



El uso de la energía en la sociedad digital

Grupo de Medio Ambiente de Telefónica I + D

Este artículo es una versión editada del original que fue publicado en *AHCIET Revista de Telecomunicaciones*, no. 109. (enero-marzo/2007). La Secretaría de Información de AHCIET cedió amablemente sus derechos.

Consumo energético de las TIC. Presente y futuro

En las últimas décadas se está viviendo un continuo crecimiento de la demanda energética. En 2004 la demanda anual total en España fue un 3,7% mayor que la de 2003 (8). Además, empieza a ser habitual oír noticias sobre picos de consumo que pueden provocar problemas de suministro. Ya en 2005 se alcanzó un nuevo máximo de demanda de energía eléctrica.

Este aumento del consumo, ligado en general a la mejora de la calidad de vida, debe ser contenido si queremos preservar los recursos naturales y evitar la contaminación atmosférica, tan influenciada por la producción energética, que ya está provocando actualmente problemas en la salud de las personas y cambios en el equilibrio ecológico, con consecuencias claras, por ejemplo, en el clima.

En este contexto, en 1999 cundió la alarma con la publicación en la revista *Forbes* de un artículo (2) de Hurber y Mills en el que presentaban los resultados de un estudio sobre la demanda energética procedente del uso de Internet y de sus infraestructuras, concluyendo que era responsable de más de

un 8 % de la demanda energética de los Estados Unidos, y que después de una década sería previsible que llegara a consumir la mitad de lo producido por la red eléctrica.

Análisis posteriores concuerdan en que este estudio sobreestimó los consumos de algunos equipos electrónicos asociados con Internet, en algunos casos, en más de un orden de magnitud (3).

Estudios realizados en distintos países sobre la contribución de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) al consumo de electricidad, coinciden en que los equipos de oficina y de telecomunicación usados en el sector no residencial representan en torno a un 3 ó 4 % del consumo anual de electricidad (4).

♦ **En los EE.UU. los equipos de telecomunicación y de oficina representan el 3 % del consumo nacional de electricidad. Este porcentaje disminuye hasta el 1 % referido al total de energía primaria consumida —datos referidos al año 2000— (6).**

♦ **En Alemania, los equipos de oficina y los asociados con Internet en los sectores comercial y residencial supondrían en torno a un 4 % de la demanda nacional de electricidad (4).**

♦ **En Suiza, las tecnologías de la información suponen un 5 % de la demanda eléctrica.(7)**

Si es difícil conocer actualmente el consumo eléctrico asociado a las infraestructuras de comunicaciones e informática, por la complejidad de las redes y los límites que deben ser considerados, más aún lo es saber cuánto va a ser transcurridas una o dos décadas.

En el futuro, el uso de las telecomunicaciones y su incorporación al hogar y a los negocios va a aumentar el equipamiento electrónico existente en todos esos entornos; pero va a contribuir además a mejorar la eficiencia de nuestras actividades cotidianas. La optimización de los consumos energéticos de los equipos favorecerá también que el incremento de equipamiento no dispare el consumo.

¹ Estos datos dan idea del orden de magnitud que representan las infraestructuras de telecomunicación y los equipos electrónicos asociados, en el consumo eléctrico de distintos países. No son directamente comparables, dado que en los distintos estudios se tienen en cuenta equipamientos e infraestructuras diferentes para el cálculo del consumo energético.



En lo que respecta a Europa, las previsiones para 2020 consideran a las TIC como responsables de un 3 % como máximo del consumo energético total de la Unión Europea de los 15. (17)

De acuerdo con un estudio realizado por el Departamento de Energía de los EE.UU. acerca de la influencia de las TIC sobre la distribución, el suministro y la demanda energética, el uso de las tecnologías digitales sólo va a aumentar modestamente su consumo de electricidad. En este análisis se estudian tres tipos de influencia, la debida:

- ♦ Al consumo de electricidad de los equipos.
- ♦ Al efecto de las TIC en los sistemas de gestión de la energía.
- ♦ A las implicaciones en el consumo de electricidad derivadas del uso de servicios de telecomunicación, tales como el teletrabajo o el comercio electrónico.

Basándose en la definición de cuatro escenarios distintos de evolución de las TIC (desde 2001 a 2021), más ó menos optimistas, se concluye que en ninguno de ellos el porcentaje de electricidad usada en redes de comunicaciones, ordenadores y equipos de oficina va a superar el 5,5 % del total de consumo en el año 2021 (15).

Consumo eléctrico debido al equipamiento electrónico

A la hora de evaluar el impacto medioambiental de los equipos de telecomunicaciones, un factor muy importante a considerar es el energético, teniendo en cuenta que todas las fases de su vida útil, desde que se fabrica hasta su disposición como residuo, requieren consumo significativo de energía. En particular, el proceso de fabricación supone una fase que requiere el consumo intensivo de recursos energéticos.

Producción y uso de los equipos

En las oficinas, la mayor parte del consumo eléctrico está asociado con los ordenadores, estaciones de trabajo y monitores (6).

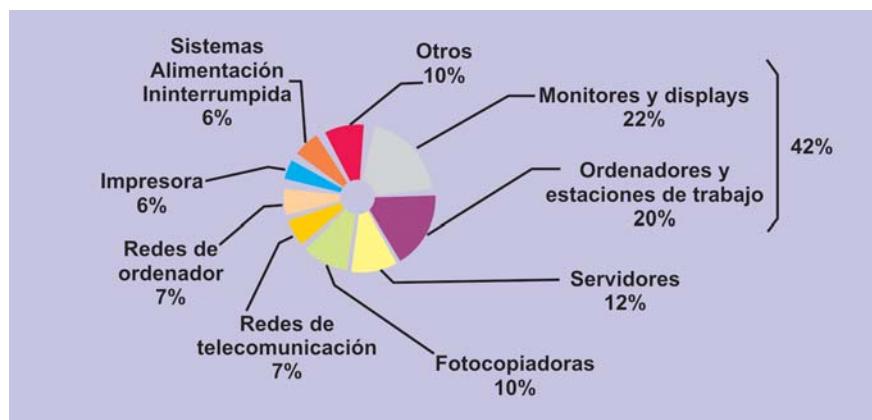


Figura 1 Consumo eléctrico de los equipos en las oficinas

Cuando hablamos del efecto de las TIC en el consumo eléctrico, estamos considerando únicamente la fase de utilización; sin embargo, es preciso tener en cuenta que la electricidad consumida en su fabricación no es despreciable.

De manera habitual, las industrias relacionadas con la electrónica y los semiconductores son percibidas como relativamente limpias y no especialmente dañinas para el medio ambiente, en comparación con



otros sectores industriales. Sin embargo, con el incremento en la producción y el consumo, la percepción está cambiando. La fabricación de circuitos integrados y placas de circuitos impresos son procesos muy consumidores de recursos naturales: de electricidad, de materias primas y de agua.

La energía primaria demandada para la producción de un PC es del orden de 10 a 12 GJ, y sería suficiente para fabricar cuatro televisores en color. Un PC durante su utilización consume aproximadamente para un uso privado entre 2,9 y 4,4 GJ de energía primaria, y entre 11,6 y 100 GJ si el uso es profesional.

En consecuencia, dependiendo del uso que se dé a ese PC, la energía relacionada con su producción puede representar hasta un 90 % del consumo energético total de su ciclo de vida, aunque si la intensidad de uso o el periodo de utilización aumentan, la proporción del consumo atribuida a la fase de utilización puede aumentar, representando hasta un 80 %.

En la fase de uso, la mayor demanda energética está relacionada con el monitor (5).

La innovación puede contribuir a reducir las cargas medioambientales de los procesos de fabricación, reduciendo el consumo energético asociado; no obstante el salto a nuevas tecnologías en los equipos electrónicos puede suponer un aumento en el consumo energético.

Un análisis energético del ciclo de vida de los PCs —sin monitor ni otros periféricos—, realizado por la Universidad Técnica de Berlín, obtuvo, entre otras, la conclusión de que la fabricación de una CPU en 2003 requería un 10 % menos de energía primaria que en 1999 (19).

Un ejemplo de esto se puede encontrar en un estudio realizado sobre teléfonos móviles, en el que se compara el consumo energético debido a la fabricación de móviles de segunda y tercera generación.

Se concluye que:

- ♦ Para una tecnología ya establecida, se observa una disminución firme con el tiempo del consumo de energía en el proceso de fabricación de los equipos.
- ♦ Pero la introducción de una nueva tecnología, como es el salto de los equipos de segunda a tercera generación, supone por el contrario un incremento significativo en el consumo energético (10).

Consumos en stand-by

Llegados a este punto, convencidos de que la demanda de electricidad causada por aplicaciones electrónicas en el hogar y en las empresas puede aumentar aunque sea moderadamente en los próximos años, se ha comenzado a trabajar para mejorar la eficiencia del equipamiento, en particular para reducir los consumos cuando el equipo no está realizando su función principal o está apagado, es decir, en stand-by. Esta fase de uso ofrece un potencial de reducción muy importante.

Según un estudio realizado en domicilios de los EE.UU., el consumo de los equipos en stand-by supone entre un 5 y un 26 % del consumo anual de electricidad de los hogares. Los principales causantes de este consumo son los televisores, set-top boxes e impresoras.

La gran variación de las pérdidas en stand-by para un mismo servicio demuestra que los fabricantes son capaces de reducir este consumo sin pérdida de funcionalidad (11).

Entre los países de la OCDE se observa un incremento de la proporción de energía relacionada con los consumos en stand-by de los equipos. Dentro de su estrategia medioambiental (12) se pone de manifiesto la necesidad de regular estos consumos, dado que está creciendo rápidamente dentro del consumo eléctrico doméstico y en oficinas, y existe un importante potencial de reducción.



Datos de 2000 para la OCDE hablan de un consumo asociado a *stand-by* de aproximadamente un 2 % del consumo eléctrico total de los países (13).

Uso de energía en los operadores de red

Uno de los impactos ambientales más significativos de los operadores de telecomunicación es el consumo energético de sus redes, usado tanto para su alimentación, como para los equipos de frío necesarios para su climatización. Los operadores son, también, consumidores de combustible para calefacción y para su flota de vehículos.

Datos de ETNO² (14)

Entre los operadores de telecomunicación firmantes de la política medioambiental de ETNO (Environmental Charter), un 74 % de sus emisiones de CO₂ se deben a su consumo eléctrico, aunque no todo esté asociado con sus infraestructuras de comunicaciones.

Este consumo se está reduciendo como consecuencia de las medidas de eficiencia energética puestas en marcha, a pesar de la expansión de sus redes, observándose una disminución progresiva del consumo eléctrico por facturación promedio de los operadores.



En el caso de Telefónica de España (15), el consumo eléctrico supone casi un 90 % del consumo total de energía. Del consumo eléctrico total, el 75 % es achacable a la red y en 2003 fue de 712 GWh (16), lo que supone un 0,32 % de la demanda eléctrica peninsular (27).

En el caso de Telefónica Móviles el consumo de energía eléctrica debido a la red representó el 87,5 % de la electricidad consumida por la empresa en 2003, y ascendió en la parte dedicada a la red 324 GWh —un 0,14 % de la demanda peninsular española— (16).

Deutsche Telekom realizó en 2000 una primera aproximación a las implicaciones ambientales de su red de telefonía fija, analizando una red urbana y una red rural y extrapolando los resultados a la totalidad de su red instalada en Alemania. En comparación con las redes de carreteras y de tren alemanas, se estimó que estas suponen entre 30 y 35 veces más intensidad energética que la red de esta operadora (18).

Posibilidades de mejora: eficiencia energética

Las empresas del sector de las TIC son conscientes de su efecto medioambiental, de los impactos que sus actividades causan en el entorno y de las oportunidades de su labor para el desarrollo humano.

Tanto para los operadores de telecomunicación, como para los fabricantes de equipos electrónicos, esta toma de conciencia ha derivado en la necesidad de conocer en mayor profundidad sus efectos, para poder potenciar su contribución positiva, minimizando la negativa.

² European Telecommunications Network Operators



Dentro del sector de las tecnologías de la información y comunicaciones, algunos suministradores y proveedores de servicios, se han unido dentro de la iniciativa GeSI³ para promover productos y servicios que beneficien al desarrollo humano y la sostenibilidad medioambiental.

En esta iniciativa, que está soportada por el Programa Medioambiental de las Naciones Unidas (UNEP) y por la ITU⁴, participan Bell Canada, BT, Telefónica, ETNO, Ericsson... (31).

Son muchos los operadores que incluyen dentro de sus compromisos de mejora la eficiencia energética.

Ya se ha visto en el apartado anterior, que las medidas de eficiencia están dando sus frutos, por ejemplo, en el caso de ETNO, se observó una evolución descendente del consumo energético por facturación.

BT ha logrado parar el incremento en el consumo de electricidad, a pesar del crecimiento de su red, mediante una mejor gestión energética. En 2004 se ha reducido el consumo en unos 32 GWh, 5 de ellos en red y 27 en oficinas (33).

Los fabricantes de equipos electrónicos también están en el diseño de nuevos productos más eficientes.

Telefónica de España ha puesto en marcha planes de eficiencia energética desde hace años. En particular, dentro de sus objetivos medioambientales para 2003, se contemplaban medidas de reducción del consumo de energía eléctrica para situarlo en valores similares a los del año 2000, tanto para edificios de gestión como para centrales.

Canon, en su informe de sostenibilidad de 2004, describe las medidas puestas en marcha, para reducir la demanda energética de sus productos, mediante la introducción de tecnologías de eficiencia energética bajo demanda, entre ellas, las encaminadas a reducir el consumo en modo stand-by en fotocopiadoras e impresoras.

En nuevos modelos de impresoras láser se han conseguido ahorros en el consumo energético del 82 % frente a modelos anteriores y en impresoras de tinta de hasta el 70 % (34).

Philips está trabajando en el diseño de productos con el compromiso de conseguir niveles de consumo energético un 10 % más bajo que el de modelos similares de sus competidores. Por ejemplo, uno de los productos diseñados con este objetivo es la televisión plana 30PF9975 Flat TVTM, que usa un 33 % menos de energía que tres modelos similares de sus competidores más cercanos, gracias al control de la iluminación de salida del equipo dependiendo de la iluminación ambiente.

Por otra parte, en Japón, empresas como Fuji Xerox, Nec Corporation, Toshiba, Mitsubishi, NTT... están también trabajando, dentro de la iniciativa Japan SIS Project, sobre la contribución de las tecnologías de las comunicaciones y de la información al desarrollo sostenible (32).

También desde las administraciones públicas se han puesto en marcha distintas iniciativas para reducir los consumos energéticos de los equipos, por parte de la Agencia Internacional de la Energía de la Unión Europea y a nivel regional.

Desde 1997 la Unión Europea ha llegado a varios acuerdos con fabricantes y asociaciones comerciales para reducir los consumos de stand-by para televisores, videos y equipos de audio. Posteriormente se aprobaron dos códigos de conducta, entre ellos uno para servicios de TV digital. En esta iniciativa participan empresas como Motorola, Alcatel, IBM, HP, etc.

Actualmente está en fase de borrador otro código de conducta sobre eficiencia energética de equipos de comunicación de banda ancha.

Efecto energético de los servicios de telecomunicación

Aunque de modo inmediato se perciba que va a existir un aumento del consumo energético asociado a los nuevos servicios de telecomunicaciones, es desde una perspectiva global y a largo plazo donde sí se puede apreciar un ahorro de recursos energéticos.

³ Global e-Sustainability Initiative

⁴ International Telecommunication Union



Se estima que, en el mejor de los casos, un 50 % de la energía utilizada en los procesos de fabricación de productos en la Unión Europea (de los 15) se ahorraría en 2020, gracias a la posibilidad que ofrecen las TIC de permitir que el consumidor pague por un servicio y no tanto por la adquisición de un producto. Las estimaciones más negativas indican un ahorro de sólo un 5 % (17).

El cambio promovido por las nuevas tecnologías de la información está originando una metamorfosis: para satisfacer sus necesidades, los usuarios no requieren “adquirir un producto”, sino “acceder a un servicio”. El video bajo demanda o la prensa digital son ejemplos de servicios de telecomunicaciones que, de forma clara, influyen en la denominada “desmaterialización”, posibilitando funcionalidades sin incrementar el consumo de recursos naturales.

Un estudio liderado por Deutsche Telekom en 2000 evaluó el impacto ambiental de T-Net-Box, un “gestor virtual” de su red telefónica fija, invisible al usuario, que permite disponer de servicio de contestador y almacenamiento de llamadas, así como de recepción y almacenamiento de faxes. Para ello se comparó la provisión de estos servicios utilizando TNet-Box, un contestador automático y un fax tradicional.

En el análisis se tuvieron en cuenta los impactos ambientales de su fase de fabricación y de su uso (respecto al fax y al contestador automático, se consideró sólo su consumo en modo stand-by).

En lo que se refiere al consumo energético, se concluyó que T-Net-Box implicaba un impacto 27 veces inferior al del contestador automático y 28 veces inferior que el del fax (18).

Un servicio similar, el contestador en red, cuenta en Telefónica de España con 11.901.202 usuarios (dato diciembre de 2004), lo que multiplica los efectos beneficiosos de este tipo de servicios.

La operadora japonesa de telecomunicaciones NTT Group ha estimado el consumo energético asociado a sus “páginas amarillas” comparando distintos formatos: papel, CDROM o versión electrónica.

Para estos cálculos se estimó la consulta de un usuario durante una hora al año.

Las conclusiones obtenidas indican que en relación con el consumo energético empleado para la producción de esta guía en papel:

- ♦ la guía en CDROM (teniendo en cuenta la energía empleada en su producción y uso) supone un ahorro de un 96 % de consumo de energía
- ♦ la versión electrónica supondría un ahorro de energía cercano al 100 % (25).

Otras de las funcionalidades que ofrecen las TIC en relación con el uso eficiente de energía son los sistemas de control remoto de alumbrado o acondicionamiento del aire en edificios, que permiten actuar de acuerdo con las necesidades reales y optimizar el consumo energético.

Los supermercados requieren gran cantidad de energía debido, fundamentalmente, a sus necesidades de refrigeración y alumbrado durante largas horas, por lo que los sistemas digitales de control remoto de aire acondicionado, calefacción, etc. ofrecen en este sector grandes ventajas.

Una tienda que abre 24 horas puede beneficiarse de un ahorro anual en costes energéticos de más de un 11 %, gracias a este tipo de sistemas (28).



Las telecomunicaciones también pueden contribuir de manera positiva a la gestión de la demanda eléctrica a nivel local o regional. Este es el caso de una iniciativa en Long Island (EE.UU.), denominada LipaEdge.

Se trata de un sistema voluntario de control remoto de energía, que ofrece una compañía eléctrica a particulares y pequeñas empresas que dispongan de sistemas de aire acondicionado centralizados. Consiste en el uso de termostatos accesibles vía Internet, a los que esta compañía puede acceder no más de siete veces durante el verano, entre las 2 y 6 de la tarde, en días de máxima demanda, para reducir el suministro eléctrico a los equipos que participan en esta iniciativa.

Se estima que para 5000 usuarios podrían ahorrarse 5 MW, es decir, la electricidad necesaria para 5000 viviendas de tamaño medio de Long Island (26).

Algunos estudios consideran que las innovaciones sistemáticas a través del uso de las tecnologías de la información, serán muy importantes permitiendo mayor control, mejorando la calidad de los productos, la logística y la conversión de la energía descentralizada a niveles de alta eficiencia (30 al 80 %) (7). Sin embargo, no en todos los casos se observan efectos positivos con la digitalización de procesos.

Un estudio realizado por Telefónica I+D en 2004 analizó la influencia ambiental de una de las aplicaciones informáticas disponibles en su intranet, concretamente una relacionada con la gestión interna de proyectos. Esta aplicación sustituye un proceso que anteriormente se basaba en la tramitación de un formulario en papel.

En base a las estimaciones realizadas, se concluyó que a pesar de que el proceso actual (a través de la intranet) supone un importante ahorro de papel, este se ve anulado por el incremento en el consumo energético de los equipos que intervienen (ordenadores, servidores, routers, etc).

La principal contribución al consumo energético del proceso *on line* está asociada al envío de correos electrónicos dentro de la intranet de la empresa. Se estimó que cada uno de ellos (envío y lectura por el destinatario) supone un consumo de 55,8 Wh de energía eléctrica.

Aunque a lo largo de este artículo se ha presentado la influencia de las TIC sobre el consumo eléctrico, es preciso comentar también las posibilidades que ofrecen las telecomunicaciones en la reducción del transporte de personas o mercancías, con consecuencias positivas en la reducción del consumo de combustibles y de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Entre las aplicaciones que ofrecen un alto potencial en la reducción del consumo energético asociado al transporte podemos citar la videoconferencia o el comercio electrónico.

En términos energéticos, se estima que una videoconferencia de 4 horas entre dos usuarios supone un impacto ambiental (18):

- ♦ 30 veces menor que si uno de ellos se desplazara en coche y la distancia fuera de 100 km
- ♦ 500 veces menor que si el desplazamiento se realizará en avión y la distancia fuera de 1000 km

En el análisis de la influencia en el transporte de este tipo de servicios no hay que perder de vista la posibilidad de que surjan los denominados “efectos rebote” que reduzcan los beneficios ambientales estimados inicialmente. Por ejemplo, la facilidad de iniciar y mantener relaciones comerciales con empresas situadas al otro lado del globo terráqueo “a golpe de clic”, puede traer consigo la necesidad de



desplazamientos adicionales, en muchos casos aéreos, siendo el avión un medio de transporte poco eficiente energéticamente.

Las TIC como medio de sensibilización

La sensibilización puede jugar un papel decisivo en el ahorro energético, ayudando a un uso más racional de los recursos energéticos. Por su amplia difusión, Internet es uno de los medios más empleados para la divulgación de buenas prácticas encaminadas al uso racional de la energía: es utilizado por distintos organismos para este tipo de concienciación.

El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, organismo público español, muestra cada día en su página web (www.idae.es), un consejo distinto sobre ahorro energético, junto con una serie de buenas prácticas organizadas según distintos entornos (hogar, trabajo, transporte...).

Un ejemplo de la aplicación de las nuevas tecnologías a la divulgación de contenidos energéticos puede verse en una iniciativa educativa promovida por el grupo empresarial español Gas Natural, mediante la cual alrededor de 10.000 estudiantes de enseñanza secundaria de toda España podrán acceder a través de su portal en Internet (www.gasnatural.com) a una serie de actividades formativas orientadas al conocimiento y consumo responsable del gas natural.

También es Internet el medio elegido por muchas empresas para divulgar sus compromisos y logros en el campo de la eficiencia energética.

El consumo de energía es un punto obligado para aquellos que quieran redactar su informe de sostenibilidad o responsabilidad corporativa de acuerdo con los criterios de GRI —*Global Reporting Initiative*—, que cada día se van convirtiendo más en un estándar para este tipo de informes.

Energías renovables y telecomunicaciones

El uso de energías renovables, junto con medidas de eficiencia energética, puede reducir el impacto medioambiental del uso de la energía en las TIC. La energía renovable empleada con más frecuencia para el suministro de instalaciones de telecomunicaciones es la energía solar (fotovoltaica), a veces apoyada con la energía eólica.

El Parque Nacional de Nahanni (Canadá), situado en el norte de Canadá, zona próxima a los territorios árticos: dispone de una estación de telecomunicaciones abastecida por un sistema híbrido fotovoltaico (20).

En España, Telefónica tiene 9 instalaciones de telefonía fija cuya fuente de energía es fotovoltaica, una de ellas complementada con energía eólica (21).

Las comunicaciones vía satélite también se ven beneficiadas de los avances tecnológicos en las energías alternativas. La empresa Sunwize Technologies ofrece un sistema de recarga de energía para teléfonos móviles por satélite Globalstar mediante el uso de una placa solar portátil. Este sistema también podría ser empleado en otros dispositivos electrónicos, como ordenadores portátiles, terminales móviles convencionales, PDAs... (22).

Asimismo, la compañía Promocell Export División ha presentado un pequeño cargador de energía solar para todo tipo de terminales móviles, útil también para otros dispositivos electrónicos, haciendo innecesario el consumo de energía eléctrica para la recarga de la batería (24).



De igual modo que las energías renovables pueden potenciar el despliegue de las telecomunicaciones, estas también pueden contribuir a su implantación. La descentralización en la generación de electricidad puede ser posible gracias a sistemas de gestión y distribución basados en aplicaciones de TIC. De hecho, se estima que la influencia de las nuevas tecnologías de comunicaciones en las energías renovables se traducirá en 2020 en un incremento entre un 2 y un 7 % del total del suministro eléctrico en la UE de los 15 (17).

El 80 % de los parques eólicos españoles son monitorizados o telemedidos en tiempo real por el operador del Sistema Eléctrico (Red Eléctrica Española) con el fin de controlar su producción y poder coordinarla con las de otras fuentes de energía(29).

Energía, desarrollo y telecomunicaciones

Hasta este punto se ha venido hablando del efecto de las TIC en la energía enfocado claramente a países con amplio grado de implantación de estas tecnologías, es decir, en países desarrollados.

Distinta es la situación y la problemática a tratar en países en desarrollo.

El atraso económico y social que sufren países de África, Latinoamérica y Asia está fuertemente ligado a la ausencia de infraestructuras, sobre todo en zonas rurales, que desde la perspectiva del mundo más desarrollado, son imprescindibles —abastecimiento de agua potable, carreteras, etc.—.

En un informe de WBCSD⁵ sobre la demanda energética y el cambio climático, se considera a la energía como el combustible del crecimiento, requisito esencial para el desarrollo económico y social (30).

El abastecimiento eléctrico es otro claro ejemplo de una infraestructura fundamental para el desarrollo económico básico, escasa en zonas poco desarrolladas, y en lo que nos concierne, influye de manera decisiva en el despliegue y desarrollo de las telecomunicaciones en estos entornos.

Las energías renovables son una solución en lugares en los que no es viable por motivos económicos, la generación y distribución de energía eléctrica por medios “convencionales”. También pueden existir motivos geográficos —zonas de difícil orografía— o sociales —poblaciones escasas y viviendas dispersas— que dificultan la instalación de líneas de transporte de energía eléctrica. Además, el uso de fuentes renovables contribuye en gran medida a que el consumo energético sea cada vez más sostenible.

Las administraciones públicas empiezan a ser conscientes del papel dinamizador que pueden jugar las telecomunicaciones en zonas en desarrollo, y fomentan programas destinados a favorecer su implantación, incorporando el suministro necesario de electricidad mediante fuentes de energía alternativas.

En diciembre de 2004, la compañía Telvent ha firmado un acuerdo con el Ministerio de Negocios Exteriores y Cooperación de Mozambique para el despliegue de un sistema de telecomunicaciones rurales en las provincias de Gaza e Inhambane. Este sistema, para aplicaciones de voz fija, dará servicio telefónico a mas de 2,5 millones de personas, utilizando sistemas de paneles solares para el suministro de energía.

⁵ World Business Council for Sustainable Development. Coalición de 170 empresas internacionales, de más de 35 países y 20 sectores industriales.



En Honduras, a través del Consejo Hondureno de Ciencias y Tecnologías (COHCIT), se ha promovido el desarrollo de cuatro Aldeas Solares. Este proyecto consiste en el despliegue de paneles fotovoltaicos que facilitan diversos servicios sociales.

Como muestra de la repercusión de esta iniciativa en cuanto a las telecomunicaciones, la última Aldea Solar situada en Campamento Viejo, Olancho, inaugurada en marzo de 2003, ha permitido la instalación y funcionamiento de una cabina telefónica pública que da servicio a 45 comunidades aledañas (23).

Consideraciones finales

A lo largo de este artículo se han analizado las interrelaciones entre las TIC y la evolución del consumo de energía.

Una de las evidencias identificadas es que aunque la implantación de las telecomunicaciones tiene amplios beneficios en la eficiencia de otros sectores industriales, comerciales y domésticos, va a conllevar probablemente un aumento moderado del consumo energético debido al incremento del equipamiento.

Por lo tanto, es preciso el avance en la investigación de mejoras en la eficiencia energética de redes y equipos de comunicaciones, así como compatibilizar el desarrollo tecnológico con la utilización de fuentes de energía alternativas menos contaminantes. Fabricantes de equipos, operadores de telecomunicaciones, organismos oficiales, etc. comienzan a ser conscientes de la necesidad de su contribución en el uso sostenible de la energía y ya están haciendo realidad iniciativas encaminadas a este reto mundial.

Los análisis energéticos actuales de las TIC están todavía sometidos a criterios subjetivos y estimaciones, por lo que no se observan resultados concluyentes que permitan cuantificar con rotundidad el impacto de las nuevas tecnologías sobre los recursos energéticos. En cualquier caso, hay que tener en cuenta todos los efectos ambientales resultantes de la incorporación de las TIC, ya que las disminuciones en el consumo de otros recursos o la reducción de los desplazamientos pueden compensar los efectos negativos del aumento del consumo eléctrico.

En todo caso, aunque el efecto global pueda ser positivo, esto no nos debe hacer olvidar la necesidad de hacer un uso racional de la energía, y trabajar por la mayor eficiencia en su uso. ■

Bibliografía

1. Electricity requirements for a digital society. Walter Baer, Scott Hassell, Ben Vollaard. (2002)
2. Dig more coal – PCs are coming (31/5/99). *Forbes Magazine*.
3. Ernest Orlando Laurence. Berkeley National Laboratory. Memorandum 9/12/1999.
4. Environmental implications of product servicing. The case of outsourced computing utilities. Doctoral Dissertation, September 2004. Andrius Plepys. Lund University.
5. Resource intensity and desmaterialization potencial of information society technologies. Hilty, Ruddy, Schulthess (2000). Solothurn University of Applied Sciences North-Western Switzerland.
6. Energy consumption by office and telecommunications equipment in commercial building. Roth, Goldstein, Kleinman (2002).
7. Steps toward a sustainable development. A white book for R&D of energy efficient technologies. Novatlantis. (March 2004).
8. Sistema eléctrico español. Avance del informe 2004. http://www.ree.es/cap07/pdf/infosis/Avance_REE_2004.pdf



9. Energía y desarrollo sostenible. D. Corredor, P. Fernández. *Física y sociedad* nº 15. Noviembre 2004.
10. Is small green? Life Cycle aspects of technology trends in microelectronics and micro-electronics and Microsystems. K. Schischke, H. Gries.
11. Whole house measurement of standby power consumption. J.P Ross, University of California; A. Meier, Lawrence Berkeley National Laboratory.
12. Highlights OECD Environmental Strategy: 2004Review of progress.
13. Global implications of standby power use. B. Lebot, IEA France; A. Meier, Berkeley Lab.; A. Anglade, ADEME. (2000)
14. Sustainable ... together. The 2002 ETNO Environmental Report.
15. Informe de evaluación de la gestión medioambiental de Telefónica de España 2003. (julio 2004)
16. Informe anual de responsabilidad corporativa 2003. <http://www.telefonica.es>
17. The future impact of ICTs on environmental sustainability, Lorenz Erdmann, Lorenz Hilty, James Goodman, Peter Arnfalk, IPTS, agosto 2004,
18. The environmental impact of the new economy: Deutsche Telekom, telecommunications services and the sustainable future. Markus Reichling and Tim Otto. *The Ecology of the New Economy*, 2002
19. Life Cycle Energy Analysis of PCs – Environmental Consequences of Lifetime Extension Through Reuse, Karsten Schischke, Rolf Kohlmeyer, Hansjoerg Gries, Herbert Reicht. Environmental Assessment in the Information Society, 3-4 december 2003, Lausanne, Switzerland.
20. http://www.canren.gc.ca/tech_appl/index.asp?CaID=5&PgID=267
21. Memoria de sostenibilidad 2003 de Telefónica de España (<http://www.telefonica.es/publicaciones>)
22. <http://www.sunwize.com/products/images/PESglobalstar3.pdf>
23. http://www.casapresidencial.hn/2003/03/03_2.php
24. <http://www.iran-daily.com/1383/2159/pdf/8-energy.pdf>
25. NTT Group Environmental Protection Activity Report 2001 <http://www.ntt.co.jp/kankyo/e/2001/report/>
26. http://www.comfortchoice.carrier.com/details_printable/I,1228,CLII_DIV17_ETI902_LID,00.html?SMSESSION=NO
27. Red Eléctrica Española. Informe 2003 "El sistema eléctrico español"
28. Retail chains realize savings with remote monitoring and control, Mark Duszynski, Johnson Controls Inc, Energy Manager, may 2000
29. http://www.ree.es/apps/index_dinamico.asp?menu=/cap07/menu_sis.htm&principal=/apps_eolica/curvas2.asp
30. Facts and trends to 2050. Energy and climate change. World Business Council for Sustainable Development
31. <http://www.gesi.org>
32. <http://www.japensis.jp>
33. <http://www.btplic.com/Societyandenvironment/Socialandenvironmentreport/Environment/Fuelenergyandwater/Energyconsumption.htm>
34. <http://www.canon.com/environment/eco2004e/p15.html10>