión de las redes unidireccionales en redes bi-direccionales a través de llamados euromodems (es el caso del estándar ETS300800). Frente a este panorama, o los sistemas de acceso a través de la red eléctrica se desarrollan e implementan rápidamente o, de lo contrario, las tecnologías de la competencia coparan todo el mercado. Existe, en este punto, una enorme diferencia de opiniones, sin embargo todos ellos están de acuerdo de que la comercialización deberá ponerse en marcha a finales de este año 2001. Si el proceso de comercialización no se inicia a finales de este año, entonces será demasiado tarde. En todo caso, las previsiones más optimistas confían en que el mercado potencial de PLC girará entorno al 11-15%. Siemens, por ejemplo, predice que el mercado de PLC contará con un 10% de conexiones en Europa, mientras que Ascom lo sitúa entorno al 15%.

- Aplicaciones In-Home. Si decíamos al principio que el mercado del acceso a Internet a través de la red eléctrica iba a ser un mercado dominado por Europa, lo cierto es que los servicios In-Home van a estar dominados por los Estados Unidos, donde las redes locales conforman el sistema habitual de conexión de ordenadores y dispositivos dentro del hogar. Las aplicaciones In-Home son aquellas que permitirán conectar todos y cada uno de los dispositivos existentes dentro del hogar, siempre y cuando estén preparadas para ello. Sistemas inteligentes que harán del hogar una auténtica casa inteligente. Detectores de humos o sistemas de seguridad de bajo coste, permitirán informar o alertar a los dueños de la casa de cualquier problema vía e-mail o vía navegador (a cualquier dispositivo conectado a Internet). Gracias a ello, con una simple PDA o un teléfono móvil, podremos encender dispositivos, desconectar el contestador

automático, o activar la alarma o el riego automático.

## La utopía de la conexión permanente

Parece ser que hay que darse prisa para activar el mercado. El crecimiento de las modernas tecnologías de acceso a Internet crecen día a día en todo Europa. Aún queda mucho papeleo en el seno de las organizaciones, y determinar los problemas derivados de la seguridad de las redes y acceso desde dispositivos de conexión a través de la red eléctrica. Las pruebas realizadas hasta el momento, aunque lanzan un hábito de esperanza sobre el mercado, son aún marginales y reducidas. Queda aún mucho por hacer, sin embargo el tiempo está cada vez más cerca. No queda mucho para que ese sueño de la conexión permanente, sin dispositivos que tengan que efectuar llamada a la red, sea una realidad palpable. Será entonces cuando la Internet que conocemos será más ubicua aún si cabe, y donde aquellos países que no pudieron acercarse a la red tengan más posibilidades de hacerlo que antes. Por otro lado, cada vez se hace más necesario contar con este tipo de servicios de acceso, más cuando las fichas del tablero parecen decantarse por un futuro de dispositivos interconectados, juegos y ocio en red, vídeo a la carta, o informática ubicua dentro del hogar, con entornos compartidos. Esperemos que los esfuerzos del Grupo Iberdrola y el Grupo Endesa, junto a los socios seleccionados, algunos de ellos españoles también, den sus resultados satisfactoriamente. 



Oscar Peña de San Antonio,

[oscarp@ifactoria.com] es director de e.comm