

REDUCIR LA HUELLA DE CARBONO DE LAS CIUDADES INTELIGENTES

Jesús Angel Díez Vázquez, Director de Programas, Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León

Jesús Ruiz Tutor, Delegado de Medio Ambiente, Ayuntamiento de Logroño

César Romero Tierno, Director General, Grupo San Valero

Nieves Zubalez, Directora del Departamento internacional y cooperación, Fundación San Valero

Resumen: (Estilo: “Intro – Negrita”) La velocidad a la que se están sucediendo las innovaciones tecnológicas y el desarrollo de big data ha ocasionado una fiebre “smart” a la que muchas ciudades se suman, provocando la proliferación de dispositivos y la transmisión y proceso de datos, lo que está incrementando el consumo de electricidad y las emisiones de CO₂.

El desarrollo de las ciudades inteligentes, sus redes de datos y la infraestructura TIC que ello requiere, debe hacerse con una cuidadosa planificación, que tenga en cuenta la minimización del consumo energético TIC asociado.

El proyecto LIFE Green TIC, financiado por el programa LIFE de la UE quiere contribuir a esta visión, a conseguir que el balance de carbono del uso de las TIC, en el desarrollo de las ciudades inteligentes, sea neutro o mejor aún, tenga un saldo positivo, desarrollando y poniendo a disposición de las ciudades diferentes instrumentos.

Palabras clave: Cambio climático, Huella de Carbono, TIC, Eficiencia Energética

REDUCIR LA HUELLA DE CARBONO DE LAS CIUDADES INTELIGENTES

Introducción / Antecedentes

La velocidad a la que se están sucediendo las innovaciones tecnológicas y el desarrollo de big data ha disparado las expectativas de crecimiento de dispositivos y sensores de recogida y transmisión de información en todos los ámbitos, y también en el ámbito de las “ciudades inteligentes” generando la necesidad de nuevas infraestructura TIC que garanticen la recogida, transmisión y procesamiento de los datos y su disponibilidad tanto para las autoridades públicas como para los potenciales usuarios, lo que a su vez está ocasionando un constante incremento del consumo de electricidad y las emisiones de CO₂.

En este contexto, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son un sector al que cada vez se le está prestando mayor atención por el rápido crecimiento de su contribución al incremento del consumo de electricidad y a las emisiones de CO₂ en la Unión Europea y en todo el planeta

Así, se estima que el sector de las TIC es actualmente responsable de un consumo energético que representa el 10% del consumo total de electricidad en la Unión Europea y de un 4% de sus emisiones de CO₂ y que las mismas están en rápido y constante crecimiento.

En el mismo sentido, el estudio publicado por el Observatorio Regional de la Sociedad de la Información de Castilla y León (ORSI, 2010) calculaba que la huella de carbono del sector TIC alcanzaría en el año 2020 un 6% del total mundial de emisiones, incluso teniendo en cuenta las mejoras continuas en eficiencia energética de dichos equipos, dispositivos y redes.

Más recientemente, la Agencia Internacional de la Energía (AEI, 2014) llama la atención sobre el elevado consumo energético que se espera con el desarrollo de los Big Data y el internet de las cosas (IoT), estimando que actualmente existen en el mundo unos 4.900 millones de dispositivos conectados a

Internet y que en el año 2020 habrá unos 50.000 millones, muchos de los cuales estarán vinculados al desarrollo de las Smart Cities.

Aun cuando se estima que el potencial de reducción de emisiones de CO₂ en otros sectores gracias al uso de las TIC puede ser cinco veces superior a las emisiones del propio sector, su desarrollo debe realizarse aplicando políticas y estrategias Green TIC, ya que se considera que la aplicación de las mejores tecnologías disponibles podría reducir su consumo energético entre un 50% y un 65%.

El principal problema de los dispositivos necesarios para el funcionamiento de las Smart Cities, es que los mismos necesitan estar permanentemente conectados a la red y listos para transmitir los datos e interactuar, bien con otros dispositivos, con redes o con personas. Esta disponibilidad permanente, en diferentes estados de latencia, puede suponer hasta un 80% del consumo energético de los mismos.

Es por tanto necesario adoptar estrategias y medidas específicas para que las Smart Cities se desarrollen de forma sostenible también en términos ambientales y energéticos, minimizando los consumos de energía y emisiones de CO₂ que pueden ir asociados a su desarrollo, y optimizando el uso de las tecnologías de la información y la comunicación consiguiendo el mejor balance de carbono posible.

La contribución del proyecto LIFE GREEN TIC a la huella de carbono de las TIC.

El proyecto LIFE Green TIC, financiado por el programa LIFE de la UE, quiere contribuir a esta visión, a conseguir que el balance de carbono del uso de las TIC, sea neutro o mejor aún, tenga un saldo positivo, desarrollando y poniendo a disposición de las ciudades diferentes instrumentos para reducir su huella de carbono. Dicho proyecto, está coordinado por la Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León y cuenta como socios con la Fundación San Valero (Aragón) y con el Ayuntamiento de Logroño (La Rioja).



Figura 1. (Logotipo del Proyecto LIFE GREEN TIC).

El proyecto aborda la cuestión desde una doble perspectiva, en primer lugar para contribuir a reducir la propia huella de carbono de las TIC promoviendo un mejor y más inteligente uso de las mismas, y en segundo lugar promoviendo el uso de estas tecnologías para conseguir mejores servicios medioambientales y tiene los siguientes objetivos:

- Demostrar y cuantificar el gran potencial de reducción de emisiones de CO₂ de un mejor y más inteligente uso de las TIC, tanto reduciendo la huella de carbono del sector como promoviendo el uso de las TIC para conseguir mejores servicios medioambientales.
- Modelizar y promover buenas prácticas y criterios de compra verde en el sector de las TIC.
- Demostrar el valor añadido de los nuevos dispositivos, aplicaciones y procedimientos TIC disponibles en el mercado.
- Contrastar a través de tres acciones piloto demostrativas en los ámbitos administrativo, educativo y de gestión urbana la eficacia de procesos, dispositivos y aplicaciones TIC más sostenibles y eficientes, comparados con los sistemas convencionales.
- Definir y divulgar a escala nacional e internacional estándares de control y regulación de las TIC para asegurar la mayor eficiencia energética y las menores emisiones de CO₂ posibles.
- Promover la iniciativa de los ciudadanos y las PYME para desarrollar ideas y soluciones TIC que contribuyan a la lucha contra el cambio climático y a fortalecer la gestión ambiental y el desarrollo de las Ciudades Inteligentes mediante el uso de datos abiertos, información ambiental y la innovación social.

Metodología del proyecto LIFE GREEN TIC

Aun cuando el proyecto LIFE GREEN TIC está desarrollando instrumentos aplicables a todas las organizaciones, tanto públicas como privadas y a todos las personas, tanto gestores de infraestructuras TIC como usuarios de las mismas, presta una especial atención a las entidades locales, y en concreto en el ámbito de las ciudades inteligentes, particularmente a través de los siguientes instrumentos:

- Elaboración de estrategias o planes de acción "Green TIC"
- Monitorización de consumos TIC
- Aplicación de criterios "green" en la compra pública innovadora
- Creación de una base de datos / red de buenas prácticas "Green TIC"

Elaboración de estrategias o planes de acción "Green TIC"

El establecimiento de una política Green TIC en cualquier organización tiene como requisito previo la realización de un profundo análisis de las infraestructuras, equipos y servicios existentes, en términos de racionalidad y eficiencia en su uso, así como de las alternativas existentes para la reducción de consumos energéticos, bien mediante la optimización de los mismos, bien mediante la implantación de otros nuevos más eficientes, bien mediante una combinación de ambos.

Este análisis debe tener como consecuencia la articulación de toda la información recogida en una Estrategia o Plan de Acción, adaptado a las necesidades y posibilidades financieras de la organización, teniendo en cuenta la relación coste-beneficio entre las inversiones a realizar y los ahorros energéticos, en recursos materiales y en tiempo de trabajo que el personal de la organización invierte en tareas de mantenimiento, reparación, programación y resolución de incidencias en general.

El Proyecto LIFE GREEN TIC propone una sencilla metodología para la elaboración de estos Planes de Acción que deberían contener, al menos, la siguiente información:

- Inventario y análisis de infraestructuras y equipos TIC
- Datos de consumos energéticos y emisiones de CO₂
- Análisis de política TIC de la organización
- Propuestas de política Green TIC para la organización
- Sistema de monitorización de consumos energéticos
- Indicadores de política Green TIC

En función del análisis realizado en la fase de inventario, de las pautas de uso y funcionamiento existentes se establecerán los objetivos de la organización en cuanto a reducción de consumos energéticos y optimización de equipos y tiempo de trabajo de los recursos humanos, así como la eliminación segura de los equipos fuera de uso, al final de su vida útil.

Estos objetivos, junto a las disponibilidades financieras de la organización y un análisis coste-beneficio y de retorno de la inversión (ROI por sus siglas en inglés) determinarán la selección de alternativas que integrarán el Plan de Acción Green TIC de la organización.

Las inversiones en infraestructura y dispositivos para el desarrollo de las ciudades inteligentes, deberían estar contempladas en estas estrategias o Planes de acción y a su vez estar coordinados e integrados con otros instrumentos como las estrategias locales de innovación o los planes locales de sostenibilidad energética (Covenant of Mayors).

Monitorización de consumos TIC

Tanto para la definición de la estrategia Green Tic como para el seguimiento de los resultados de su aplicación, el proyecto LIFE GREEN TIC considera básico establecer un sistema de monitorización basado en el control de consumos energéticos y en un set de indicadores de seguimiento que permita evaluar permanentemente los logros alcanzados por la política Green TIC.



Figura 2. (Sistema de monitorización de consumos energéticos de infraestructura TIC).

En la monitorización de consumos energéticos es fundamental poder discriminar los consumos atribuibles al Centro de Datos (incluyendo la refrigeración) del resto de la infraestructura TIC, ya que la mayor parte de los mismos se genera en ese entorno. En cuanto al resto de consumos, sería deseable al menos poder desglosar los consumos correspondientes a los dos bloques principales: oficinas (CPU, monitores e impresoras) y dispositivos Smart.

En las Smart Cities, es necesario tener en cuenta antes del despliegue de la infraestructura y dispositivos necesarios para su funcionamiento, cómo se van a monitorizar los consumos energéticos asociados a los mismos garantizando que se pueda realizar de forma individualizada. Si esta tarea no se realiza de forma previa a su despliegue, es probable que resulte difícil o imposible obtener dicha información y que dichos consumos se escondan en otros, como el alumbrado público o la electricidad de los edificios.

En todo caso, buena parte de los consumos asociados a la infraestructura Smart se corresponderán con los vinculados a la transmisión y almacenamiento de datos, normalmente en los propios CPD de los ayuntamientos por lo que se considera que la monitorización general de la infraestructura TIC es un paso previo para la monitorización de la sub-infraestructura Smart.

En los casos en que el ayuntamiento haya recurrido a los sistemas cloud, esta monitorización es más compleja y debería solicitar a su proveedor de servicios cloud una estimación de consumos energéticos, ya que en el fondo se trata de una transferencia de emisiones de CO₂ desde nuestras propias instalaciones hacia las de un tercero, aunque seguramente mucho más eficiente energéticamente.

Los indicadores básicos que podrían utilizarse para el seguimiento son, entre otros:

- Consumo energético total de los equipos TIC (kWh/año)
- Emisiones de CO₂ totales de equipos TIC (t/año)
- Consumo de dispositivos "smart"
- Consumo energético del CPD (equipos) (kWh/año)
- Consumo energético del CPD (refrigeración) (kWh/año)
- Power Usage Effectiveness (PUE=consumo del CPD / consumo total equipos TIC)
- DCiE (Data center infrastructure efficiency – Eficiencia del Centro de Datos)

En función de las posibilidades y coste del diseño del sistema de monitorización, puede recurrirse a una metodología de estimación de los consumos energéticos basada en la realización de un inventario de equipos con sus características técnicas y un número medio de horas y carga de trabajo en diferentes modos (uso funcional, stand-by, etc), o bien recurrir a la medición en tiempo real mediante alguno de los diferentes software y dispositivos de monitorización energética existentes en el mercado.

El proyecto LIFE GREEN TIC ha desarrollado esta monitorización empleando ambos sistemas, mostrando que los consumos estimados pueden ser muy diferentes de los reales si no se realiza una estimación correcta del número de horas de trabajo y los consumos en stand-by.

Aplicación de criterios “green” en la contratación pública para las Smart cities

La compra verde es un procedimiento voluntario por el que las entidades que lo aplican definen criterios de carácter medioambiental, incluyendo los aspectos relativos al ahorro y la eficiencia energética para las adquisiciones o contratación de bienes y servicios, en el que resulta fundamental establecer criterios objetivos, actualizables y verificables que puedan ser aplicados por los órganos/departamentos de contratación para los diferentes bienes y servicios que se pretenda adquirir.

El proyecto LIFE Green TIC, quiere contribuir a definir y divulgar estos criterios para bienes y servicios relacionados con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), elaborando una base de datos de sistemas de etiquetado y definición de estándares para las diferentes categorías de productos TIC y publicando una guía para la compra verde TIC.

Entre estos sistemas objetivos de verificación, aplicables a las infraestructuras, equipos y dispositivos TIC, necesarios para el desarrollo de las ciudades inteligentes podemos mencionar los estándares ITU o EPEAT, la etiqueta Energy Star, el etiquetado TCO u otros etiquetados ecológicos (UE Ecolabel, Cisne Nórdico, Ángel Azul, etc.)



Figura 3. (Etiquetados ecológicos y energéticos de productos TIC).

El estado del arte actual permite la adquisición de una amplia gama de equipamientos con este tipo de etiquetados ambientales y energéticos para una amplia gama de productos TIC, desde los ordenadores en todas sus modalidades, hasta los equipos audiovisuales, de telecomunicaciones, servidores, SAI, discos y unidades de almacenamiento de datos, etc, si bien es cierto que para los equipos de medición (sensores, contadores, etc) aún no se han desarrollado este tipo de estándares y sólo podemos encontrar algunos relacionados con el software para la recogida y análisis de los datos o unidades de distribución inteligente.

Es decir, los criterios de compra verde, bien como especificaciones técnicas, bien como criterios de valoración, o ambos, pueden ser ya aplicarse sobre una gran variedad de equipos y dispositivos TIC, pero para muchos de los dispositivos necesarios para las Smart Cities, puede resultar más adecuado acudir a la compra pública innovadora, ya que o bien no se han desarrollado estándares de eficiencia energética o no existen sistemas de verificación objetiva del cumplimiento de dichos estándares, más allá de las declaraciones voluntarias de los fabricantes.

Creación de una base de datos / red de buenas prácticas “Green TIC”

Para contribuir a la aplicación de políticas Green TIC es necesario que las Entidades Locales compartan conocimiento sobre los diferentes casos de éxito y experiencias desarrollados y que supongan un uso de las TIC más inteligente y energéticamente eficiente.

Con el objeto de compartir y generar conocimiento, información, experiencias y buenas prácticas sobre las Green TIC se ha creado la red virtual “Mi Huella TIC” dirigida a todas las entidades, públicas y privadas que deseen compartir “ideas” o “experiencias reales” que contribuyan a difundir las Green TIC.

El Catálogo virtual irá incorporando todas aquellas ideas o experiencias que respondan a alguna de las siguientes categorías:

- a) Experiencias que contribuyan a reducir la huella ecológica de las TIC (experiencias de contratación pública verde o innovadora, para alargar la vida útil de los equipos TIC o de

- sus baterías, para contribuir a la reutilización o reciclado de los equipos, para reducir el consumo energético o de materias primas de los equipos, etc).
- b) Experiencias de uso de las TIC para luchar contra el cambio climático (servicios, software o aplicaciones que contribuyan a reducir la huella de carbono en sectores como la edificación, el transporte, la industria, la agricultura, la administración y los métodos de trabajo y consumo).
 - c) Experiencias de utilización de las TIC para facilitar el uso de la información ambiental por los ciudadanos y participación en la protección del medio ambiente (servicios, software o aplicaciones que contribuyan a facilitar la disponibilidad y uso de datos públicos sobre el medio ambiente y su uso para proveer de servicios ambientales a los ciudadanos y a facilitar su participación en la gestión y protección del medio ambiente).

Conclusiones

Las ciudades inteligentes abren grandes posibilidades para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, la mejor prestación de los servicios públicos y la mejora de la gestión del medio ambiente urbano, contribuyendo a hacer ciudades más humanas y más sostenibles, espacios para la innovación social y el emprendimiento.

No obstante el gran potencial que tienen las tecnologías de la información y la comunicación, los dispositivos conectados a redes y el big data para contribuir a los objetivos anteriores, no puede perderse de vista el elevado consumo de energía, y en consecuencia de emisiones de CO₂, así como de materias primas valiosas que puede suponer el despliegue de las infraestructuras y dispositivos TIC para las ciudades inteligentes.

Para evitar estos consumos indeseados, las Administraciones Locales deben integrar criterios y políticas Green TIC en el diseño de la ciudad inteligente, definirlos de forma estratégica e integrarlos en el modelo de ciudad, en sus estrategias de innovación o en sus planes de acción para luchar contra el cambio climático y utilizar de forma sostenible la energía. Y más importante aún, deben poder monitorizar de forma separada los consumos energéticos de la infraestructura TIC y de los proyectos vinculados a la ciudad inteligente.

Además, deben tener en cuenta estos criterios en la contratación pública aplicada de los equipos y dispositivos TIC, incluyendo no sólo las especificaciones técnicas de los equipos adquiridos, sino también las condiciones de ejecución y explotación de los servicios, configurando las redes y los dispositivos conectados a redes en los modos más eficientes desde el punto de vista del consumo energético.

Compartir experiencias y casos de éxito sobre la aplicación de todos estos criterios “Green TIC” en el desarrollo de las ciudades inteligentes resulta fundamental en un ámbito en el que es difícil evaluar el coste/beneficio o la oportunidad de las excitantes novedades tecnológicas.

Referencias

1. International Energy Agency, 2014, More Data, Less Energy: Making Network Standby More Efficient in Billions of Connected Devices, IEA Publications, Paris.
2. ORSI (2010) GREENTIC – Eficiencia energética y sostenibilidad en el entorno empresarial. Observatorio Regional de la Sociedad de la Información (Junta de Castilla y León) y Consejo Regional de Cámaras de Comercio e Industria de Castilla y León.
3. <http://www.lifegreentic.eu>
4. <http://mihuellatic.lifegreentic.eu>
5. <http://www.eu-energystar.org>