

---

# INCIDENCIA DE LAS *SMART GRIDS* EN LA COMPETITIVIDAD DEL SECTOR ETIC

**ELISA IBAÑES DEL AGUA**

Observatorio industrial del sector  
de Electrónica, Tecnologías de la Información  
y Telecomunicaciones  
Ministerio de Industria, Energía y Turismo

El sector de la electrónica, tecnologías de la información y telecomunicaciones (ETIC), engloba las actividades de producción de componentes, subconjuntos, productos y sistemas físicos y lógicos, fundamentados en la tecnología electrónica y de las comunicaciones, así como en la exploración de servicios basados en dichas tecnologías. Este artículo traza una panorámica

sobre el impacto que sobre este sector tienen las redes eléctricas inteligentes, *smart grids* en lengua inglesa, especialmente en lo que a oportunidades de espacio y competitividad se refiere.

En el ámbito del Observatorio Industrial del sector ETIC se considera al sector como la conjunción de los siguientes subsectores: la industria de la electrónica, tecnologías de la información y telecomunicaciones, los operadores de telecomunicaciones y los servicios de tecnologías de la información

De acuerdo a los datos publicados por el Observatorio Industrial ETIC, la facturación del sector correspondiente a 2010 se cifró en un total de 88.221 millones de euros, lo que pone de manifiesto un estancamiento de los ingresos respecto a 2009 (cuadro 1, en página siguiente).

Este resultado obedece a que la mayoría de las ramas de actividad que conforman el marco sectorial aumentaron o mantuvieron su facturación respecto a 2009, año en el que por primera vez el sector redujo su actividad económica. No obstante, los Servicios de Telecomunicaciones y la Electrónica Profesional registraron un

descenso significativo en sus respectivos volúmenes de negocio.

Los Servicios de Telecomunicaciones alcanzaron una cifra de negocio de 41.447 millones de euros, lo que supuso un descenso del 3%. Esta caída tiene su causa en el fenómeno de la crisis reflejado en el consumo y la presión competitiva de precios (cuadro 2, en página siguiente..)

El volumen de facturación correspondiente a Tecnologías de la Información se situó en 16.607 millones de euros, un 3% más respecto a 2009. Así, este sector volvió a recuperar el signo positivo de sus tasas de crecimiento aunque el avance resultó moderado en términos de demanda interna, siendo las exportaciones las que mostraron un mayor dinamismo (11%). Por segmentos de actividad, es destacable la venta de ordenadores de sobremesa, así como la recuperación de los productos asociados al área de impresión.

Con un estancamiento en su facturación, las Industrias de Telecomunicaciones alcanzaron los 4.096 millones de euros, como consecuencia de la atonía en las in-

**CUADRO 1**  
**ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE LOS OPERADORES DE TELECOMUNICACIONES**

	Unidades	Fuente	2007	CNAE 2009: 61		
				2008	2009	2010
<b>Mercado total subsector</b>	Millones €	AMETIC	44.236	44.690	42.713	41.447
Servicios portadores y fijos	Millones €	AMETIC	13.902	14.279	13.719	13.376
Servicios móviles	Millones €	AMETIC	20.120	20.006	18.784	18.125
Transmisión y conmutación de datos	Millones €	AMETIC	1.453	1.544	1.327	1.219
Servicios de telecomunicación por cable	Millones €	AMETIC	2.039	2.129	2.008	2.004
Servicios de acceso a Internet y otros servicios	Millones €	AMETIC	6.722	6.732	6.875	6.723
<b>Total empresas</b>	Número	DIRCE	3.243	3.663*	3.699*	4.032*

\* Datos DIRCE CNAE 2009

FUENTE Informe de Indicadores 2011 del Observatorio Industrial ETIC.

**CUADRO 2**  
**ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES**

	Unidades	Fuente	2007	CNAE 2009: 62,63		
				2008	2009	2010
<b>Mercado total subsector</b>	Millones €	AMETIC	10.188	11.461	11.178	11.302
Software	Millones €	AMETIC	2.940	3.158	2.902	3.004
Servicios TI	Millones €	AMETIC	7.248	8.303	8.276	8.298
<b>Importación</b>	Millones €	AMETIC	1.696	1.826	1.752	1.775
<b>Exportación</b>	Millones €	AMETIC	785	895	975	1.116
<b>Total empresas</b>	Número	DIRCE	34.398	24.022	25.623	28.946

FUENTE Informe de Indicadores 2011 del Observatorio Industrial ETIC.

**CUADRO 3**  
**ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE LA INDUSTRIA ETIC**

	Unidades	Fuente	2007	CNAE 2009: 26		
				2008	2009	2010
<b>Variación del Índice de Producción Industrial</b>	%	INE	6,9	2,9	-26,3	3,0
<b>Variación del Índice de Precios Industriales</b>	%	INE	-0,3	-0,6	-1,5	-0,1
<b>Producción</b>	Millones €	INE - EIAE	10.606	11.624	5.870	6.046*
<b>Cifra de Negocio</b>	Millones €	INE - EIAE	11.965	9.852	6.447	n.d.
<b>VAB sector/VAB total industria</b>	%	INE - EIAE	2,1	1,73	1,2	n.d.
<b>Inversión material</b>	Millones €	INE - EIAE	280	381	183	n.d.
<b>Importación</b>	Millones €	AMETIC	17.136	15.296	12.545	2.964
<b>Exportación</b>	Millones €	AMETIC	3.752	3.621	3.203	3.292
<b>Total empresas</b>	Número	DIRCE	8.334	3.389	3.283	3.166

\* Producción estimada a partir del IPI.

n.d. no disponible

FUENTE Informe de Indicadores 2011 del Observatorio Industrial ETIC.

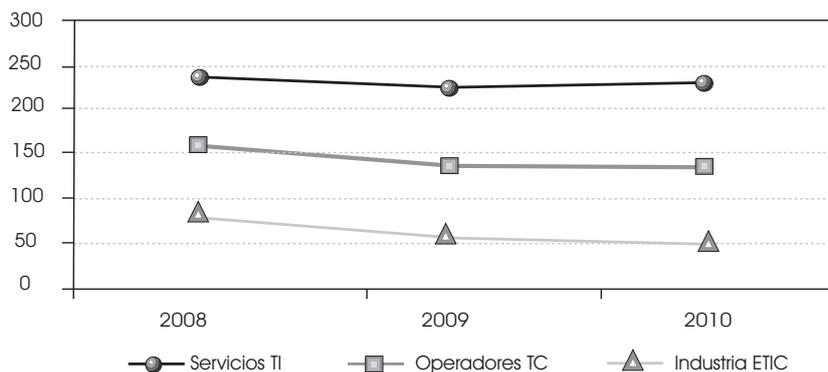
versiones. Si no se hubiese planteado la necesidad de invertir en la mejora de la red ADSL para evitar problemas de saturación, la demanda hubiera caído de nuevo.

Por su parte la Electrónica Profesional aumentó sus ingresos un 1%, situándose en los 3.938 millones de euros debido, principalmente, al excelente año para las ventas de receptores TVC.

Los Componentes Electrónicos aumentaron sus ingresos un 3% hasta los 2.408 millones de euros. El incremento de la demanda de semiconductores lo hizo po-

sible gracias a la fabricación de automóviles, que creció ligeramente en los mercados exteriores. Por el contrario, el mercado de sistemas de recepción y distribución de señales de radio y televisión (antenas colectivas) se redujo por la adaptación a la TDT, así como la demanda de telecomunicación por la escasez de inversiones.

La Electrónica Profesional alcanzó un volumen de mercado de 2.004 millones de euros, un 5% menos que en 2009. Este segmento fue el más castigado en 2010 por la fuerte reducción de las inversiones, que ha ocasionado un agotamiento en la cartera de pedidos. En es-



**GRÁFICO 1**  
**EVOLUCIÓN DEL EMPLEO EN LAS INDUSTRIAS ETIC**  
**MILES DE OCUPADOS**

FUENTE:  
Informe de Indicadores 2011 del Observatorio Industrial ETIC.

te momento se plantea un serio problema de permanencia de empresas involucradas en este mercado, sobre todo las que centran su actividad en radio y televisión. Sin embargo, la Electrónica de Defensa se mantuvo por la participación en proyectos europeos.

Los contenidos digitales facturaron 9.630 millones de euros que, respecto a 2009, supone un 4% más. Este notable aumento estuvo liderado por el comportamiento del sector audiovisual.

Por otro lado, los datos de la asociación del sector, la patronal AMETIC revelan que la producción del Hipersector obtuvo unos ingresos de 72.867 millones de euros, una cifra que refleja un estancamiento. La mayor reducción se registró en los Servicios de Telecomunicación (-3%) mientras que el mayor aumento se vincula con otras actividades electrónicas, fundamentalmente relacionadas con la fabricación de automóviles y el aumento del equipamiento electrónico constante de éstos (11%) y los contenidos digitales (7%).

En cuanto al empleo, el comportamiento del empleo directo, al igual que en el ejercicio 2009, fue negativo, al descender un 3% hasta alcanzar las 331.000 personas (gráfico 1).

Respecto a la I+D, este contexto de estancamiento trajo consigo una reducción de las inversiones del sector TIC en I+D+i, en la que desembolsó un total de 9.289 millones de euros (un 3%) menos que en 2009). La parte destinada específicamente a I+D registró un descenso del 2% respecto a 2009, llegando así a los 2.384 millones de euros.

### LAS SMART GRIDS Y EL OBSERVATORIO INDUSTRIAL DE LA INDUSTRIA ETIC

Con el trabajo sobre *smart grids*, el Observatorio Industrial de la Industria ETIC pretende que las empresas conozcan la situación actual de las mismas, qué tecnologías intervienen, que aplicaciones existen y cuáles son las actuales ramas de investigación.

Con todo este conocimiento, se facilita a las Pymes información suficiente para desarrollar actividades de I+D+i en este campo, interviniendo no sólo la mejo-

ra y desarrollo de la tecnología, si no también la innovación en las aplicaciones.

### Antecedentes

La tecnología de *smart grid* nace de los intentos por usar controles de consumo mediante medidores y sistemas de monitorización. En 1980, los medidores automáticos se utilizaron para monitorizar las cargas de millones de clientes, lo que derivó en una infraestructura avanzada en 1990 que era capaz de determinar la cantidad de energía que se utilizaba en diferentes momentos del día.

La *smart grid* mantiene una constante comunicación, por lo que los controles se pueden hacer en tiempo real y se pueden utilizar como puente para la creación de sistemas inteligentes de ahorro de energía en las viviendas. Uno de los primeros dispositivos de este tipo fue el de demanda pasiva que permite determinar las variaciones de frecuencia en la provisión de energía a viviendas.

Dispositivos domésticos e industriales, como los aires acondicionados y calentadores, ajustan su ciclo de trabajo para evitar su activación en los momentos en donde exista un pico en la utilización de energía, evitando así la sobrecarga de los sistemas de abastecimiento.

En el año 2000, Italia creó el primer proyecto de *smart grid* que abarcó cerca de 27 millones de hogares usando medidores inteligentes conectados a través de una línea de comunicación.

Los proyectos más recientes son los que utilizan tecnología inalámbrica o BPL (*Broadband Over Power Line*). Los procesos de monitorización y sincronización de las redes se desarrollaron enormemente cuando la Bonneville Power Administration de Estados Unidos creó un nuevo prototipo de sensores que eran capaces de analizar con gran rapidez las anomalías en la calidad de energía eléctrica en áreas geográficas muy grandes. Esto derivó en la primera *Wide Area Measurement System* (WAMS) en el año 2000. Otros países han integrado también esta tecnología. China está construyendo su WAMS, que estará terminada en el 2016.

En abril de 2006, el Consejo Asesor de la Plataforma Tecnológica de redes tecnológicas del futuro de Europa presentó su visión de *smart grids*. Ésta es impulsada por los efectos combinados de la liberación del mercado, el cambio de las tecnologías actuales por las de última generación para cumplir los objetivos ambientales y los usos futuros de la electricidad.

Actualmente, continuamos utilizando una red eléctrica que fue desarrollada hace más de un siglo. Sin embargo, en un futuro inmediato deberemos afrontar nuevos desafíos que surgen de la liberalización de los mercados y de la evolución de la tecnología en este campo.

Aunque el funcionamiento de las redes actuales es correcto, se debe trabajar para proporcionar un suministro eléctrico seguro y sostenible. Las nuevas especificaciones que deberá implementar el sector eléctrico son las siguientes:

**Participación activa del usuario:** Se pretende desarrollar una actuación del usuario más participativa, surgiendo oportunidades de microgeneración, demanda energética flexible, servicios adaptados a las necesidades, etc...

**Automatización de la red eléctrica,** lo que permitirá realizar un mantenimiento mucho más eficiente de todos los componentes de la red, incluso implementando soluciones de gestión remota. Por tanto será necesario realizar una fuerte inversión en la renovación de las infraestructuras existentes.

**Seguridad en la generación centralizada:** El crecimiento de la red y su capacidad de generación obligará a renovar las centrales generadoras con el fin de asegurar un suministro seguro. De esta forma se mejorará la fiabilidad del suministro eléctrico ante cualquier perturbación.

**Generación distribuida y fuentes de energía renovable,** que permitirá la gestión energética local, reducción de pérdidas y emisiones e integración en redes de potencia.

**Interoperabilidad con las redes eléctricas europeas:** Será necesario mejorar el transporte a largas distancias y la integración de fuentes de energía renovable, fortaleciendo la seguridad europea de suministro a través de unas capacidades de transferencia mejoradas.

**Gestión de la demanda:** Se deberán desarrollar estrategias para la regulación local de la demanda y control de cargas mediante medición electrónica y sistemas automáticos de gestión de medidas,

**Aspectos sociales y demográficos:** Se deberá considerar el cambio de la demanda producido en la sociedad al incrementar su confort y calidad de vida.

**Mejora de la calidad eléctrica:** Será posible la elección del grado de calidad eléctrica requerido por ca-

da usuario, permitiendo un abanico de posibilidades a la hora de contratar el servicio energético.

**Monitorización de la red:** Aunque en la actualidad existen diversos sistemas de monitorización implantados en la red de transporte, éstos se verán ampliados en gran medida, integrándose también en la red de distribución y de los usuarios finales.

### Definición y características

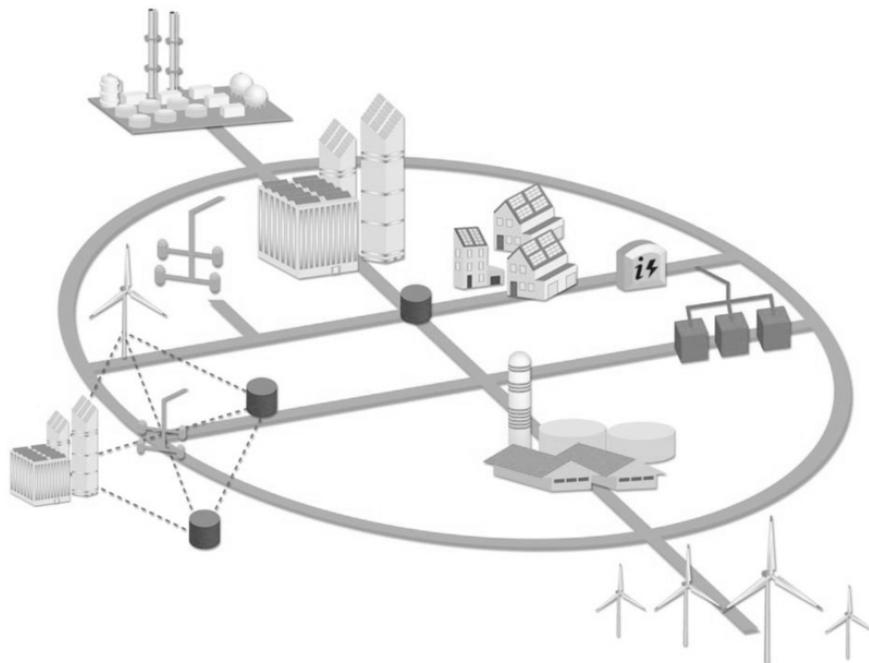
Aunque no existe una definición general estándar, la Plataforma Tecnológica Europea de *smart grids* define una red de transporte inteligente como «una red eléctrica capaz de integrar de forma inteligente el comportamiento y las acciones de todos los usuarios conectados a ella (generadores, consumidores y aquellos que realizan ambas acciones), con el fin de distribuir de forma eficiente y segura el suministro eléctrico, desde el punto de vista sostenible y económico».

Una red inteligente emplea productos y servicios innovadores junto con monitorización inteligente, técnicas de control, comunicaciones y tecnologías de autoajuste con el fin de:

- ✓ Fomentar la participación de los usuarios de forma activa en la red
- ✓ Permitir la coexistencia en la red de todo tipo de generadores independientemente de su tamaño o tecnología
- ✓ Suministrar a los usuarios una mayor cantidad de información y opciones a la hora de seleccionar el suministro eléctrico.
- ✓ Reducir el impacto ambiental por medio de mejoras en la eficiencia de la generación y el transporte energético.
- ✓ Mejorar el nivel de la energía eléctrica generada, permitiendo al usuario que lo requiera disponer de cierto grado de calidad en su suministro energético.
- ✓ Mejorar y ampliar los servicios energéticos de forma eficiente.
- ✓ Promover la integración de los mercados hacia el mercado europeo y facilitar el transporte de energía a largas distancias.

En resumen, una *smart grid* se basa en el uso de sensores, comunicaciones, capacidad de computación y control, de forma que se mejora en todos los aspectos las funcionalidades del suministro eléctrico. Un sistema se convierte en inteligente adquiriendo datos, comunicando, procesando información y ejerciendo control mediante una realimentación que le permite ajustarse a las variaciones que puedan surgir en un funcionamiento real. Gracias a todas estas funcionalidades aplicadas a la red, es posible conseguir las características descritas anteriormente.

**FIGURA 1**  
**ESQUEMA INTEGRADO DE UNA RED SMART GRIDS**



FUENTE: European Technology Platform SmartGrids.

En el futuro la operación del sistema será compartida entre generadores de electricidad centrales y distribuidos. El control de los generadores distribuidos podría formar microrredes o centrales virtuales para facilitar su integración tanto en el sistema físico como en el mercado, según refleja la figura 1.

### Convergencia entre red eléctrica y telecomunicaciones

La convergencia de infraestructuras de energía y telecomunicaciones hará posible un sistema distribuido y controlado para el cambio de paradigma del sistema energético.

La necesidad de ahorro de energía es algo fuera de toda duda, pero éste implica, inevitablemente, automatizar todo el proceso de control mediante una red convergente de energía-telecomunicaciones-información. Las nuevas tecnologías permiten crear una infraestructura física inherentemente segura, multipunto a multipunto, para la distribución de energía e información, siendo una base fundamental para la estrategia futura de la convergencia y el ahorro.

Uno de los aspectos más importantes de los sistemas de generación basados en energías renovables es la correlación temporal entre la demanda y la generación, al cambiar los conceptos básicos de los sistemas de generación convencionales. La clave para aprovechar estos recursos es la adaptación de la demanda al suministro (control de la demanda) y no

al contrario. Aquí reside el alto potencial de un acercamiento integrado o convergente a las redes de electricidad y telecomunicaciones.

### EL FUTURO DE LAS SMART GRIDS. FASES HACIA LA RED INTELIGENTE.

El desarrollo e implantación de las *smart grids* será algo progresivo y tendrá una fuerte dependencia con los avances tecnológicos y políticos que hoy en día se están llevando a cabo. Aunque son numerosos los campos en los que se trabaja actualmente, a continuación se describe, en alguno de ellos los avances más destacados.

Actualmente se está trabajando en varios campos relativos a centros de transformación. La prevención de incidentes de funcionamiento es un asunto de vital importancia en el que se están desarrollando técnicas para prevenir la ruptura de los tanques de aceite. Además, desde el punto de vista de diseño de nuevos transformadores, se están siguiendo nuevas líneas de diseño para optimizar la seguridad de funcionamiento.

Otro tema que se aborda en relación a estos elementos, es el del diagnóstico y optimización de su vida útil. En este campo se está trabajando en la realización de modelos de predicción y simulaciones, de forma que se pueda conocer el comportamiento de los transformadores, pudiendo anticipar metodologías de mantenimiento adecuadas. Por otro lado se tiende a instalar sistemas de monitorización para la de-

tección de anomalías de funcionamiento o para la captura de datos que faciliten a posteriori la elaboración del modelo de funcionamiento.

En cuanto a equipos de alta tensión, la creciente demanda energética está obligando a la red eléctrica a implementar nuevos métodos en la parte de generación de alta tensión. Así, surgen temas como la generación de Ultra Alta Tensión (UHV), conmutación de líneas y optimización de la infraestructura existente para adaptarla a las nuevas necesidades de la sociedad.

La problemática hoy en día a la hora de generar UHV, pasa por la prevención ante tormentas, tomando los pararrayos un papel de vital importancia en las instalaciones correspondientes. Además, la alta temperatura de funcionamiento, así como la cantidad de energía necesaria para gestionar el proceso de forma óptima, dificultan la generación de UHV. Para solventar estas líneas, se encuentran abiertas varias vías de investigación que pretenden optimizar todo este proceso.

La llegada de los nuevos seccionadores de líneas, con unas características de conmutación optimizadas, puede combinarse con modernos controladores electrónicos para conseguir operaciones óptimas de conmutación; de forma que las conmutaciones de sobretensiones o anomalías de la red que afectan a la calidad eléctrica podrían eliminarse.

La optimización y ampliación de la infraestructura existente requiere métodos de monitorización y visualización de los parámetros críticos. Los sensores de tensión y de corriente ópticos proporcionan un excelente aislante en entornos de alta tensión, permitiendo medir altos voltajes y corrientes de una forma no intrusiva. Estas características, junto a su tamaño compacto y su amplio ancho de banda, hacen que estos dispositivos resulten perfectos para realizar estas medidas.

La creciente población, urbanización e industrialización en conjunto con la generación de energía remota, especialmente en el caso de energías renovable, está incrementando la necesidad de transmisión con un mayor volumen de energía a grandes distancias. Esto sitúa las subestaciones como una pieza clave en la entrega y recogida energética.

Dada la creciente densidad de población en las ciudades, cada vez es más complicado encontrar un emplazamiento adecuado para las subestaciones eléctricas. Con este problema surge la idea de integrar las subestaciones bajo los edificios de apartamentos o centros comerciales. Esta tarea requiere de una serie de especificaciones y estudios que aseguren un correcto funcionamiento de la red eléctrica.

Por otro lado, se está tendiendo a integrar cierta capacidad de computación y automatización en las subestaciones como primer paso hacia la *smart grid*. De esta forma, según la normativa IEC 61850, se co-

mienza a aplicar «inteligencia» a estos elementos de la red que serán capaces de comunicar directamente con otros elementos.

Los sistemas de automatización en subestaciones, encargados de interconectar una serie de dispositivos, han existido desde hace unos 20 años. Utilizando protocolos propietarios, estos sistemas se han encargado principalmente de hacer la supervisión de elementos. Hoy en día, este tipo de sistemas han evolucionado y continúan haciéndolo sobre la base de protocolos y actuaciones declarados en IEC 61850, utilizando comunicaciones *peer-to-peer* y habilitando el intercambio de datos entre sistemas a diferentes niveles y con herramientas distintas, permitiendo además de la supervisión, controlar una serie de dispositivos o variables.

Por tanto, para el desarrollo y supervisión de los elementos de la red, surgen hoy en día una gran cantidad de soluciones para la monitorización energética y de parámetros asociados a ésta.

Las comunicaciones entre los diferentes dispositivos del centro de transformación y el centro de control y supervisión no han tenido hasta ahora un estándar que permita una comunicación de datos eficiente, dificultando la implantación de los sistemas SCADA en los centros de transformación. Además, la interfaz con los relés era en muchos casos inexistente.

Para solventar estos problemas se ha creado el protocolo internacional IEC 61850, que define la comunicación entre diferentes dispositivos conectados a una red de área local y se han desarrollado nuevos dispositivos, los IEDs, que integran elementos de comunicación para el telecontrol.

La evolución actual de las TIC, sistemas de monitorización, gestión energética a nivel local, así como las tecnologías inteligentes para el hogar, abre nuevas oportunidades para las iniciativas del lado de la demanda en el negocio eléctrico.

Al mismo tiempo, hay una creciente necesidad de participación por parte del consumidor en la cadena de suministro eléctrico, de forma que la generación local cobrará un elevado interés. Todo este cambio en el sistema eléctrico requerirá de nuevas políticas de regulación y normativas que faciliten la transformación de la red.

## NORMATIVA ¶

No existe una normativa específica para las *smart grids*, aunque sí que se regulan algunos aspectos relacionados con los conceptos que manejan las redes inteligentes. A continuación se mencionan algunos de los reales decretos y normativa existente:

■ R.D. 1110/2007 del 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico, que describe la funcionalidad

obligatoria de los contadores y del sistema de telegestión. Las funcionalidades que define están relacionadas con las magnitudes a registrar (consumo/generación activa, reactiva, potencia) con los parámetros de calidad (interrupciones, variaciones de tensión) con la discriminación horaria (y la posibilidad de facturación por periodos) con la teled medida (lectura remota) y con la telegestión y las actuaciones remotas (control de la potencia demandada por el cliente), etc.

También menciona aspectos relacionados con las aplicaciones como que deberá disponer de capacidad de gestión de cargas, con el objeto de reducir la demanda en momentos críticos.

■ Orden ITC/3860/2007 de 28 de diciembre, que define el plan de sustitución de equipos de medida. La orden regula que todos los contadores deberán ser sustituidos antes del 31 de diciembre de 2018 de acuerdo al siguiente plan, que determina el porcentaje del total del parque de contadores de cada empresa para este tipo de suministros:

- 2008- 2010: 30%
- 2012: 20%
- 2015: 20%
- En el final de 2013 será necesaria la implantación de sistemas de telegestión y teled medida.
- 2018:30%

Aparte de la normativa propia de los contadores, no existe una legislación propia de las redes inteligentes. No obstante, la filosofía que se encuentra detrás de este tipo de redes sí se encuentra presente en la legislación española en numerosos aspectos.

#### UN EJEMPLO DE SMART GRID

Actualmente se están desarrollando una serie de proyectos de I+D+i relacionados con las redes *smart grid* tanto a nivel internacional como en España. Como más destacados podemos citar, entre otros, el proyecto SmartCity, impulsado por un grupo de once empresas y liderado por ENDESA, se desarrollará en Málaga, en la Playa de la Misericordia, y beneficiará a 300 clientes industriales, 900 de servicios y 11.000 clientes domésticos durante cuatro años.

SmartCity se convertirá en un referente mundial en el desarrollo de tecnologías energéticas de vanguardia, compartiendo protagonismo con otras iniciativas ya operativas en Estocolmo, Dubai, Malta Ohio y Colorado. El proyecto se enmarca dentro del Plan 20-20-20 diseñado por la Unión Europea, que establece objetivos para el año 2020 de aumento de la eficiencia energética en un 20%, reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> en un 20% y aumento de las fuentes

de energía renovables hasta un 20% en el mix energético.

El proyecto incluye desarrollo de sistemas de monitorización y gestión de la energía de clientes residenciales y comerciales, pero el foco del proyecto no es el desarrollo de nuevas soluciones sino la demostración de sistemas y soluciones ya existentes. Así, el elemento diferenciador de Smartcity es su carácter de proyecto de demostración a gran escala. Entre otros sistemas, se probarán los domóticos de control de energía, de carga de vehículos eléctricos, de optimización de consumo de luminarias para la vía pública y de gestión de la red de distribución.

Otros proyectos de gran relevancia son: el proyecto STAR (Sistema Telegestión y Automatización Red) que está llevando a cabo Iberdrola o el CENIT Energos liderado por Unión Fenosa.

#### CONCLUSIONES

Las *smart grids* proporcionarán una serie de ventajas directas a empresas y usuarios que repercutirán directamente en el desarrollo del mercado energético y en la evolución de la red eléctrica hacia una red inteligente. Para las empresas distribuidoras:

- Reducción de pérdidas de energía, porque la compañía podrá gestionar su energía de forma autónoma, identificando y controlando el gasto de la misma.
- Eficiencia porque se podrán realizar sofisticados análisis de los patrones de consumo, identificando oportunidades que posibiliten la reducción del mismo.
- Optimización de la infraestructura de red.
- Permiten un mayor servicio al cliente, con más ventajas comerciales (nuevas tarifas, pago por uso, etc.)

Entre las ventajas para los usuarios cabe enumerar:

- Pago por uso, porque al no ser necesaria la lectura manual, se eliminan los recibos estimados y los consumidores sólo pagan por lo que consumen.
- Tarifas flexibles que facilitan a las empresas optimizar el consumo de energía.
- Gestión en remoto del suministro de energía, lo que evitará una intervención local para activar, terminar o concretar el suministro.

Aunque, en la actualidad, el sector se encuentra en una situación complicada, se está promoviendo el uso e instalación de sistemas de control y automatización en el hogar orientados a aumentar el rendimiento de la energía, la disminución de las pérdidas energéticas y la integración y accesibilidad a personas con discapacidades.

En este ámbito, el proyecto CENIT GAD pretende el desarrollo de tecnologías destinadas a gestionar la demanda, desarrollando la interacción con las cargas energéticas típicas de una vivienda.

Las tareas de estandarización que permiten la interoperabilidad de los distintos sistemas, tanto en el entorno de los sistemas domóticos como en cualquiera de los otros ámbitos de las tecnologías de la información, tienen una trascendencia fundamental.

Proyectos como OPEN Meter han obtenido éxitos y estándares como el DLMS/COSEM o Meters and More son un referente a seguir para la implementación de protocolos de comunicaciones en el sector.

Aunque en la actualidad ha aumentado el número de agentes involucrados en el sistema eléctrico por la liberalización del mercado energético, se prevé la aparición de nuevos participantes como empresas de servicios energéticos, integradores de sistemas, auditores, etcétera.

## BIBLIOGRAFÍA †

OBSERVATORIO INDUSTRIAL DEL SECTOR ETIC (2010): Smart Grids y la evolución de la red eléctrica.

OBSERVATORIO INDUSTRIAL DEL SECTOR ETIC (2011): Documento de Indicadores.

EUROPEAN TECHNOLOGY PLATFORM FOR THE ELECTRICITY NETWORKS OF THE FUTURE: Vision and Strategy for European Electricity Networks of the Future.