Redes Inteligentes

Innovación y tecnología en nuestras redes

Sostenible, eficiente y seguro. Estos son los tres pilares sobre los que se debe construir el futuro, y el de las redes eléctricas no iba a ser menos. Las *smart grids* o redes inteligentes son la respuesta para el sector eléctrico, buscando integrar a todos los agentes de la red –generadores, consumidores y aquellos que realizan ambas funciones– con el objetivo de lograr un suministro adecuado a las tres premisas: sostenible, eficiente y seguro.

Por Mariano Gaudo Navarro

La Plataforma Europea de Redes Inteligentes las definen como aquellas que podrán integrar la participación de todos los que se conecten a ellas, de forma que se consiga un suministro sostenible, eficiente y seguro. Los agentes implicados son los generadores, que aportan la electricidad a la red; los consumidores, que la usan; y los que realicen ambas funciones.

Su integración inteligente significa que los pequeños generadores y los millones de clientes conectados a las redes de distribución estarán ligados a través de sistemas de información y comunicación, aumentando el grado de automatización y control de dichas redes. Ello supondrá la incorporación de nuevas tecnologías y soluciones para operar y planificar las redes, controlar la generación, incluida la renovable, e implementar nuevos servicios energéticos, consiguiendo mayor eficiencia energética.

El despliegue de las *smart grids* va a suponer pasar de un sistema basado en grandes plantas generadoras y en sistemas de transporte controlados desde unos centros de control, a una red tecnificada con flujos de energía e información bidireccionales entre todos los consumidores y el sistema eléctrico.

La utilización de equipos y servicios innovadores, unidos a nuevas tecnologías de comunicación, control, monitorización y auto-diagnóstico, permitirán alcanzar objetivos claves para el sistema eléctrico:

- Mejorar la operación de la red, sus índices de calidad y su rendimiento energético.
- Mejorar la conexión de las zonas con fuentes de energía renovable, optimizando las capacidades de conexión y minimizando su coste.
- Desarrollar arquitecturas de generación descentralizadas, permitiendo el funcionamiento de instalaciones de menos tamaño.
- Mejorar la integración de la generación intermitente y de nuevas tecnologías de almacenamiento.
- Avanzar en el desarrollo del mercado de la electricidad, posibilitando nuevas funcionalidades y servicios a los comercializadores.
- Posibilitar la respuesta activa de la demanda, permitiendo que los

consumidores gestionen de forma más eficiente sus consumos y mejorando la eficiencia energética.

• Facilitar la penetración del vehículo eléctrico.

Cuando se habla de "red inteligente" hay que tener en cuenta que no se está hablando de una revolución, sino de una evolución cuyas mejoras se introducirán de forma progresiva; las redes inteligentes no serán superredes de apariencia muy distinta de las actuales, cobre y aluminio seguirán usándose como conductores, y las instalaciones serán similares, pero con niveles de eficiencia superiores y mejor relación coste-calidad; y la cobertura de esta transformación no será total.

El concepto de redes inteligentes no es equivalente al de contadores inteligentes, aunque a veces ambos conceptos se utilicen de forma indistinta. Sin embargo, bajo este concepto de "redes" se encuadran una serie de tecnologías y productos donde los contadores o *smart meters* solo son una parte de los mismos. Aunque estos tendrán un papel relevante para influir en los consumidores, no hacen la red más inteligente, ya que para ello se necesitan tecnologías de comunicación y control, así como otros equipos.

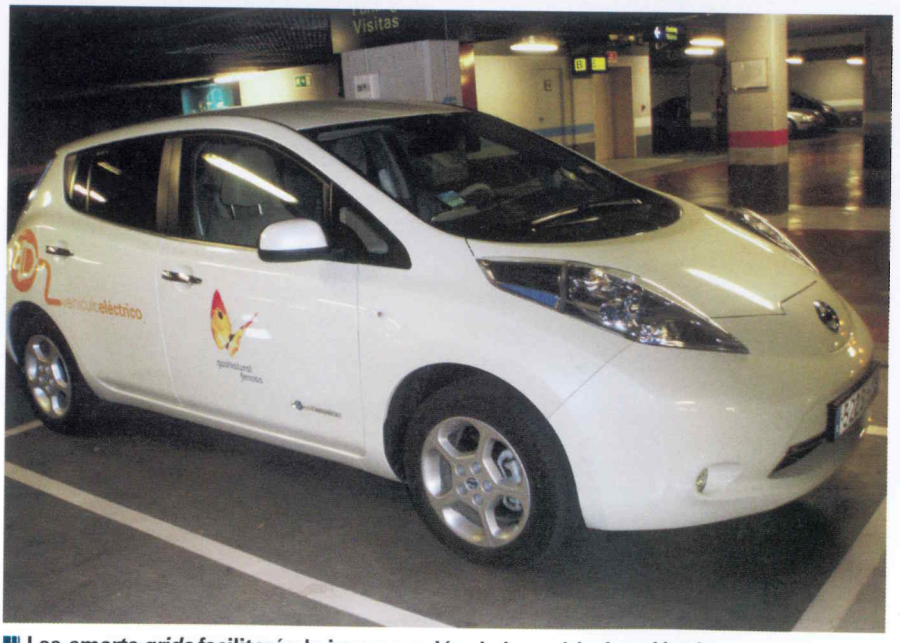
El camino hacia las redes inteligentes. En Europa, contribuirán a alcanzar los objetivos de política energética y cambio climático fijados para 2020, conocidos como 20/20/20.

En el desarrollo y despliegue de las redes es necesario tener en cuenta los impactos derivados de algunos elementos fundamentales del sistema eléctrico. Así, en el caso de la generación distribuida, la conexión de un elevado número de generadores distribuidos afecta al diseño y funcionamiento de las redes de distribución, con efectos positivos o negativos en función de distintas variables.

Para establecer los mecanismos técnicos y regulatorios que permitan integrar la generación distribuida de una manera más eficiente es esencial analizar estos impactos. La operación de la red de distribución se ha caracterizado por ser realizada de manera fundamentalmente pasiva y con una baja monitorización de la misma en las redes de media y baja tensión. Esto era posible gracias a que normalmente los flujos de energía eran fácilmente predecibles y unidireccionales. Sin embargo, la presencia de generación distribuida en las redes modifica este paradigma.

También se ve afectada la gestión de la demanda. La sustitución de los contadores es un primer paso hacia la implantación de sistemas de gestión de medida más avanzados. La lectura remota de los contadores permitirá aumentar la frecuencia de lectura de los mismos.

Todo lo anterior únicamente requiere que la información fluya desde los contadores hasta el distribuidor. Sin embargo, determinadas acciones



Las *smarts grids* facilitarán la incorporación de los vehículos eléctricos.

requieren una comunicación bidireccional con los consumidores, que permita el envío de información a estos para que gestionen su demanda. Estos nuevos contadores posibilitarán modificar de forma activa los patrones de consumo eléctrico, con fines técnicos o económicos. Gracias a esa comunicación, la integración de los consumidores también permitiría realizar una mejor previsión de la demanda de servicios.

La carga de las baterías de los vehículos eléctricos producirá un impacto técnico y económico en las redes eléctricas que debe ser convenientemente evaluado. La repercusión dependerá de dónde, cuándo y cómo los conductores decidan recargar las baterías del vehículo. Por tanto, el impacto debe cuantificarse fundamentalmente a nivel de generación y producción de electricidad, pero también sobre las redes de distribución.

Para dar respuesta a estas cuestiones, y dada la relevancia del tema para el sector, un numeroso grupo de operadores de redes de transporte y distribución europeos ha definido la iniciativa industrial europea sobre redes eléctricas (EEGI), que forma parte del Plan Estratégico Europeo de Tecnología Energética y tiene como objetivo acelerar la innovación de las redes eléctricas, promover la replicabilidad de las experiencias desarrolladas y fomentar la transferencia de los resultados obtenidos y las mejores prácticas.

En este marco, Gas Natural Fenosa desarrolla actividades focalizadas en capturar valor a corto, medio y largo plazo con el proyecto de despliegue de contadores, posicionarse tecnológicamente mediante el desarrollo de proyectos de I+D+i y de demostración, solos o en consorcios nacionales e internacionales, participar activamente en plataformas de normalización y reglamentación y definir un nuevo marco de negocio basado en una transformación de los procesos, derivada de cambios tecnológicos (Proyecto ITAC@).

La implantación de las redes inteligentes supone un cambio del rol del distribuidor.

Proyecto de despliegue de contadores. Este proyecto tiene como objetivo la sustitución del parque total de contadores antes del 31 de diciembre de 2018. En 2011 se instalaron 200.000 contadores inteligentes en Madrid, Galicia, Castilla-La Mancha y Castilla y León, y durante este año está planificado sustituir 550.000 más y adaptar 4.300 centros de transformación.

La solución que nuestra compañía está desplegando al respecto está basada en contadores inteligentes residenciales (con una potencia inferior a 15 Kw) que se comunican con los centros de transformación a través de la propia red de baja tensión.

Estos contadores permiten realizar una discriminación horaria con capacidad para gestionar seis periodos programables de energía activa, reactiva y demanda máxima y almacenar una curva de carga horaria de los últimos tres meses. Además, disponen de un Interruptor de Control de Potencia, que permitirá modificar o limitar la potencia contratada e incluso realizar un corte y reconexión de manera remota.

Los nuevos contadores proporcionarán a los consumidores mejor información, favoreciendo el ahorro y la eficiencia; una mayor discriminación horaria, facilitando la adaptación de las tarifas a los diferentes hábitos de consumo, un mejor servicio comercial y una mayor rapidez de respuesta gracias a la realización remota de las operaciones (altas, bajas, modificaciones o reconexiones) sin necesidad de intervención del cliente. Asimismo, desde un punto de vista más general, también existirán ventajas medioambientales derivadas de una mayor penetración de la generación basada en renovables, el uso de vehículos eléctricos, programas de eficiencia energética y mejoras en la eficiencia en los procesos de producción y consumo de la electricidad.

La compañía está trabajando para dotar a los contadores de más funcionalidades, de forma que sean considerados no como un contador sino como un sensor más de nuestra red de baja tensión y, por tanto, un elemento que pueda dar más información de ella.

Atendiendo a diferentes criterios, se desplegará equipamiento adicional, que permitirá conocer todos los parámetros eléctricos y la detección de fusible fundido de cada una de las salidas de los cuadros de BT del centro de

> En Europa, las redes inteligentes contribuirán a alcanzar los objetivos de política energética y cambio climático fijados para el año 2020

transformación, generalmente cuatro por transformador.

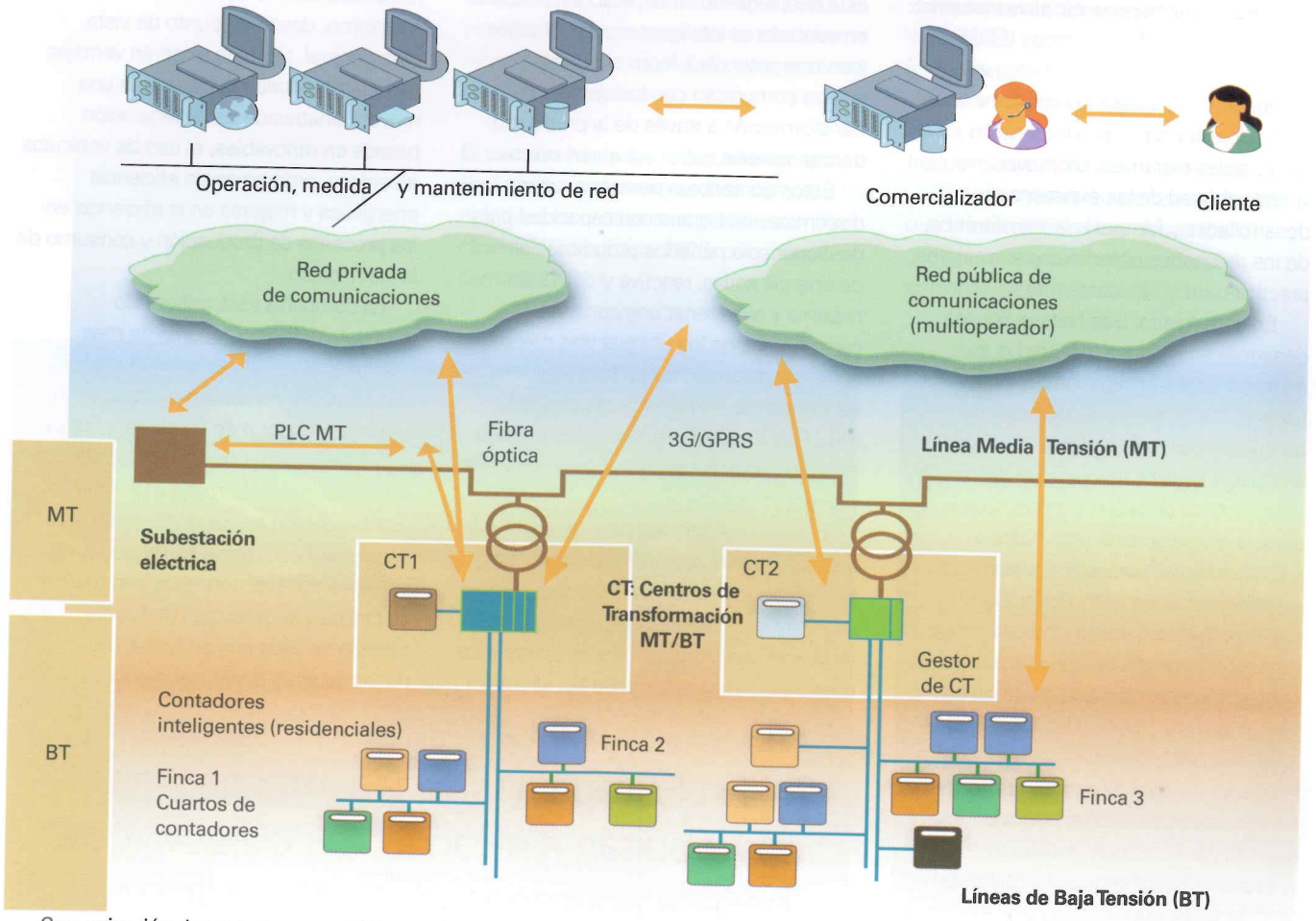
El gestor de centros de transformación convivirá en centros específicos según los criterios de arquitectura de red con el equipamiento propio de maniobra y control remoto del centro, formado por celdas motorizadas, detectores de paso de falta direccionales, supervisores de media tensión, fuentes de alimentación, baterías y unidades remotas de telecontrol encargadas de gestionar dicho equipamiento y establecer el enlace con el SCADA del Centro de Operación de Red mediante protocolos de comunicación en tiempo real.

Proyectos de I+D+i. Gas Natural Fenosa trabaja también en el proyecto Energos, cuyo objetivo es el desarrollo de conocimientos y tecnologías que permitan avanzar en la implantación de

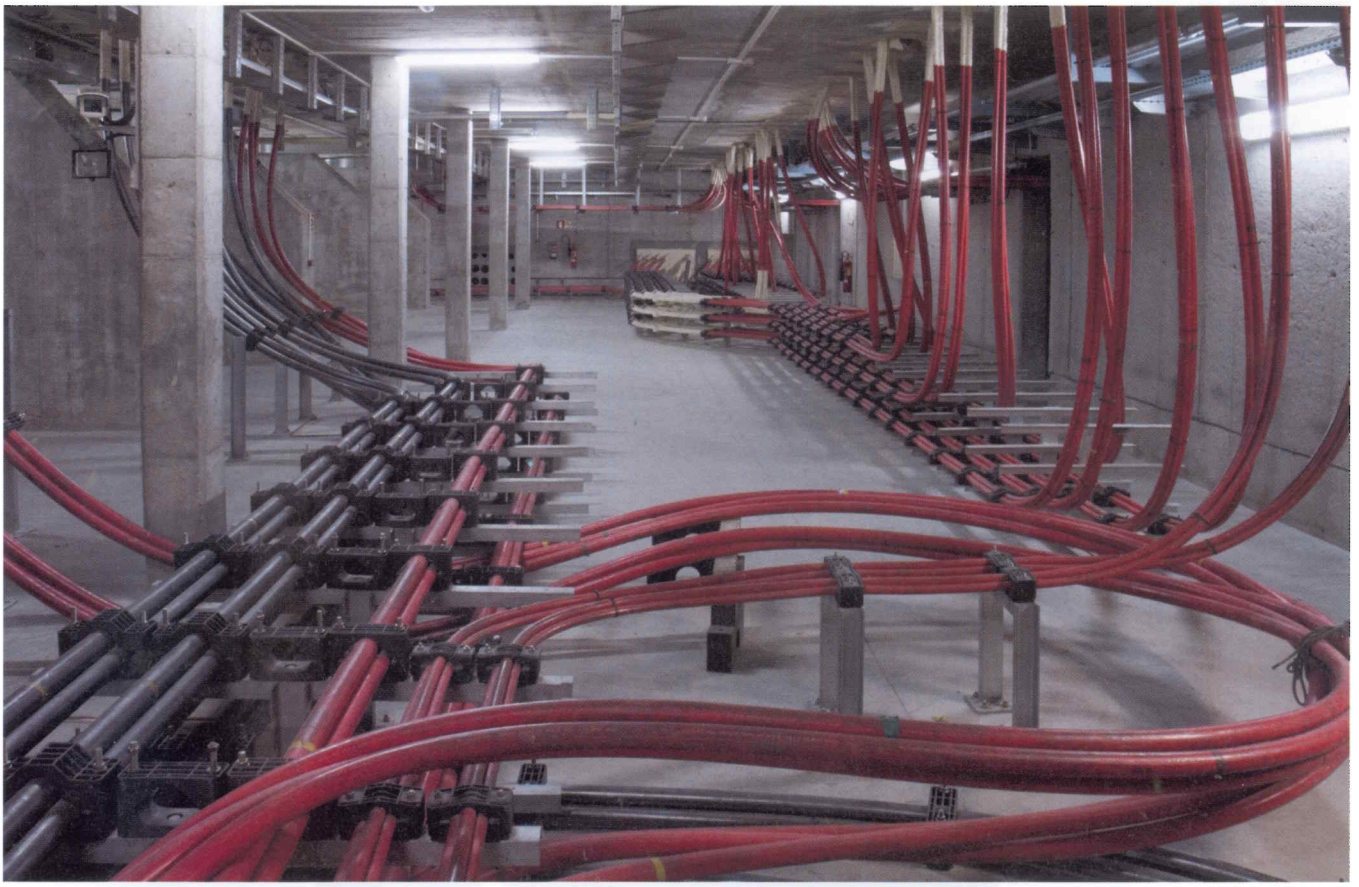
Esquema de soluciones integradas

La arquitectura técnica desplegada se apoya en la instalación de contadores inteligentes y de un equipamiento denominado "Gestor de Centros de Transformación" en todos aquellos centros de transformación con un número de clientes superior a diez puntos de suministro, incorporando los siguientes elementos:

- **Concentrador de medida para telegestión** (lectura y operación remota) de los contadores de clientes aguas abajo en la red de baja tensión alimentada por el transformador. Este concentrador permitirá realizar balances de energía e incorpora entradas externas para detección de alarmas y eventos.
- **Supervisor de baja tensión** para medida de parámetros eléctricos del transformador, en baja tensión. Este elemento permite el registro de energías, potencias, intensidades y tensiones así como generación de eventos y alarmas (sobretensión, subtensión, sobreintensidad, etcétera).
- **Equipo de comunicación** para comunicar con la plataforma de telegestión a través de servicios web e intercambio de ficheros mediante protocolo estándar. El equipo estará compuesto por *router* de comunicaciones o concentrador de fibra óptica en los casos en que esté disponible.



Comunicación de contadores con CT a través de línea de BT



La tecnología desplegada se realiza sobre las redes existentes.

las redes inteligentes. El proyecto está formado por un consorcio liderado por nuestra compañía, a través de Unión Fenosa Distribución, e integrado por 39 entidades. Relevante es también el proyecto HiperDNO, que pretende desarrollar una nueva generación de sistemas de gestión de redes de distribución que explotan novedosas soluciones HPC (High Performance Computing) casi en tiempo real con seguridad inherente y comunicaciones inteligentes para una óptima explotación y gestión de redes de distribución.

El proyecto RedNA, liderado por Gas Natural Fenosa con el fin de desarrollar soluciones tecnológicas que permitan mejorar la operación de la red de neutro aislado, a través del incremento de la calidad de suministro eléctrico y de la automatización de este tipo de red de distribución (red inteligente) de una forma económicamente viable. También hay que destacar el proyecto Domocell, cuya finalidad es desarrollar una plataforma integral de recarga de vehículos eléctricos en edificios residenciales en grandes y medianas ciudades.

Otros proyectos de demostración son el SCALA, (acrónimo de Smart Cities Alcalá Aranjuez), que se desarrolla en las redes de ambos municipios madrileños y cuenta con una inversión global de 20 millones de euros en dos años. Se han sustituido más de 84.000 contadores eléctricos por nuevos contadores inteligentes, se han adaptado y modernizado 424 centros de transformación y está previsto la instalación de una red de recarga de vehículos eléctricos. Este proyecto es la punta de lanza del despliegue de redes inteligentes. El otro gran proyecto es el PRICE (Proyecto de Redes Inteligentes en el Corredor del Henares), que supone el despliegue de redes inteligentes en esta zona, beneficiando a más de 500.000 personas. El proyecto, liderado por Gas Natural Fenosa e Iberdrola, cuenta con una inversión de 34 millones de euros y el respaldo del Ministerio de Economía y Competitividad a través del programa INNPACTO. El proyecto conllevará la instalación de 200.000 contadores inteligentes (la mitad por parte de cada compañía) y la modificación de 1.600 centros de transformación para adaptarlos a este nuevo modelo de distribución de electricidad. La iniciativa, cuyo desarrollo se prolongará hasta finales de 2014, no solo contribuirá a mejorar la operación y el mantenimiento de la red, a optimizar la progresiva integración de la energía renovable y de la generación distribuida, y facilitará la incorporación de los vehículos eléctricos, sino que permitirá a las comercializadoras desarrollar nuevos servicios a sus clientes.

Proporcionarán más información sobre el consumo, favoreciendo el ahorro y la eficiencia, y facilitando la adaptación de las tarifas a los diferentes consumos