

INTERNET Y MUCHO MÁS POR EL CABLE ELÉCTRICO

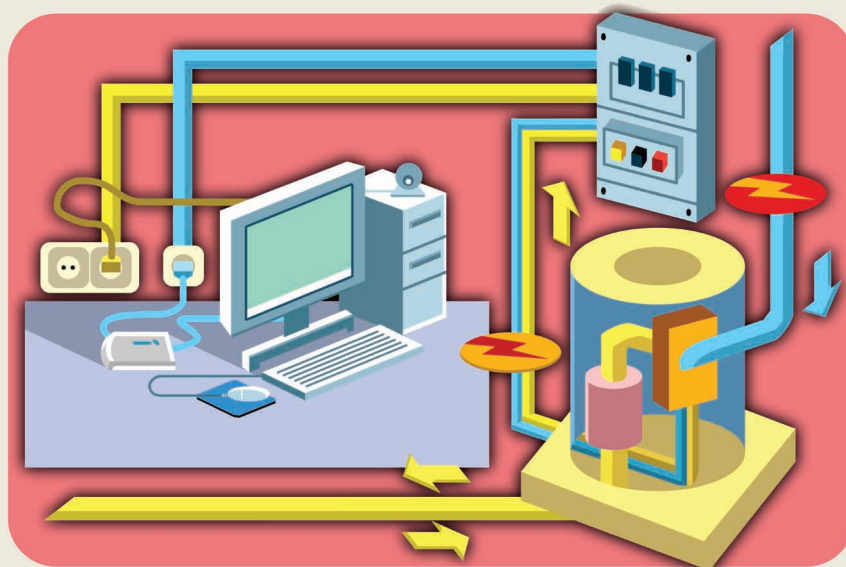
¿Telecomunicaciones por el tendido eléctrico? Con limitaciones, pero sí. El asunto no es nuevo: ingenieros de todo el mundo llevan años trabajando en él. El primer punto de inflexión se dio cuando se consiguieron de forma estable las primeras redes domésticas a través de la línea eléctrica. Ahora, el siguiente paso es dar acceso a Internet, telefonía y otros servicios desde los millones y millones de enchufes eléctricos de todo el mundo

a ctualmente muchas compañías desarrollan y comercializan sus soluciones para la creación de redes domésticas sin necesidad de tender cableados adicionales, y sin el todavía elevado gasto que suponen las redes inalámbricas. Crear una red local en un domicilio es bastante sencillo y se pueden lograr velocidades de transmisión de hasta 10 Mbps.

Siguiendo el enfoque de estas soluciones, para conectar dos ordenadores sólo se necesitan dos enchufes. El siguiente paso es más difícil. Cientos de equipos de investigadores llevan varios años intentando estabilizar las tecnologías que permitan conectar estas redes locales con Internet, o dicho de otra forma, se trata de conectarse a Internet a través del enchufe eléctrico de casa. Y también, de llamar por teléfono desde ese mismo enchufe.

Esta tecnología recibe el nombre de PLC o Power Line Communications, y ya se han visto los primeros resultados en nuestro país; tras el fallido intento de fusión entre Endesa e Iberdrola, la segunda lanzó un comunicado estelar de prensa en el que afirmaba que estaba realizando pruebas para ofrecer acceso a Internet, entre otros servicios de transmisión de datos, a través de la red eléctrica.

La actual experiencia piloto llevada a cabo por Iberdrola Redes en Madrid permite a los usuarios de diez hogares disponer de un ancho de banda garantizado de 2 Mbps. El sueño de tener Internet en el enchufe de casa por fin se va a cumplir: la transmisión de datos a través de redes eléctricas de baja tensión es una realidad. Estos diez clientes pueden conectarse a Internet a través de cualquiera de los enchufes de su vivienda; incluso es posible utilizar varios de ellos simultáneamente sin problemas de saturación en la conexión.



Alvaro Ortega •• (alortega@arrakis.es)

La experiencia de Iberdrola

La prueba de campo de Iberdrola, denominada Niscom 1, cuenta con la autorización de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones. Para ello, Iberdrola Redes ha llegado a un acuerdo estratégico con la israelí Nisko Advanced Metering Solutions, una de las compañías mundiales que más avanzada llevan la investigación en este tipo de transmisiones y que ofrece un buen paquete de soluciones para la integración de las comunicaciones de banda ancha, tanto fuera como dentro del hogar, utilizando el cableado eléctrico. Lo más positivo de este anuncio es que demuestra el interés de la compañía española por convertirse en nueva oferta y referente dentro del mundo de las telecomunicaciones. Y es que el negocio potencial es enorme: sólo en España —sin contar sus redes en Iberoamérica— Iberdrola dispone de 112.000 kilómetros de tendido y 8 millones de clientes.

Probablemente, a la publicación de este reportaje ya esté en marcha una segunda prueba de campo llamada Niscom 2, en la que se esperan alcanzar velocidades superiores a los 10 Mbps. En esta prueba Internet ya será parte de un paquete que integrará otros servicios, como voz, videoconferencia o transmisión de audio y *video streaming*.

Las pruebas de Endesa

En cualquier caso, no hay que llamarse a engaño. Iberdrola no es la primera empresa española en experimentar en este campo. Endesa también lleva años trabajando en ello. Su división Power Line ha realizado y mantenido dos pruebas intensivas de campo, cada una de ellas centrada en una tecnología diferente. En el test de campo llevado a cabo en Barcelona evaluó la tecnología de la compañía suiza Ascom. Esta empresa ha saltado a la palestra informativa gracias a su participación

durante el campeonato de esquí celebrado en Austria en febrero de este año. En el hotel de concentración, los periodistas podían realizar diversas operaciones de forma gratuita en terminales que se conectaban a Internet a través de la red eléctrica.

Sin embargo, parece ser que se ha llevado el gato al agua una tecnología española. Para la prueba realizada en la ciudad de Sevilla se ha empleado tecnología basada en un *chipset* de la valenciana DS2. Deben de haber sido unas pruebas con resultados satisfactorios cuando Endesa ha decidido comprar parte de la compañía valenciana. No es de extrañar, porque en la experiencia sevillana se lograron velocidades sostenidas de más de 25 Mbps. Es lógico, pues, que clientes de todo el mundo hayan mostrado un gran interés en este *chipset* español.

Funcionamiento

Existe un interés generalizado en el mercado por los accesos a Internet de banda ancha, ya que este tipo de acceso es el que va a permitir que las diferentes compañías dejen de ser meros PSI para convertirse en auténticos proveedores de servicios multimedia. Por desgracia, hasta el momento ninguno de los sistemas utilizados es el ideal. Casi todos los sistemas actuales, incluso los más rápidos, presentan algún tipo de problema, y la prometida solución inalámbrica se va a retrasar bastante si se hace caso a los expertos.

Pero Power Line Digital puede cambiar radicalmente la situación, porque sirve para ofrecer al usuario servicios multimedia de banda ancha sobre una infraestructura que ya existe y que sólo es preciso adaptar. Casi todos los expertos consideran que PLC podrá alcanzar velocidades de entre 1 y 1,5 "megas" de ancho de banda en la casa de cada usuario particular. Esto hace posible que se ofrezcan servicios de Internet bajo un modelo de tarifa plana, así como otro tipo de transmisión de datos y hasta telefonía IP.

La técnica es bastante sencilla y tiene algunos puntos de similitud con los sistemas xDSL. Basta acondicionar parte de las actuales infraestructuras eléctricas para que puedan transmitir señales regulares de baja frecuencia y otras por encima de la banda de 1 MHz, sin que se vea afectado el rendimiento eléctrico. Las señales de baja frecuencia (50 ó 60 Hz, según la red) son las encargadas de la transmisión de la energía, mientras que las señales de más alta frecuencia pueden utilizarse para la transmisión de datos, circulando

TECNOLOGÍA OMNIPRESENTE

Una de las mayores ventajas que presenta PLC es que utiliza el soporte más extendido del mundo. Allí donde ni siquiera se conoce Internet o donde jamás en su vida han visto un teléfono, en muchos casos disponen de luz eléctrica. Esta luz por regla general se alimenta mediante electricidad procedente de tendidos de largo recorrido, más que de generadores propios

Mientras el número de usuarios de tecnologías telefónicas se puede cifrar en apenas 800 millones de personas, más de 3.000 millones de seres humanos tienen a su alcance la electricidad. La gran ventaja de PLC no reside pues en nuestro afán occidental por tener una Internet más rápida para comercializar nuevos servicios y hacer tiendas más atractivas. Estamos hablando de una tecnología capaz de transmitir datos, y punto. El universo de posibilidades que se abre es enorme. Gracias a la PLC no se va a poder llevar Internet

a esas últimas aldeas perdidas del norte del Vietnam o del interior del África ecuatorial: la mayoría de los habitantes de estas zonas probablemente mueran sin saber lo que es Internet. Lo realmente importante es que, por primera vez en su historia, van a poder tener acceso a un teléfono. Y, lo que es aún más importante, van a poder disfrutar de canales de radio y de televisión, que pueden ser utilizados por organizaciones internacionales y de ayuda humanitaria a favor de la población.

Si resulta impensable cablear algunos barrios periféricos de las grandes ciudades, ni siquiera se plantea el dotar de infraestructuras a los países en vías de desarrollo. Sin embargo, en la mayor parte de ellos hace años ya que se tendieron redes eléctricas. De este modo, PLC, como tecnología barata que usa redes preexistentes para la transmisión de datos, se convierte en un magnífico motor de desarrollo capaz de romper la brecha tecnológica entre países.

ambas simultáneamente a través del hilo de cobre.

Power Line emplea una red conocida como High Frequency Conditioned Power Network (HFCPN) para transmitir simultáneamente energía e información. Una serie de unidades acondicionadoras son las que se encargan del filtrado y separación de ambas señales. Así pues estas unidades acondicionadoras separarían la electricidad, que alimenta a los electrodomésticos, de las señales de alta frecuencia, que van a un módulo o unidad de servicio, donde se reconvierten en canales de vídeo, datos, voz, etc. En las subestaciones eléctricas locales hay servidores de estación base que se conectan a Internet generalmente a través de fibra óptica. Esto quiere decir que no se utiliza toda la red eléctrica para la transmisión de datos.

La red eléctrica consta de tres partes bien diferenciadas: los tramos de baja tensión, los de media y los de alta tensión. Los de baja tensión son los que conectan los hogares con las subestaciones de distribución local. Es precisamente este tramo el único que se utiliza en PLC.

Las estaciones base de PLC tienen una estructura típica de *rack*. Una localización pue-

de llegar a contener unas doce unidades emisoras del tipo estación base, cada una capaz de comunicar un canal. Los datos llegan a estas estaciones que las incorporan a la señal eléctrica. Una estación estándar sirve a unos cincuenta usuarios, ofreciéndoles un espectro cercano a los 20 MHz en el caso de clientes próximos, o entre 6 y 10 MHz para clientes lejanos. El servidor opera con un sistema basado en IP para crear redes LAN en cada área de servicio.

Las unidades acondicionadoras situadas en los hogares de los abonados, que también pueden recibir el nombre de módem eléctricos, tienen en su interior dos filtros.

El primero de ellos, el de baja banda, libera la corriente eléctrica de 50 Hz para su distribución a todos los enchufes que se encuentren en la casa. Este filtro además sirve para limpiar los ruidos generados en la red por los electrodomésticos conectados en el hogar del usuario. Si se dejaran pasar esos ruidos, al unirse a los procedentes de otros usuarios de la red, acabarían por introducir distorsiones muy significativas. En segundo lugar, el filtro de alta banda es el que libera los datos y facilita el tráfico bidireccional entre el cliente y la red.

LA CASA CONECTADA

PLC va a permitir conectarse a Internet, enviar y recibir datos, e incluso llamar por teléfono desde cualquiera de las habitaciones de una casa, lo que va a representar un avance significativo en el campo de la domótica. Hasta ahora, el usuario podía desde un puesto remoto, esto es, fuera de casa, encender y apagar las luces, conectar la calefacción, o poner en marcha el riego del jardín. Para ello basta con hacer una llamada telefónica. Esto probablemente no va a cambiar. Pero el problema de la domótica y del manejo remoto de los utensilios de una casa no está en las posibilidades, sino en la instalación. Las órdenes llegan vía teléfono a un pequeño cerebro central, y de allí se distribuyen por toda la casa. Para ello hay que hacer costosas obras de instalación

Cuando se trata de proyectar una casa inteligente no hay problema. Basta con incluir en el proyecto el diseño y el coste de las canalizaciones. Pero ¿qué pasa cuando

queremos convertir en inteligente viviendas ya construidas y con una cierta antigüedad. En este caso el coste de las obras y los perjuicios que ocasionan desaniman a muchos propietarios. Con PLC, donde hay un enchufe hay comunicación de datos. Hay envío de órdenes, y de audio y vídeo. Todo ello sin necesidad de hacer ninguna obra.

Muchas compañías llevan años apostando en el área de las redes LAN domésticas que usan la red eléctrica interna de la casa. Firms como 3Com, Intel, Nortel, Ericsson o Motorola preparan sus propios desarrollos, pero el mercado va mucho más allá. La primera reacción que se produce cada vez que en un informativo de televisión se habla de una nevera, un microondas o un frigorífico capaces de conectarse a Internet es de risa. Risa que desaparece cuando se comprueba que la unión de Internet a través de la red eléctrica con los electrodomésticos de última generación permite realizar tareas tales como comprobar el contenido de la nevera desde la oficina o encender el horno desde un teléfono móvil en un atasco.

► Algunas limitaciones

Pero no todo es perfecto. La red eléctrica no ha sido diseñada para transmitir datos, sólo para transmitir energía, y esto hace que presente varias limitaciones. En primer lugar, hay que elegir un tipo de modulación que sea el más adecuado para la red eléctrica. En PLC se emplea la modulación OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing).

Otro de los problemas reside en el número máximo de hogares por transformador. Como las señales de datos de Power Line no pueden sobrevivir a su paso por un transformador, sólo se utilizan en la última milla. El modelo europeo de red eléctrica suele colocar un transformador cada 150 hogares aproximadamente. Si se juntan estos dos factores, se comprueba que es necesario que todos los transformadores vengán dotados de servidores de estación base Power Line. Y cuanto menor es el número de usuarios por cada transformador, más se elevan las inversiones necesarias. Es por eso que en Europa será más rentable que en Estados Unidos, donde el número de usuarios por transformador suele ser de 10.

En tercer lugar, están las interferencias. Al poco tiempo de realizarse las primeras pruebas se comprobó que algunas de las frecuencias no se podían usar porque generaban interferencias en otros servicios preexistentes. Por ejemplo, el uso de determinadas frecuencias en las cercanías de un aeropuerto podía interferir, y de hecho interfería, con las frecuencias de la torre de control y las de los radares de aproximación. También se puede llegar a interferir con las transmisiones convencionales de radio en FM o incluso en DAB, o con las de los servicios de emergencia, como bomberos o policía.

El caso británico resulta especialmente curioso. Tras diversas pruebas se comprobó que los enchufes utilizados en ese país tenían una forma que los convertían en perfectísimas antenas capaces de redifundir como señales de radio aéreas los datos de PLC, con lo cual cualquiera podría "escuchar" estas transmisiones violando la privacidad y la confidencialidad (uno de los aspectos menos investigados de PLC).

En la actualidad muchas compañías eléctricas están realizando intensivas pruebas de

campo. Como se ha comentado, en el caso español estas pruebas se están llevando a cabo con pequeños grupos de usuarios, pero no van a pasar demasiados meses antes de que se inicien pruebas masivas, y probablemente para finales de año o principios del próximo comiencen pruebas piloto con ciudades enteras. Las compañías eléctricas están muy interesadas en PLC, porque pueden obtener una rentabilidad extra de infraestructuras preexistentes con pequeñas inversiones adicionales. Es de esperar que durante los próximos meses se formen diversas alianzas: las compañías eléctricas necesitan de otras tecnologías para conectar sus redes, que es precisamente lo que otras empresas precisan para llegar al usuario. **■**

Eva Martín (polaris@jet.es) y Juan F. Marcelo

(abracadabra@jet.es)

DS2

Son muchas las empresas y las tecnologías implicadas en el proceso de la transmisión de datos a través de la red eléctrica. Sin embargo, el "motor" de este sistema puede ser español. De ello se encarga la empresa DS2. Esta compañía fue fundada en 1998 por Jorge Blasco con fondos procedentes del capital riesgo castellanense, y, tras apenas tres años de rodaje, ha conseguido diseñar y fabricar un *chipset* que puede elevar la capacidad de transmisión de las redes eléctricas hasta niveles estratosféricos. Precisamente, es esta empresa la que ha provisto parte de la tecnología para las pruebas realizadas en Sevilla por Endesa, donde prácticamente se superaron los 25 Mbps, aunque el *chipset* es capaz de alcanzar los 45 Mbps. No es pues de extrañar que Endesa decidiera invertir 2.250 millones de pesetas para hacerse con el 15% de la compañía.

El crecimiento de DS2 ha ido paralelo al aumento del interés del mercado por Power Line. Desde el verano de 2000 la empresa ha creado 45 nuevos puestos de trabajo, formando un equipo que en la actualidad está compuesto por 60 personas. Japoneses, coreanos, alemanes, suizos, estadounidenses, e incluso israelíes, están cortejando a esta joven empresa para poder incluir el *chipset* en sus propios diseños.