

# Internet a través de la red eléctrica

**Unión Fenosa, Endesa e Iberdrola realizan pruebas piloto**

**El tendido eléctrico puede acabar llevándonos Internet hasta el enchufe de casa. Unas 40 empresas de todo el mundo están experimentando para explotar comercialmente esta posibilidad. Aunque el sistema, en fase avanzada de desarrollo, aún presenta numerosas limitaciones, la eléctrica RWE ya ofrece este servicio en Alemania.**

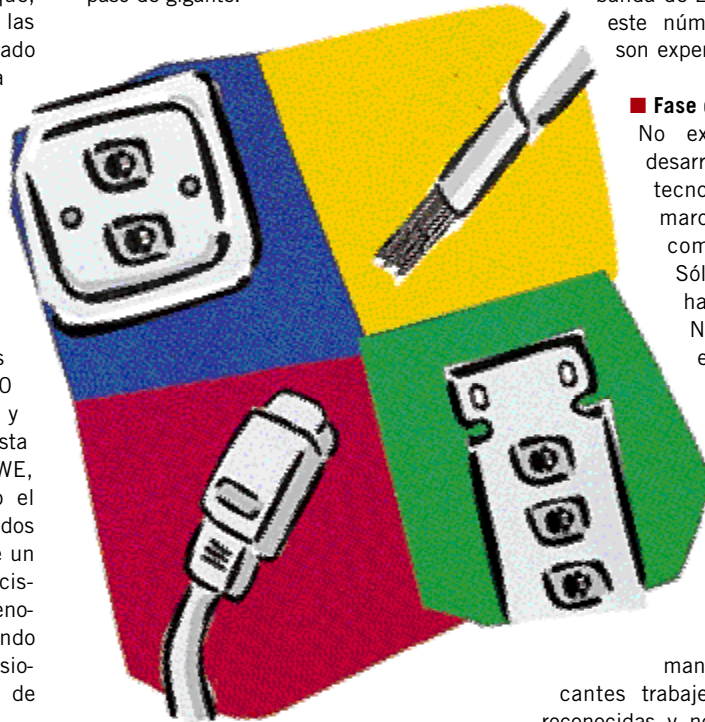
Las compañías eléctricas, hasta ahora agentes financieros de las operadoras de telecomunicaciones, están comenzando a experimentar con sus redes de baja tensión, que equivalen al tramo de la última milla, para transmitir datos y voz. Experiencias que, de tener éxito y comercializarse, las involucraría directamente en un mercado en el que se limitaban a invertir a la par que las convertiría en competidoras directas de las empresas de telecomunicaciones.

La culpa la tiene Power Line Communications (PLC), una tecnología en la que investigadores de todo el mundo llevan años trabajando y que pondría el acceso a Internet y telefonía en el enchufe de casa. Ya está en fase de pruebas en numerosos países, existen aproximadamente 40 experiencias piloto en todo el mundo y el participante más aventajado de esta nueva carrera, la eléctrica alemana RWE, comenzó a comercializar el servicio el pasado mes de julio. Sus resultados serán determinantes para el futuro de un sistema que aún despierta el escepticismo de muchos. En España, Unión Fenosa, Endesa e Iberdrola están realizando pruebas de campo con licencias provisionales concedidas por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

## ■ Pros y contras

Entre sus ventajas más obvias se encuentra la ubicuidad. Al contrario que la telefónica, la red eléctrica llega hasta los lugares más remotos. Y, enlazando con éste, otro punto a su favor: la infraestructura está montada, de manera que, además de los costes, nos ahorramos las zanjas y demás obras. Cada enchufe sería un punto de acceso universal, sólo habría que instalar un adaptador para éste, concretamente un módem PLC.

La conexión sería permanente y simultánea y se facturaría por cantidad de datos transferidos. A través de la misma línea, tendríamos voz, datos y electricidad, con lo que la comunicación entre electrodomésticos y la domótica en general darían un paso de gigante.



Pero, como es de imaginar, no todo son ventajas, aún quedan muchas barreras que superar para que PLC pueda competir con las actuales ofertas de telecomunicaciones. El primer obstáculo que hay que salvar radica en la eliminación de las interferencias que inevitablemente se generan con los servicios preexistentes: para transmitir datos es necesario trabajar en frecuencias más

altas, lo que crea problemas de ruido. El segundo *handicap* es la velocidad que podrán alcanzar los datos. Aunque en pruebas se manejan cifras de lo más diversas, algunas de ellas muy altas (12, 20 e incluso 25 Mbps), hay que tener en cuenta que éstas se realizan con muestras reducidas de usuarios y, puesto que se trata de una tecnología de medio compartido (como el cable), no son del todo reales. La RWE está comercializando este servicio con un ancho de banda de 2 Mbps y, por encima de este número, de momento todo son experimentos.

## ■ Fase de génesis

No existe ningún estándar desarrollado en torno a esta tecnología, ni tampoco un marco legislativo a escala comunitaria o nacional. Sólo el parlamento alemán ha reglado esta cuestión. No obstante, la industria está en ello. Desde el PLCForum, organismo internacional creado en marzo de 2000 y compuesto por 51 miembros de 17 países, eléctricas y fabricantes de tecnología intentan ponerse de acuerdo para crear estándares abiertos, de manera que todos los fabri-

cantes trabajen con unas interfaces reconocidas y no haya dificultades a la hora de la interoperabilidad. Del mismo modo, se estudian los posibles modelos de negocio, los tipos de servicios que se pueden ofrecer y la forma de conducir la tecnología PLC en términos de regulación.

El responsable de Telecomunicaciones de Unión Fenosa, Luis Nicolás, considera que si bien esta solución tiene todavía un grado de inmadurez importante, una vez superadas las limitaciones estará en condiciones de competir con otras como ADSL o LMDS. «Posible-

mente en dos años haya equipos lo suficientemente maduros como para comercializarse masivamente

Este procedimiento no es del todo nuevo. Hace años que las eléctricas transmiten señales de telecomunicaciones por cables eléctricos de alta tensión para enlazar con sus estaciones remotas, si bien la capacidad de transmisión en éstas es escasa y, por tanto, se consiguen velocidades muy bajas. Sin embargo, Luis Nicolás afirma que *los avances que se han producido incrementan notablemente la velocidad*

Pero esta tecnología se engendra realmente en 1997, cuando la compañía canadiense Nortel y la británica North West Electricity Board crean Norweb. Se trata de una *joint-*



En la imagen se observa un prototipo de módem PLC acompañado de una *set-top-box*

*venture* con sede en Manchester y unos 50 empleados que desarrolló un producto llamado Digital Power Line, primer antecedente de PLC. Norweb cerró hace un par de años, pero dejó sentadas las bases de la transmisión de datos vía red eléctrica.

#### ■ La tecnología

Hoy por hoy, hablar de PLC es tratar un tema en pleno ensayo que aún se está gestando en la mente de los ingenieros de todo el mundo. Dado que actualmente no existe ningún estándar que defina trazas regulares sobre su funcionamiento, puntos como las velocidades de transmisión, los mecanismos de protección y la privacidad de datos, entre otros, están tomando forma en la mayoría de los casos. Si bien es cierto que existen denominadores comunes que marcan una línea de trabajo definida, los proyectos que se están llevando a cabo en diferentes puntos del



En esta sala vemos varios módems-prototipo PLC de DS2, junto con varios teléfonos IP y monitores donde se sirven películas MPEG-4, así como Internet de alta velocidad y otros servicios de banda ancha.

planeta son de naturaleza muy dispar. Generalmente, estos sistemas se basan en dos elementos: un módem PLC que se sitúa en el domicilio del cliente y un controlador instalado en la estación transformadora de baja tensión.

Para que os podáis hacer una idea del funcionamiento de estos accesos, vamos a tratar de manera esquemática aquellos puntos convergentes sobre los que se edifica esta nueva técnica de comunicación. PLC se sirve de la infraestructura de cobre que existe en la



Tendido de líneas de luz eléctrica.

totalidad de las viviendas para suministrar electricidad como medio de transmisión de datos. La energía eléctrica que llega a nuestras casas tiene forma de corriente alterna, lo que significa que sufre una serie de variaciones de tensión que, como en el caso de España, se repiten periódicamente del orden de cincuenta a sesenta veces por segundo. Para transportar información por estos conductores, se emplea una técnica similar a la utilizada por las líneas xDSL, que consiste en inyectar una señal portadora de datos de elevada frecuencia. Ésta, que sobrepasa en todos los casos la barrera del MHz, no afectará en ningún momento el trabajo del suministro eléctrico, ya que se encuentran muy distantes en el espectro.

Este proceso se realiza en el último tramo del tendido eléctrico, concretamente en las subestaciones eléctricas

locales, pues las altas frecuencias no son capaces de traspasar los transformadores que en estos puntos convierten los niveles de media a baja tensión (220 V). Como consecuencia, es necesario el uso de un enrutador o pasarela vía fibra óptica (como por ejemplo la «fibra oscura» de las eléctricas) para realizar la comunicación hacia Internet, y la totali-

dad de la infraestructura eléctrica de media y alta tensión no es aprovechable. *High Frequency Conditioned Power Network* (HFCPN) es el nombre con el que se conoce a este último segmento de red, y equivaldría a la conocida y problemática «última milla» en las líneas convencionales.

En la vivienda del usuario se coloca un módem PLC cuyo cometido principal es el de separar la señal de baja frecuencia del suministro eléctrico de la que transporta los datos. Para ello se emplean dos filtros (como el *splitter* ADSL): uno llamado «de paso bajo», que dejará circular la electricidad y al cual se conectarán los electrodomésticos, televisiones y demás aparatos del hogar; y otro «de paso alto», que separará la onda portadora de información. Esta última será tratada por el módem con el fin de convertirla en datos útiles para el ordenador (vídeo, voz, etc.) en forma de

protocolo IP.

Como ya hemos señalado, este sistema no está exento de problemas y el principal viene de la mano de las interferencias. Una corriente en movimiento genera campos magnéticos y viceversa y, debido a que esta maraña de cable no fue ideada para transportar datos sensibles, los ruidos eléctricos suponen un grave inconveniente a solucionar.

Ordenadores, televisores, equipos de música y en general todos los aparatos eléctricos son auténticas emisoras de señales parásitas capaces de producir malformaciones determinantes en las ondas portadoras de datos. Por otro

## En entornos contratados y con un número reducido de usuarios, la tecnología funciona correctamente

lado, los campos creados por las líneas de cables provocan el escape de ondas demasiado suculentas para los espías informáticos. Esto convierte en necesarias a las técnicas depuradas de corrección y cifrado de los datos que viajan por la red, lo cual es muy complejo de desarrollar.

### ■ Las eléctricas españolas en pruebas

En España, una disposición adicional a la Ley del Sector Eléctrico permite a estas compañías emplear sus redes para ofrecer servicios distintos a los energéticos, de manera que, en este sentido, nada impediría que se involucran en el mercado de las telecomunicaciones. Gracias a las autorizaciones provisionales concedidas por Ciencia y Tecnología y registradas por la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT), tanto Unión Fenosa como Endesa e Iberdrola están experimentando con *Power Line Communications*.

Unión Fenosa ha realizado pruebas de alcance limitado en Madrid y Alcalá de Henares utilizando tecnología de la firma israelí Main.net. La red eléctrica de esta última localidad es considerablemente antigua, de manera que se somete al sistema a las peores condiciones, lo que asegura su funcionamiento en otras más modernas. Los resultados permiten concluir que «en entornos controlados y con un número reducido de usuarios, la tecnología funciona correctamente», afirma el responsable de Telecomunicaciones de la compañía. «Conectamos un PC al módem PLC en casa del cliente, lo enchufamos y éste

## Panorama foráneo: Alemania a la cabeza del desarrollo

El pasado mes de julio, la eléctrica alemana RWE comenzó a comercializar su servicio PowerNet de la mano de la suiza Ascom (que aporta la tecnología), tras realizar pruebas experimentales en más de 200 hogares. La facturación se realiza por número de datos transferidos, a razón de 4.000 pesetas (24 euros) al mes por 250 Mbytes y 9.000 pesetas (54 euros) por 2 Gbytes. Al igual que ocurre con ADSL, a esto hay que sumarle el precio del módem que oscila entre 15.000 y 30.000 pesetas (90-180 euros). El servicio, denominado RWE PowerNet, permite transmitir voz, datos y vídeo con un ancho de banda de 2 Mbps. La eléctrica espera acercarse a los 20.000 clientes para este servicio a finales del presente ejercicio, cifra que confía elevar a 100.000 en el año 2002.

RWE, que ha firmado un contrato con la brasileña Copel para exportar su tecnología, compite con la oferta ADSL de Deutsche Telecom. El reto es importante, sobre todo teniendo en cuenta que este último permite bajar una cantidad infinita de datos por un precio fijo, mientras que con PLC se cobra por tráfico generado.

Otras compañías del ramo, como la danesa Nesa, las alemanas MVV y EnBW o la italiana Enel, están estudiando ofrecer este servicio a corto-medio plazo. Por su parte, InovaTech ya lo ha puesto en marcha en Hong Kong. Mientras, la gala Electricité de France (EDF), que adquirió el 80 por ciento de la argentina Edenor, está realizando pruebas en una escuela de Buenos Aires y, en Chile, está haciendo lo propio la Compañía General de Electricidad (CGE).

## DS2, tecnología made in Spain

Sólo un puñado de empresas en el mundo están desarrollando tecnología PLC. Al lado de las israelíes Main.net o NAMS y de la suiza Ascom, compite una española, la valenciana DS2, participada por Endesa Net Factory. Con apenas tres años de vida, esta última ha diseñado una familia de chips con la que transmitir datos por la red eléctrica a una velocidad de hasta 45 Mbps, y espera alcanzar los 200 Mbps en la siguiente generación de su producto. Según la propia firma, esto ha sido posible «*gracias a la densidad espectral de bits utilizada a la de la competencia, lo que nos sitúa a nivel mundial*».

La tecnología de DS2, implementada en un dado de silicio, convierte cada enchufe eléctrico en una puerta a la Sociedad de la Información, ofreciendo desde Internet de banda ancha y telefonía (voz sobre IP) hasta vídeo bajo demanda o música a la carta. Este mismo chip, además de proporcionar acceso, puede utilizarse para establecer redes de área local (LAN) en casa, posi-

bilitando la interconexión de todos los dispositivos electrónicos: PCs, teléfonos IP, televisores, *set-top-boxes*, etc.

Así, este sistema no sólo es susceptible de ser utilizado por las eléctricas para ofrecer acceso a la red de redes; también supone una alternativa para las operadoras de telecomunicaciones, que podrían evitarse los costes de cableado dentro de los edificios y potenciar una solución de acceso paralelamente al incremento de la demanda de ancho de banda generado por un mayor número de LAN.

Recientemente, DS2 ha alcanzado un acuerdo con Cisco para el desarrollo de soluciones PLC integrando la tecnología de la primera en las plataformas de Internet de la segunda. La empresa valenciana ya dispone de productos comerciales que pondrá en el mercado en breve, tras probarlos previamente en varias eléctricas estadounidenses. A este trabajo y al proyecto piloto desarrollado con Endesa en Sevilla, hay que sumarles todas las pruebas realizadas en China, Corea, Singapur, Francia, Estados Unidos y Alemania.

es capaz de acceder a Internet, llevando esa señal por toda la red eléctrica de baja tensión hasta el equipo que está en el transformador y, desde allí, lo sacamos con un router hasta un acceso a la Red normal y corriente», explica. «Esto funciona para un número de clientes limitado», continúa, «pero hay todavía incidencias y, sobre todo, la velocidad ofrecida aún es baja para ser compartida por muchos clientes».

Estos ensayos han permitido alcanzar velocidades de 2, 3 y 4 Mbps e, incluso, han llegado a superar los 10 Mbps en una prueba concreta. Algunos expertos consultados están de acuerdo con Luis Nicolás al considerar que es preciso alcanzar velocidades de entre 10 y 20 Mbps para que esta tecnología sea viable comercialmente. No obstante, todo ello ha servido para validar diferentes condiciones de líneas eléctricas aéreas y subterráneas y distintos servicios de telecomunicaciones: acceso a Internet a alta velocidad, videoconferencia, telefonía... Paralelamente, se ha elaborado un modelo y plan de negocio de una sociedad que prestará servicios con PLC, del cual se extrae la conclusión de que todavía es prematuro plantearse cualquier operación de gran escala. De momento, Unión Fenosa no ha tomado ninguna decisión de despliegue masivo, pero continúa investigando.

Endesa Net Factory, empresa cien por cien propiedad de Endesa que aglutina las actividades del grupo en el campo de las nuevas tecnologías, ha realizado sendas



Fases de funcionamiento del sistema Power Line Communications, según se muestra en la página web de Endesa.

pruebas piloto en 25 viviendas de Barcelona (con tecnología de Ascom) y en otras tantas de Sevilla. En esta última ciudad ha colaborado con la española DS2, de la que además ha adquirido un 15 por ciento. En el primer caso se han logrado velocidades de 3 Mbps, mientras que en el segundo se ha llegado a los 12 Mbps.

Por su parte, Iberdrola Redes ha firmado un acuerdo estratégico con la israelí NAMS (Nisko Advanced Metering Solutions), con la que ha realizado tests en 10 hogares madrileños consiguiendo una velocidad garantizada de 2 Mbps. El proyecto, denominado Niscom 1, pretende alcanzar en una segunda fase vatos superiores a los 10 Mbps. Iberdrola, que sólo en España cuenta con una red de baja tensión de 112.447 Km que abastece a más de 8 millones de clientes, se está planteando trasladar esta idea a Latinoamérica, donde también cuenta con redes de distribución.

Ahora, sólo queda esperar para ver si *Power Line Communications* cuaja comercialmente. Según apostilla Francisco Javier García, ingeniero de telecomunicaciones, «ante

una tecnología en fase de génesis, cuyos resultados experimentales tampoco se están

difundiendo en detalle, hay que mantener cierta prudencia y hacer uso del *wait and see* (esperar y

Más información  
Endesa: [www.plc.endesa.es](http://www.plc.endesa.es)  
PLC Forum: [www.plcforum.org](http://www.plcforum.org)  
Iberdrola: [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es)  
Unión Fenosa:  
[www.unionfenosa.es](http://www.unionfenosa.es)

Rita Piquer