

Las redes propias de Telecomunicaciones en una empresa eléctrica: su oportunidad y conveniencia



**Miguel Ángel
Sánchez Fornié**
Director de Sistemas
de Control y
Telecomunicaciones
de Iberdrola

¿La empresa eléctrica debe tener su red propia de telecomunicaciones? Esta pregunta, repetida a lo largo del tiempo, no tiene una contestación única para todos los casos y en todas las ocasiones. Es fundamental tener presente la realidad física del proceso eléctrico en el que el tiempo real juega un papel clave. Ese proceso plantea unas necesidades que pueden resolverse con diversas alternativas, entre las que debe seleccionarse la óptima, de forma objetiva, y atendiendo siempre al resultado de la empresa.

En este artículo el autor describe como se ha venido contestando esta pregunta a lo largo de la historia en Iberdrola, como ejemplo de cualquier empresa eléctrica del entorno socioeconómico europeo, y adelanta su opinión acerca de la orientación que debe tener la respuesta a la misma pregunta en un futuro.

Cuando se hable de las telecomunicaciones en el caso de una empresa eléctrica, conviene recordar la distinción entre servicio y la red que presta ese servicio. Aún cuando parezca obvio, no siempre se distingue e incluso se comienza a pensar en la red sin tener claro el servicio que se precisa.

Aunque ahora podamos encontrar a muy diversos tipos de agentes en la actividad eléctrica, y alguno de ellos bien puede llamarse empresa eléctrica, nos referimos a la empresa tradicionalmente conocida como eléctrica y que cubre la integración vertical de las actividades de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

Es decir, una empresa que entregue energía al punto de suministro en la cantidad y en el momento que el consumidor quiera, para lo cual la tiene que estar produciendo (o comprando a quien la produce) y transportando, todo ello en tiempo real. Y ésta es una característica esencial que se debe entender para comprender el negocio eléctrico. A diferencia de otros procesos productivos, la demanda y la oferta deben compensarse en tiempo real, no hay posibilidad de retrasos, no puede cubrirse la demanda en un plazo como pasa en la mayoría de los mercados, se tiene que regular la producción para satisfacer instantáneamente a la demanda.

Y esto hay que hacerlo suministrando a millones de puntos con la producción de cientos (cientos grandes, ahora y miles, más pequeños, en el futuro) de centrales generadoras y la utilización de cientos de miles de kilómetros de líneas de transporte y distribución (todavía, la electricidad debe llevarse por cables), que configura el activo productivo de la empresa eléctrica y que le caracteriza por su dispersión geográfica, su otra propiedad esencial.

Se comprende que la gestión y optimización de ese activo productivo requiera de una información, de la transmisión de una información, que configura el conjunto de necesidades de telecomunicaciones

para el proceso eléctrico. Conocer el estado de una central de generación, su capacidad de producción, la situación de la red de transporte y distribución, así como reaccionar ante las incidencias para atender una demanda en continuo cambio, impone la necesidad de unos servicios de telecomunicaciones que, si bien pueden admitirse como auxiliares de los propios eléctricos, deben considerarse como intrínsecamente unidos a ellos y, por lo tanto, esenciales al negocio. Esto ya marca la necesidad de un responsable para la provisión de este servicio esencial, que no debe ser diferente del responsable del negocio eléctrico. Otra cosa es que ese responsable decida si lo hace él mismo o lo contrata a alguien que se lo proporcione con la calidad requerida. En cualquier caso, la responsabilidad seguirá siendo suya.

Los primeros tiempos

De una primera etapa, a finales del siglo XIX y principios del XX, en que la generación se ubicaba cerca del consumo, a modo de fábrica, se pasó rápidamente a lo que las economías de escala, para las tecnologías disponibles, exigían: centros de producción alejados de los grandes centros de consumo que había que suministrar a través de líneas eléctricas. Como ejemplo nos referimos a centrales hidroeléctricas situadas donde la explotación de las cuencas recomendaba, normalmente en lugares remotos. Como es natural, la necesidad de comunicar con esos aprovechamientos remotos no estaba servida por redes de telecomunicaciones existentes. No olvidemos que estas redes de telecomunicaciones se fueron desarrollando siguiendo a la demanda del servicio telefónico, comenzando por las



Foto 1. (Cortés de Pallás). Traslado de maquinaria en 1921. "Los centros de producción se debían instalar en localizaciones remotas"

concentraciones urbanas y tardando, normalmente, más que las redes eléctricas en llegar a los lugares remotos. (Foto 1)

Era una necesidad no servida con alternativas. Sólo había una solución: prestar el servicio con redes propias. ¿Con qué tecnología? Pues con la disponible en aquel momento: cables y teléfonos.

El desarrollo

Pasada la Segunda Guerra Mundial, que destruyó mucho de lo que se había establecido posteriormente a la Primera, en Europa (y concretamente en España, con sus peculiaridades) tiene lugar el gran desarrollo de las infraestructuras eléctricas. Por un lado, la demanda de energía preferida por el consu-

.....

“A diferencia de otros procesos productivos, la demanda y la oferta deben compensarse en tiempo real, no hay posibilidad de retrasos, no puede cubrirse la demanda en un plazo como pasa en la mayoría de los mercados, se tiene que regular la producción para satisfacer instantáneamente”

.....

Había que invertir en esas redes y mantenerlas para que se pudieran comunicar órdenes a los centros de control de las centrales e informar de su estado y del de las líneas.

mo industrial y por otro, las nuevas tecnologías de producción permiten seguir obteniendo economías de escala. Es la época de las grandes centrales térmicas de carbón y

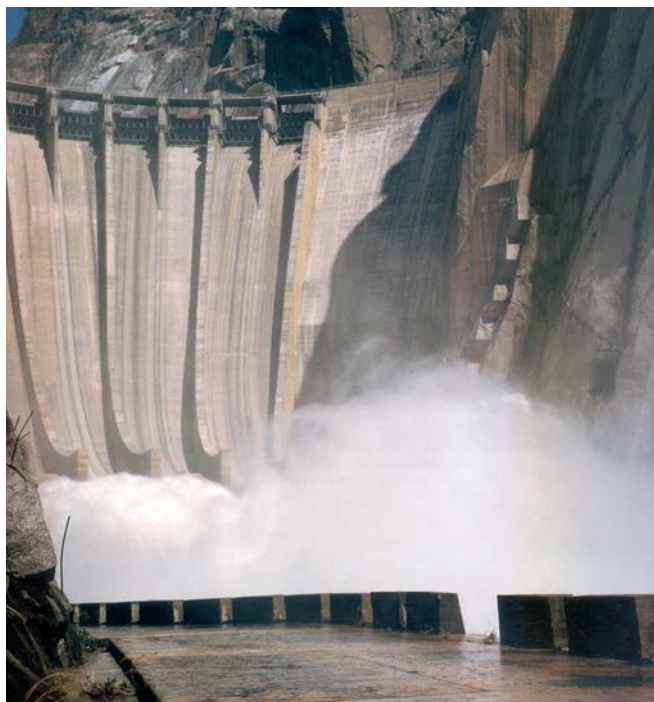


Foto 2. (Aldeadávila). Central Hidroeléctrica de Aldeadávila en el río Duero.



Foto 3. (Cofrentes). Central Nuclear de Cofrentes en Valencia.

de *fuel-oil* e incluso de las centrales nucleares. (Foto 2)

Se siguen instalando en ubicaciones remotas donde hay escasos servicios de telecomunicaciones, aun cuando también se estén desarrollando de forma importante las redes públicas de telecomunicaciones, pero que no suelen llegar a servir esos emplazamientos remotos. Tampoco hay alternativa. La solución es recursos y, por lo tanto, red propia. Ayudada por la tecnología; ya se utilizan las líneas eléctricas como medio físico para la transmisión de la información empleando señales de alta frecuencia que se incorporan a la frecuencia eléctrica de 50 Hz. Son las ondas portadoras, precursoras de lo que hoy conocemos como PLC (*Power Line Communications*) y que aplican el mismo principio físico. Pronto se convierten en la red principal de comunicaciones de las empresas eléctricas, con la limitación de su

escasa capacidad, prácticamente tres canales, uno para voz, otro para datos y otro para protección de líneas, manteniéndose así hasta que el gran avance de las tecnologías en radiocomunicación, proporciona la alternativa que resuelve esa limitación. Los radioenlaces permiten multiplicar por 100 el número de canales disponibles y para su instalación sólo se precisa de disponibilidad de espectro radioeléctrico e instalación de los repetidores necesarios. Solución técnica sí, pero ¿es la óptima económica?. Las redes de telecomunicaciones de los operadores públicos ya estaban muy desarrolladas y utilizaban los radioenlaces de la forma más avanzada, sustituyendo a las redes troncales de transmisión por cable y permitiendo ofrecer unos servicios masivos con gran eficacia. (Foto 3)

Obviamente, las empresas eléctricas los utilizaron para cubrir una

buena parte de sus necesidades en las actividades corporativas, por distinguirlas de las más operativas del negocio que se mantenían servidas por redes propias.

En resumen, esta etapa de desarrollo, que podemos situar entre los años cuarenta y los ochenta, se caracteriza, a efectos de la pregunta que nos hacemos, por la existencia de alternativa (normalmente, la red del operador público) a las redes propias y una selección de la solución óptima en cada caso. La ley de Ordenación de las Telecomunicaciones (LOT) de 1987 admitió de forma regulada el establecimiento de redes propias de telecomunicaciones en las empresas eléctricas. (Foto 4)

Al final de la década de los ochenta, Hidroeléctrica Española e Iberduero, las empresas que constituirían Iberdrola en 1991, disponían de una red propia compuesta

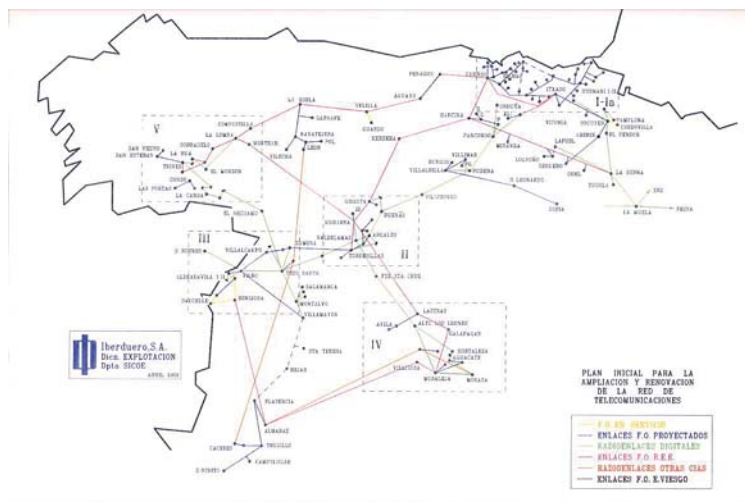


Foto 4. (Cortes-La Muela). Complejo Cortes-La Muela (Cortés de Pallás, Valencia) en el río Júcar.

por unos radioenlaces troncales, algunos de ellos con tecnología digital, gran cantidad de enlaces por ondas portadoras, una red propia de radiomóviles y una red de conmutación compuesta por numerosas centrales telefónicas de diferentes tamaños. Los troncales atendían a los grandes centros de producción de las cuencas del Sil, Duero, Tajo y Júcar, así como a las centrales térmicas y nucleares en explotación y aprovechaban las instalaciones del sistema eléctrico (subestaciones transformadoras y líneas) para ir sirviendo a su telecontrol y las necesidades establecidas por los Despachos de Explotación. (Esquema 1y esquema 2)

La Liberalización de las telecomunicaciones

En 1996 se promulga en España la Ley de Liberalización de las Tele-



Esquema 1. Red de Telecomunicaciones de Iberduero (1990).

comunicaciones, que fue completada, en su objetivo de fomentar la competencia, por la Ley General de Telecomunicaciones de 1998. Una de las claves conceptuales para el establecimiento de una competencia efectiva era el desarrollo de infraestructuras alternativas.

Tubos enterrados, estaciones repetidoras, emplazamientos eléctricos y sobre todo líneas eléctricas

eléctricas españolas, en el capital del, aquel entonces, segundo operador de telecomunicaciones, configuró un proveedor de infraestructuras que, a modo de *Carriers*, permitiera a todos los operadores que lo desearan aprovechar las ventajas de una red sólida, fiable y que podía irse desarrollando progresivamente para atender el necesario *Time to Market* de los planes de negocio. Bien respaldada legal-

“El éxito incuestionable de los servicios basados en GSM-GPRS ha impuesto su adopción “de facto” como servicio utilizado por quienes antes empleaban los equipos propios de radiomóvil”

(para instalar cables de fibra óptica), se utilizarán para la instalación de equipos de telecomunicaciones que permitieran la realidad de redes alternativas.

Iberdrola supo responder adecuadamente a esa llamada y aún cuando no participó, como otras

mente por la disposición adicional decimocuarta de la Ley del Sector Eléctrico de 1997, Iberdrola pudo desarrollar su red de más de 11.000 kilómetros de cables de fibra óptica (con, al menos, 48 fibras) que es utilizada por treinta y dos operadores diferentes y que hoy en día sigue desarrollándose, principal-



Esquema 2. Red de Telecomunicaciones de Hidroeléctrica Española (1990).

mente en las zonas urbanas, con una capilaridad creciente. Como es lógico, dicha red se ha constituido en su troncal, que le ha permitido afrontar en condiciones óptimas la explosión de demanda interna de comunicaciones que se ha registrado en la última década y que ha justificado perfectamente la prestación de gran parte de esos servicios con red propia. (Esquema 3)

Como la optimización técnico-económica ha sido un requisito constante, también se ha dado un caso concreto de abandono de red propia y reemplazamiento por red pública.

Se trata de los servicios móviles de telefonía móvil y datos. El éxito incuestionable de los servicios

basados en GSM-GPRS ha impuesto su adopción "de facto" como servicio utilizado por quienes antes

empleaban los equipos propios de radiomóvil. Es un caso claro de objetividad en la que prima la efi-

Ley del Sector Eléctrico Ley 54/1997 de 27 de noviembre

Disposición adicional decimocuarta. Servidumbres de paso.

La servidumbre de paso de energía eléctrica, tanto aéreo como subterráneo, a que se refiere el artículo 56 de la presente Ley, constituida a favor de la red de transporte, distribución y suministro, incluye aquellas líneas y equipos de telecomunicación que por ellas puedan transcurrir, tanto si lo son para el servicio propio de la explotación eléctrica, como para el servicio de telecomunicaciones públicas y, sin perjuicio del justiprecio que, en su caso, pudiera corresponder, de agravarse esta servidumbre.

Igualmente, las autorizaciones existentes a las que se refiere el artículo 54.2 de la presente Ley incluyen aquellas líneas y equipos de telecomunicaciones que por ellas puedan transcurrir, con el mismo alcance objetivo y autonomía que resultan del párrafo anterior.

Esquema 3. Disposición Adicional 14ª Ley del Sector Eléctrico.

ciencia como también lo es el uso de las redes de telecomunicaciones vía satélite que proporcionan una adecuada solución a las necesidades de generación de energía eólica de parques en cuyo mercado Iberdrola se ha consolidado como primera del mundo, y para los que la solución de redes propias de telecomunicaciones no sería justificable. (Foto 5 y foto 6)

El Futuro

Pero a pesar de todo lo hecho, queda un largo trecho por recorrer. Simplificando, podría decirse que las empresas eléctricas tienen comunicada y telecontrolada su generación y transporte en muy alta y alta tensión. En media y baja tensión, es decir, en la mayor parte de

la red de distribución, la situación es muy diferente. La mayoría de empresas de nuestro entorno, al menos en Europa, no superan el 10% del total de instalaciones.

La razón de ello hay que buscarla en la escasa retribución a las redes de distribución eléctrica, que la Regulación en vigor ha ido reconociendo, lo que ha impedido un uso más intensivo de las tecnologías de información y las telecomunicaciones.

Esta situación se agota. Hay dos fuerzas imparables que van a conducir a las “redes inteligentes” del futuro. Por un lado, el problema energético global y su relación con el cambio climático que exige, entre otras muchas medidas, propiciar una eficiencia energética en el

consumo final. Por otro lado, la necesidad de avanzar en la liberalización del mercado eléctrico. Ya es posible acometer el que la gran demanda eléctrica, la doméstica, sea activa y reaccione en tiempo adecuado para un sistema eléctrico configurando un verdadero mercado. Sólo se necesita introducir inteligencia, y muchas, muchas telecomunicaciones.

¿Con redes propias? En cada caso se verá. La eficiencia económica tiene la respuesta, pero teniendo en cuenta la realidad física de las redes eléctricas. No olvidemos que, sobre todo en las ciudades, muchas redes son o serán subterráneas, para las que no funcionan las tecnologías inalámbricas de telecomunicaciones. La solución será PLC. La gran ventaja diferencial que ha incorpo-



Foto 5. Parque eólico de Maranchón en Guadalajara.



Foto 6. Parque eólico de Río Fogo en Brasil.

rado para Iberdrola el despliegue efectuado en Madrid y Valencia como prueba de uso del PLC para ofrecer servicios domésticos de banda ancha, ha sido la adquisición

un proyecto de I+D+i, acogido al programa CENIT del MITYC, denominado “Gestión Activa de la Demanda” que pretende precisamente demostrar y probar este futuro.

estándar abierto del PLC, está poniendo las bases sólidas de un desarrollo que llegará, que ya está llegando.

“Tan malo es todo sobre red propia, como todo sobre red ajena. Hay que dominar las tecnologías disponibles, los agentes que pueden proporcionar los servicios, la regulación que los ordena y el mercado en el que concurren”

La telegestión de contadores eléctricos es lo primero y ya forma parte del análisis de todas las empresas. Hay que aprovecharla y dotarlas de la red de comunicaciones que necesitará para ese futuro “inteligente” que algunos, cada vez más, entienden como la revolución en curso de la Distribución eléctrica.

del dominio de una tecnología difícil, porque las redes eléctricas son difíciles para transmitir información, pero sin duda alguna prometedora. (Esquema 4)

Estamos hablando de plena innovación, pero cercana. Iberdrola lidera

Junto con su activa participación en los proyectos de investigación europeos (en el 2006 fue la eléctrica española con mayor subvención recibida por el *Frame Work Program* de la Comisión para I+D+i) y el concreto liderazgo en el proyecto OPERA II, para establecer un

Iberdrola está particularmente bien preparada para ese futuro contando con su red troncal de fibra óptica. (Esquema 5)

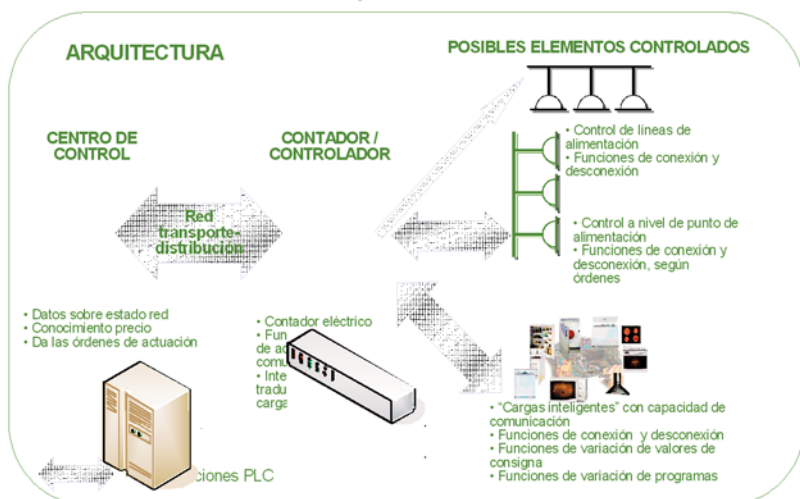
Conclusiones

La pregunta que nos hacíamos al principio no es sino un ejemplo de la decisión que sobre alternativas cambiantes debe ir tomando una empre-

sa a lo largo de su trayectoria. No hay recetas generales. Tan malo es todo sobre red propia, como todo sobre red ajena. Lo importante es

asegurar la solución óptima pero conociendo la realidad del problema y de las alternativas. Hay que dominar las tecnologías disponibles, los

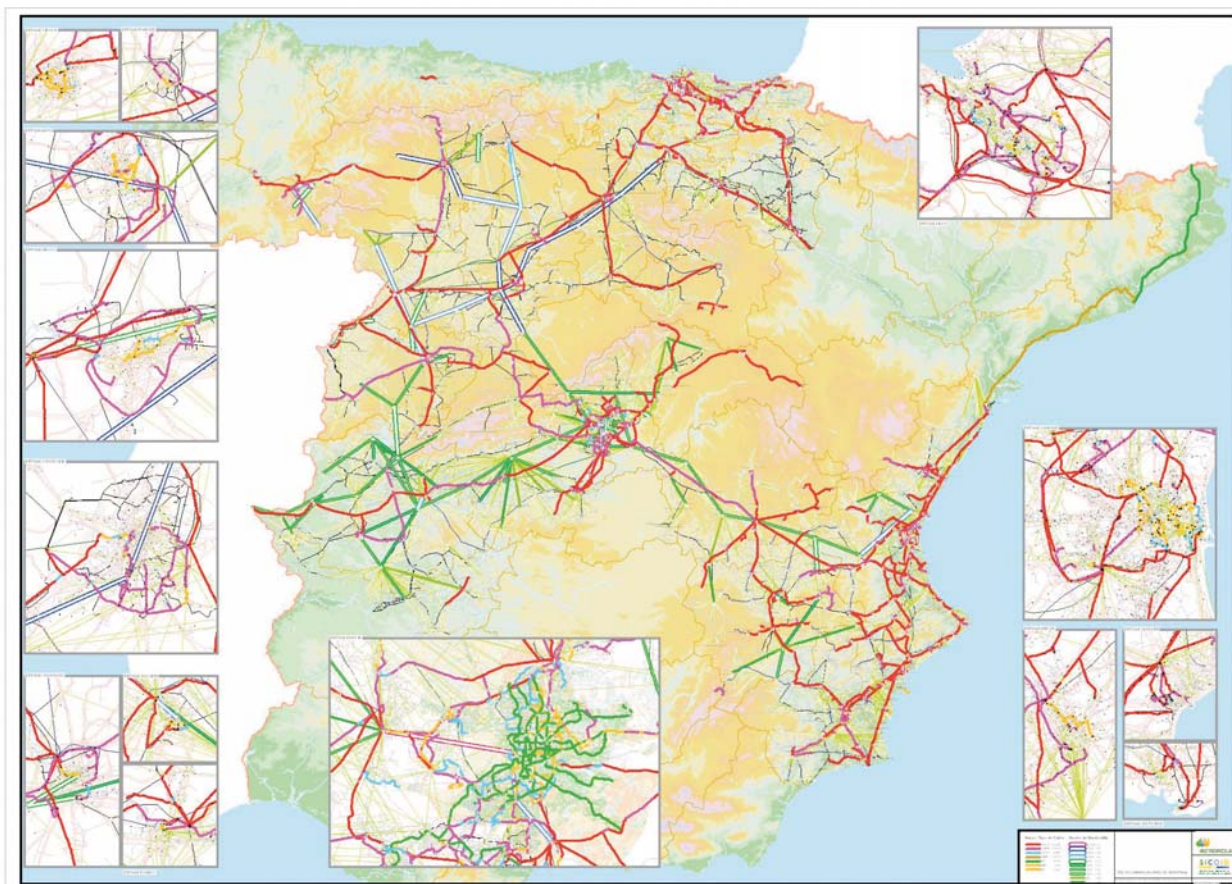
Arquitectura



Esquema 4. Proyecto Gestión Activa de la Demanda. Arquitectura.

agentes que pueden proporcionar los servicios, la regulación que los ordena (en nuestro caso, son dos las regulaciones que hay que conocer) y el mercado en el que concurren. Y muy importante: aprovechar las ventajas existentes, lo cual no por obvio resulta fácil. El establecimiento industrial de una empresa eléctrica es el mejor auxiliar para disponer de las telecomunicaciones óptimas necesarias. La red de fibra óptica de Iberdrola es un ejemplo claro. Es el ejemplo de que, en muchos casos, la red propia es la solución óptima. ♦

El autor es, además, presidente del grupo de coordinación de las telecomunicaciones de UNESA, presidente de la European Utilities Telecommunications Council y miembro del comité asesor de la plataforma europea SMART GRIDS, patrocinada por la Comisión Europea.



Esquema 5. Red de Fibra Óptica de Iberdrola (2006).