

soluciones TIC

para combatir
la crisis
en los Ayuntamientos

*Medidas para optimizar costes
y mejorar la gestión*



COOPERACIÓN TRANSFRONTERIZA
ESPAÑA - PORTUGAL
COOPERAÇÃO TRANSFRONTEIRIÇA

Unión Europea
FEDER
Invertimos en su futuro




Junta de
Castilla y León



Aviso Legal

Esta publicación ha sido realizada por la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León para el desarrollo del proyecto Red Transdigital, en el marco del proyecto de Cooperación Transfronteriza España-Portugal, y se encuentra bajo una [licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 3.0 España](#).

Usted es libre de copiar, hacer obras derivadas, distribuir y comunicar públicamente esta obra, de forma total o parcial, bajo las siguientes condiciones:

- **Reconocimiento:** Se debe citar su autoría así como su procedencia, haciendo referencia expresa al proyecto Red Transdigital.
- **Uso No Comercial:** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

Como saben los tecnólogos del sector privado, cuando el dinero es escaso, a menudo la tecnología nos permite hacer más con menos. En un entorno fiscal complicado, las organizaciones buscan formas de aprovechar los recursos existentes y utilizar los últimos avances y herramientas para hacer lo aparentemente imposible: mejorar y ampliar los servicios al tiempo que se reducen los costes.

Steven VanRoeke
Director de Sistemas de Información (CIO)
del Gobierno de Estados Unidos
A Year of Change in Federal IT

Índice

1. Introducción.....	7
1.1. Contexto actual de los Ayuntamientos.....	9
1.2. ¿Y cuál es nuestra situación?	10
1.3. Contenido de esta guía	12
2. Medidas para reducir costes en el puesto de trabajo	15
2.1. Adopción de buenas prácticas de ahorro en la oficina	15
2.2. Uso intensivo de videoconferencias y herramientas de colaboración online.....	19
2.3. Teleformación para la capacitación de personal.....	21
2.4. Implantación del teletrabajo	22
3. Medidas para reducir costes estructurales en TI	28
3.1. Consolidación de infraestructuras y servicios de Telecomunicaciones	28
3.2. Migración a Telefonía IP y comunicaciones unificadas	30
3.3. Virtualización de sistemas informáticos	35
3.4. Uso de Software Libre.....	44
4. Medidas de Administración Electrónica.....	46
4.1. ¿Por qué invertir en Administración Electrónica?	47

4.2. Algunos ejemplos de ahorro.....	48
4.3. Reutilización de aplicaciones	56
4.4. Claves para ahorrar en la implantación de la Administración Electrónica	60
5. Provisión de servicios en la nube (Cloud Computing)	62
5.1. ¿Qué es el Cloud Computing?.....	62
5.2. ¿Por qué es interesante para las Administraciones Locales?.....	63
5.3. La oferta de “Cloud”	64
5.4. Una nube para cada necesidad	77
5.5. ¿Quién está ya en la nube?.....	79
5.6. ¿Podemos fiarnos de la nube?	83
5.7. Recomendaciones para una transición a la nube económicamente óptima.....	85
6. Medidas de Gobierno Abierto.....	87
6.1. Participación Ciudadana	88
6.2. Colaboración Ciudadana	92
6.3. Apertura de Datos Públicos (Open Data).....	99
7. Uso de Tecnologías Smart City	110
7.1. Edificios e instalaciones municipales eficientes	111
7.2. Sistemas de alumbrado inteligentes.....	114
7.3. Redes de Sensores	116
7.4. Gestión inteligente de la red eléctrica (Smart Grid)	119
8. Conclusiones	122
9. Referencias y sitios web de interés	124

1. Introducción

La actual crisis y su impacto en los presupuestos públicos han puesto de manifiesto, con mayor fuerza que nunca, el debate sobre la **eficacia y la eficiencia de las Administraciones Públicas**. Muchos Ayuntamientos se encuentran en una situación en la que la presión por reducir gastos es cada vez mayor, especialmente en lo que se refiere a costes estructurales.

Por otro lado, una sociedad cada vez más crítica y conectada se vuelve más exigente hacia la Administración. Y ahora, más que nunca, es cuando se pide a las Administraciones que centren sus esfuerzos en modernizarse y adaptarse a una normativa que reconoce el derecho de los ciudadanos de relacionarse por medios electrónicos con su Administración.

Pero, ¿están los Ayuntamientos en condiciones de afrontar estos cambios? La realidad es que algunas Administraciones no pueden hacer frente a la inversión económica que supone la creación de las infraestructuras y servicios necesarios para que los ciudadanos ejerzan sus derechos. Su prioridad en estos momentos se centra en garantizar la provisión de los servicios públicos que tienen encomendados.

Como podemos ver, el panorama que tenemos ante nosotros resulta un tanto desalentador. En esta situación, las Administraciones Locales corren el riesgo de dejar de invertir en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

En contra de lo que se pueda pensar, **la aplicación de las TIC** en las diferentes áreas de gestión de una Administración Local supone un **importante ahorro económico**, muchas veces a corto plazo. Tal es así, que los expertos aseguran que la inversión en TIC es la clave para el proceso de recuperación económica.

El objetivo de esta guía es sensibilizar e informar a los Ayuntamientos y Diputaciones de la región de las medidas que pueden tomar para que, gracias a la aplicación de las TIC en diferentes ámbitos, resulten en un ahorro económico significativo.

El proyecto *Red Rural Digital Transfronteriza* (Red Transdigital) es un proyecto de colaboración entre Administraciones Públicas de Portugal y España, aprobado en el marco del Programa de Cooperación Transfronteriza España-Portugal 2007-2013 (POCTEP), apoyado por la Unión Europea y cofinanciado por FEDER y POCTEP, cuyo objetivo es

incrementar y mejorar los Servicios Públicos Digitales transfronterizos a base de alta tecnología.

El proyecto tiene el objetivo de modernizar las administraciones públicas, incentivar la cooperación empresarial, mejorar los espacios productivos y servicios a empresas, desarrollando así la ordenación conjunta del territorio a través de la e-Administración y la innovación tecnológica de las zonas rurales, reduciendo así su aislamiento con respecto a las Entidades Públicas en España y Portugal y fomentando la competitividad de las empresas.

La Red Transdigital, consciente de la situación actual y de la preocupación de los Ayuntamientos de nuestra Comunidad por encontrar fórmulas de ahorro en su municipio, presenta este manual que pretende dar ideas a los responsables políticos y organizativos de los Ayuntamientos sobre **cómo utilizar las TIC para reducir costes y llevar a cabo una gestión pública más eficiente.**

Este estudio está alineado con las actividades de la *Red de Municipios Digitales de Castilla y León*, una iniciativa de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, enmarcada en la Línea Estratégica "Municipios Digitales de Castilla y León" de la Estrategia Regional para la Sociedad Digital del Conocimiento (ERSDI) 2007-2013, que persigue impulsar los **Servicios Públicos en línea de calidad en el entorno local** dirigidos a sus ciudadanos, empresas y organizaciones, utilizando para ello las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. La RMD, en la que están integrados los principales Ayuntamientos y todas las Diputaciones Provinciales de la región, coordina y apoya proyectos de Administración Electrónica y Servicios Públicos Digitales en el entorno local.



1.1. Contexto actual de los Ayuntamientos

Comencemos planteando **dos cuestiones fundamentales en el panorama actual:** la situación económica de las Administraciones Locales y las exigencias competenciales cada vez mayores que tienen dichas entidades, entre las que se encuentra su adaptación a los últimos cambios normativos en materia de Administración Electrónica.

La crisis económica

La actual crisis económica, que se inició en 2007 y ha extendido sus efectos al presente año 2012, está suponiendo un gran impacto en las Administraciones Locales. Como consecuencia, los Ayuntamientos han visto cómo sus ingresos se han reducido drásticamente, manteniendo o aumentando sus inversiones y gastos, y sin otra solución para financiar sus compromisos de pago que acudir a fórmulas de endeudamiento.

Los Ayuntamientos paulatinamente han ido **asumiendo cada vez más competencias**, fundamentalmente de carácter social, sin que de forma paralela se hayan facilitado los recursos económicos necesarios para su financiación. Agotadas las principales fuentes de ingresos, los tributos y las transferencias de otras Administraciones, los Ayuntamientos se han visto obligados a recurrir al endeudamiento. En algunos casos, **el porcentaje de deuda ha llegando a superar el 100% de los ingresos.**

La preocupación por el endeudamiento de las Administraciones era un hecho, y consecuencia de ello, es por lo que se constituyó el principio de **Sostenibilidad presupuestaria de las Administraciones Públicas** (a través del artículo 32 de la *Ley 2/2011 sobre Economía Sostenible*), el cual establece que todas las Administraciones Públicas deberán contribuir al logro de la sostenibilidad presupuestaria de las finanzas públicas, entendida ésta como la capacidad para financiar los compromisos de gastos presentes y futuros.

Posteriormente, este requerimiento se endurece convirtiéndose en mandato constitucional, al reformar en septiembre de 2011 la **Constitución Española** con el objeto de introducir el **principio de estabilidad presupuestaria** en la misma (art.135), y garantizar así que las Administraciones Públicas no incurrir en un volumen de deuda pública que supere los márgenes establecidos por la Unión Europea.

Para ello, todas las Administraciones Públicas, y entre ellas las Entidades Locales, deberán **adecuarse a los principios de estabilidad presupuestaria**, transparencia, plurianualidad, eficacia, racionalización y contención del gasto, así como valorar las repercusiones y efectos de todo acto administrativo, de forma que se garantice la sostenibilidad presupuestaria.

Nuevas exigencias normativas

A la par de la complicadísima situación económica, **las Administraciones han adquirido nuevas exigencias normativas**, algunas de ellas directamente relacionadas con las TIC, como la adaptación a la **Administración Electrónica**, que no sólo suponen una alta inversión económica, sino una amplia reestructuración organizativa y cambio cultural en la organización. En este sentido, son los Ayuntamientos, por su mayor proximidad a los ciudadanos, los que soportan la principal carga de ofrecer una primera respuesta a la demanda de éstos, en un contexto de gran escasez de recursos económicos.

En la mayoría de los casos, los Ayuntamientos **no disponen de una base tecnológica** para acometer las nuevas exigencias normativas, lo que supone una todavía mayor inversión económica para la adecuación de las infraestructuras tecnológicas que dan soporte a los servicios electrónicos.

Por estas razones, pese a que existe una obligación normativa para poner en marcha las TIC en las Administraciones, existe un **parón en el despliegue de proyectos tecnológicos en las Administraciones**, en favor de otro tipo de proyectos de incidencia directa en el ciudadano.

1.2. ¿Y cuál es nuestra situación?

En esta guía pretendemos mostrar casos prácticos para que el Ayuntamiento ahorre implantando las TIC, pero antes de entrar en materia, quisiéramos dedicar unos minutos a hacer un ejercicio de autoevaluación. A continuación presentamos algunas preguntas dirigidas a los responsables de las corporaciones locales con el objetivo de **reflexionar sobre el estado actual del propio Ayuntamiento** y el grado en que se están aprovechando las TIC para reducir el gasto municipal. No se trata de contestarlas,

solamente con imaginar la respuesta podremos hacernos una idea de en qué medida nos puede ayudar la lectura de esta guía.

- ¿Tenemos múltiples contratos diferentes para la gestión y provisión de los servicios de telecomunicaciones del municipio dependiendo de la tecnología o tipo de servicio del que se trate (red corporativa, acceso a Internet, telefonía...)?
- ¿El Ayuntamiento tiene contratados múltiples accesos a Internet aislados en lugar de un único acceso a Internet con suficiente ancho de banda que de servicio a toda la red de telecomunicaciones corporativa?
- ¿El Ayuntamiento tiene un Centro de Proceso de Datos (CPD) con multitud de servidores, algunos obsoletos, pero que hay que mantener, y otros infrautilizados, con importantes requerimientos en términos de espacio y consumo de energía?
- ¿Cuánto gastamos en licencias software y actualización de programas? ¿Se utiliza software libre en el Ayuntamiento? ¿Se ha probado a externalizar la provisión de aplicaciones a través de Internet?
- ¿Qué gasto supone la telefonía fija y móvil? ¿Se ha planteado la implantación de comunicaciones mediante VoIP?
- ¿Se usan herramientas colaborativas o sistemas de videoconferencia que eviten gastos asociados a desplazamientos innecesarios?
- ¿Cuánto nos cuesta la actividad administrativa en papel (grabaciones de datos, envío de notificaciones, gasto de papel, almacenamiento de documentos)? ¿se están implantando servicios de Administración Electrónica sopesando qué medidas suponen mayor ahorro para el Ayuntamiento?
- ¿Se ha implantado algún sistema TIC que permita la gestión inteligente de servicios municipales como el alumbrado público, los sistemas de riego o la recogida de basuras?
- ¿Estamos aprovechando los recursos TIC que otras Administraciones ponen a nuestra disposición?

- ¿Promovemos de alguna forma que sean terceros (particulares, empresas locales, fundaciones...), y no el propio Ayuntamiento, los que desarrollen servicios y contenidos online de valor añadido para el propio municipio y sus vecinos?
- ¿Utilizamos el conocimiento y aportaciones de los de los habitantes del municipio a través de herramientas de participación ciudadana para gestionar los servicios públicos de forma más eficiente?

1.3. Contenido de esta guía

A través de esta guía se propondrán diferentes **medidas TIC que pueden ayudarnos a ahorrar en nuestro Ayuntamiento**, a gestionar el presupuesto de forma más eficiente y, a fin de cuentas, nos permitirán hacer más cosas con menos recursos. Las propuestas se ilustrarán con ejemplos prácticos sobre cómo llevarlas a cabo, así como casos de éxito de otras Administraciones que ya las han puesto en marcha y han tenido buenos resultados.

Para ello, hemos agrupado las medidas en **6 grandes áreas de aplicación de las TIC para el ahorro económico**:

1. **Medidas para reducir costes en el puesto de trabajo.** Se trata de medidas sencillas relacionadas con el puesto de trabajo y el mantenimiento de las oficinas que se pueden poner en marcha sin apenas inversión.
2. **Medidas para reducir costes estructurales.** Recoge todas las medidas que pueden aplicarse para obtener un ahorro significativo en cuanto a la infraestructura y base tecnológica en el Ayuntamiento.
3. **Medidas Cloud Computing:** Contiene las medidas que se pueden adoptar para conseguir un ahorro económico utilizando la “nube” para situar los servicios electrónicos que ofrezca el Ayuntamiento.
4. **Medidas de e-Administración:** Comprende las acciones para la mayor eficiencia en el funcionamiento automatizado de la Administración.

5. **Medidas de Gobierno Abierto:** Explicamos cómo una Administración más abierta, colaborativa y participativa permite recortar gastos.
6. **Medidas Smart City:** Recoge acciones más innovadoras que permitirán ahorrar en costes y, al mismo tiempo, dar servicios avanzados inteligentes a los ciudadanos y empresas.

Para ello, seguiremos la **estructura que se muestra a continuación**, en la que se indica de forma cualitativa el grado de inversión que supondría la implantación de las medidas propuestas. Antes de nada, tenemos que señalar que resulta complicado hacer una estimación económica precisa, pues se trata de cuestiones en las que influyen múltiples factores (características propias de la Administración en cuestión, situación tecnológica de partida, etc.). Sin embargo, nuestra intención es hacer una aproximación relativa de los costes, que simplemente se tome como una orientación a la hora de planificar acciones por parte de los Ayuntamientos.





2. Medidas para reducir costes en el puesto de trabajo

Existen medidas y gestos sencillos para reducir el gasto corriente de una Administración relacionadas con el **puesto de trabajo y el mantenimiento de las oficinas que se pueden poner en marcha casi de inmediato**. En algunos casos estas medidas se subestiman por parecer poco efectivas y, sin embargo, como veremos en este apartado, tienen una demostrada eficacia.

2.1. Adopción de buenas prácticas de ahorro en la oficina

Todo proceso que busque el ahorro efectivo en una Administración debería comenzar con la toma de conciencia de los empleados sobre el consumo y la modificación de comportamientos ineficaces desde un punto de vista energético. Tener presentes pequeños hábitos como los que se muestran a continuación, pueden aportar ahorros significativos en términos de gasto energético y consumibles de oficina:

- Reducir el gasto de papel y otros consumibles. Por ejemplo, cambiando la forma de trabajar de papel a electrónico: editando, viendo y deliberando sobre documentos en formato electrónico, en lugar de hacerlo sobre documentos en papel. Distribuyendo documentos adjuntos por e-mail, en lugar de hacerlo por fax. Y cuando imprimir sea inevitable, se puede adquirir software de ahorro de tinta (por ej., Ecofont), activar la opción borrador o el modo económico de la impresora, imprimir a doble cara, varias páginas por hoja, y siempre tratando de escoger fuentes de letra que ahorren papel y tóner de la impresora.

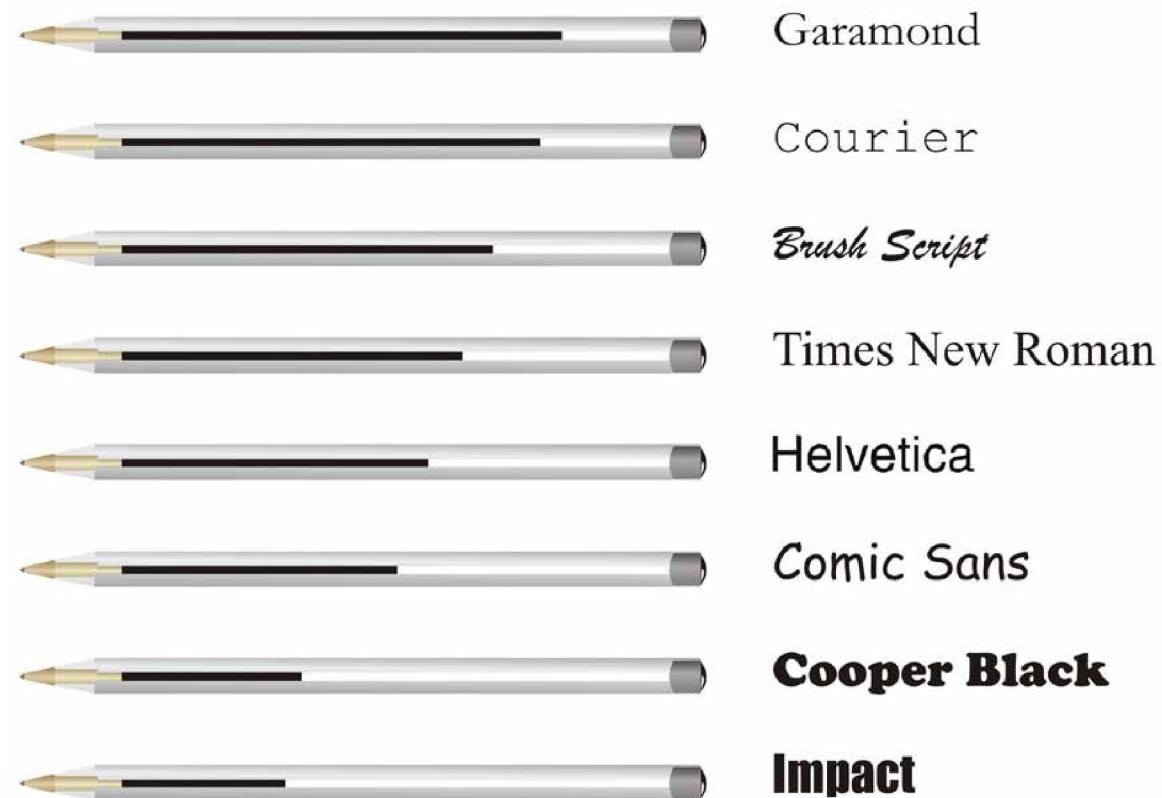


Ilustración 1: Comparativa del consumo de tinta de los tipos de letra más utilizados. Vemos cómo la elección de uno u otro tipo de letra no es trivial, pudiendo ahorrar hasta un 70% en el gasto de consumibles para la impresora. Fuente: Proyecto conjunto de Matt Robinson y Tom Wrigglesworth



Ilustración 2: Ecofont es un ejemplo de software de ahorro de tinta que "perfora" agujeros en el texto impreso. Estos agujeros son inapreciables si el tamaño de letra no se amplía y permiten ahorrar un 25% del tóner de la impresora. Fuente: www.ecofont.com

- Reducir el consumo energético asociado a ordenadores y otros equipos, apagándolos cuando se hagan pausas prolongadas y al finalizar la jornada. Si la parada es breve, apagar al menos el monitor. En este sentido, se pueden aplicar mecanismos de apagado automático y Wake On Lan, los cuales ponen el sistema en modo ahorro cuando no se utiliza y permiten activarlos de forma remota (útil en el caso de empleados que se conectan desde casa). También se recomienda que los equipos ofimáticos que se adquieran (ordenadores, monitores, impresoras, fotocopiadoras, escáneres, etc.) lleven la etiqueta Energy Star, pues garantizan el cumplimiento de unos requisitos mínimos de eficiencia energética. Otra recomendación es, en la medida de lo posible, sustituir los ordenadores de sobremesa por ordenadores portátiles, ya que éstos consumen alrededor de un 50% menos energía.



Ilustración 4: Etiqueta Energy Star que certifica los productos electrónicos con consumo eficiente de electricidad

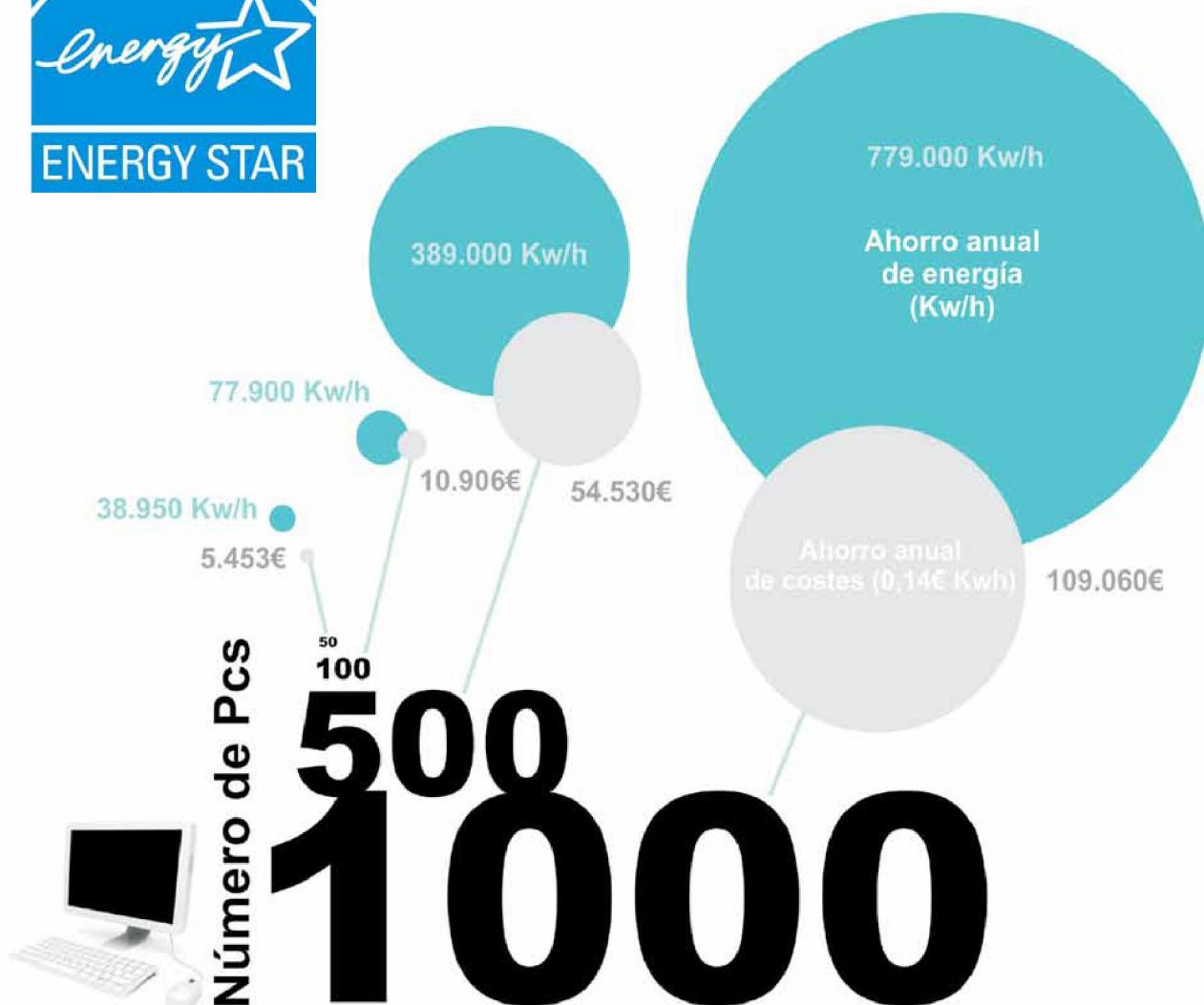


Ilustración 3: Ahorro estimado gracias a la óptima administración de la energía de los ordenadores.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los EEUU

2.2. Uso intensivo de videoconferencias y herramientas de colaboración online

Convocar y participar en **reuniones online** en lugar de encuentros presenciales, es una solución que ayuda a reducir los gastos de transporte, alojamiento y dietas asociados a los viajes corporativos. Además, hay que tener en cuenta la cantidad de tiempo que se desaprovecha en los viajes y que podría emplearse para llevar a cabo tareas más productivas.

En su forma más sencilla, para organizar una reunión online tan sólo es necesario **un ordenador y acceso a Internet**. A partir de ahí, mediante una aplicación de webconference es posible establecer sesiones de audioconferencia o videoconferencia entre grupos de asistentes, mantener conversaciones de mensajería instantánea o compartir y modificar documentos online en tiempo real para recrear la interactividad y espontaneidad de las reuniones presenciales.

Además, su **uso en combinación con herramientas** colaborativas puede ser la solución ideal para gestionar las tareas previas de preparación de las reuniones (propuesta del orden del día, sugerencias a incluir, realización de la convocatoria), así como el seguimiento posterior (intercambio de opiniones, puesta a disposición de las actas, toma de decisiones...).

Para una experiencia en videoconferencia más completa sería necesario explorar otras herramientas específicas que ampliaran las funcionalidades básicas, como por ejemplo: integración con teléfonos VoIP, grabación de sesiones, equipos Rollabout (kit portátiles completos para reuniones de grupos), accesorios y elementos audiovisuales para apoyar a los diferentes equipos de videoconferencia permitiendo personalizar los equipos a las necesidades específicas, etc.

Utilidades online

de trabajo colaborativo gratuitas o de bajo coste:

- **Teleconferencias:** algunas aplicaciones que permiten realizar videoconferencias, seminarios online, chats e intercambio de documentos son: Skype, mikogo, GoToMeeting, meetingburner y DimDim. La mayoría de ellas incluyen funcionalidades para compartir pantalla, control remoto de pantallas de otros participantes y pizarra compartida.
- **Planificadores de reuniones:** en vez de tener que hacer varias llamadas o enviar una multitud de emails, estas herramientas ayudan a encontrar la mejor hora en común para una reunión de un grupo de personas: Genbook, Google Calendar o Doodle.
- **Herramientas colaborativas:** para notificar anuncios, compartición de documentos, recopilación de ideas, toma de decisiones, análisis de prioridades, entre otras: Google Sites, yaM y Yammer.
- **Intercambio de documentos grandes:** para intercambiar de forma temporal documentos que superen el tamaño máximo permitido del correo electrónico: Dropbox, YouSendIt, o Google Docs.



Ilustración 5: Videoconferencia con Dimdim, herramienta que incluye funcionalidades para compartir y editar documentos online, aplicaciones compartidas, grabación de sesiones, pizarra y chat privado.

2.3. Teleformación para la capacitación de personal

El **eLearning** supone una alternativa útil para la formación en la Administración porque permite mayor flexibilidad, sirve para dar servicio a un colectivo geográficamente disperso y lo fundamental: ahorra costes.

Entre los **ahorros derivados del uso de las nuevas tecnologías como herramienta de formación** destacan, entre otros, los gastos relacionados con la reserva y preparación de la sala, el desplazamiento de los profesores y la entrega de material en papel. Además, generalmente el número de horas de los profesores también se ve reducido a un número determinado de tutorías online, pues la mayor parte del curso se realiza mediante contenidos didácticos multimedia que pueden ser reutilizados de unas ediciones a otras.

Por su parte, **para los empleados** resulta más cómodo, al poder planificarse su calendario de estudio y elegir el momento y lugar adecuado para acceder a los contenidos formativos, los cuales están disponibles en cualquier momento, 24 horas al día, los siete días a la semana.

A tener en cuenta:

- Antes de implantar la teleformación conviene estudiar las diferentes soluciones e-learning disponibles y elegir la más idónea para cada situación, así como buscar alternativas que combinen ambos métodos (presencial y online) en entornos donde no sea posible sustituir la presencialidad del profesor.
- La adopción de herramientas de elearning no es tanto un asunto tecnológico, sino más bien pedagógico: por más sofisticada que sea una plataforma, los resultados no estarán asegurados si por detrás no hay una formación apropiada, con buenos contenidos y con los objetivos de aprendizaje claramente definidos.
- Las Administraciones de ámbito superior (a través del [INAP](#)¹, [ECLAP](#)² y las Diputaciones Provinciales) promueven programas de formación interadministrativa, así como la puesta a disposición de contenidos formativos online de su propiedad. Sería recomendable establecer relaciones de colaboración

¹ Instituto Nacional de Administración Pública (INAP)

² Escuela de Administración Pública de Castilla y León (ECLAP)

con otras Administraciones para beneficiarse de aquellos programas formativos ya implantados y maduros, antes de contratar actividades de forma aislada. Al fin y al cabo, las necesidades de los empleados públicos en cuanto a capacitación son similares en todas las Administraciones.

La mayoría de estas plataformas incluyen funcionalidades para la gestión de cursos, actividades y grupos, herramientas de evaluación y seguimiento, así como de comunicación interna (tablón de anuncios, correo electrónico, blogs, foros, chats, wikis). En el siguiente documento se puede encontrar una comparativa exhaustiva de las características de algunas de las plataformas mencionadas: *Aproximación pedagógica de las plataformas Open Source, SCOPEO (Ver Anexo 2)*

plataformas de eLearning más utilizadas



2.4. Implantación del teletrabajo

Es obvio que la mejor manera de tener una oficina eficiente es tener menos oficina. La implantación de teletrabajo conlleva una reducción de costes derivados de la reducción de los espacios de trabajo, número de equipos necesarios, gasto energético, reducción de consumibles, así como la disminución de desplazamientos entre sedes municipales (especialmente interesante en el caso de secretarios e interventores que tienen varios centros de trabajo al llevar agrupaciones de municipios).

Pero además, cabe tener en cuenta que el teletrabajo, elegido como una opción voluntaria por el empleado, es valorado de forma positiva porque:

- Contribuye a mejorar la conciliación de su vida laboral y personal, reforzando los vínculos familiares, reduciendo el estrés laboral y, en definitiva, mejorando su calidad de vida.
- Supone una alternativa a la reducción de jornada y a las excedencias.
- Mejora su productividad, al encontrarse lejos de distracciones y del ruido ambiente de la oficina, y por consiguiente, su satisfacción y rendimiento laboral.

Consideraciones en la implantación del Teletrabajo en una Administración Local:

- Disponer de un entorno tecnológico adecuado. Para implantar el teletrabajo es necesario implementar un entorno tecnológico que posibilite trabajar desde el hogar con el mismo rendimiento que en la oficina. Para ello habrá que dotar a los empleados de correo electrónico, comunicaciones en tiempo real (teléfono, mensajería instantánea, videoconferencia...) y acceso a las aplicaciones informáticas del departamento correspondiente.

Si bien es cierto que existen muchos productos comerciales centrados en el teletrabajo, también existen herramientas, que aun no siendo tan sofisticadas, permiten desempeñar la mayoría de tareas fuera de la oficina. Algunos ejemplos son:

- Herramientas que nos permiten gestionar proyectos y planificar tareas con nuestro equipo de trabajo: *Feng Office*, *Team Box*, *Google Sites* o *Zyncro*.
- Para compartir archivos y acceder a recursos comunes: *Google Docs* y *Dropbox*.
- Para acceso a servidores de ficheros: *Putty* y *Filezilla*.
- Para el acceso y control remoto al ordenador de la oficina *LogMeIn* y *Vnc*.
- Herramientas para crear redes privadas virtuales (VPN): *Open VPN*, *Wippien* o *Hamachi*.

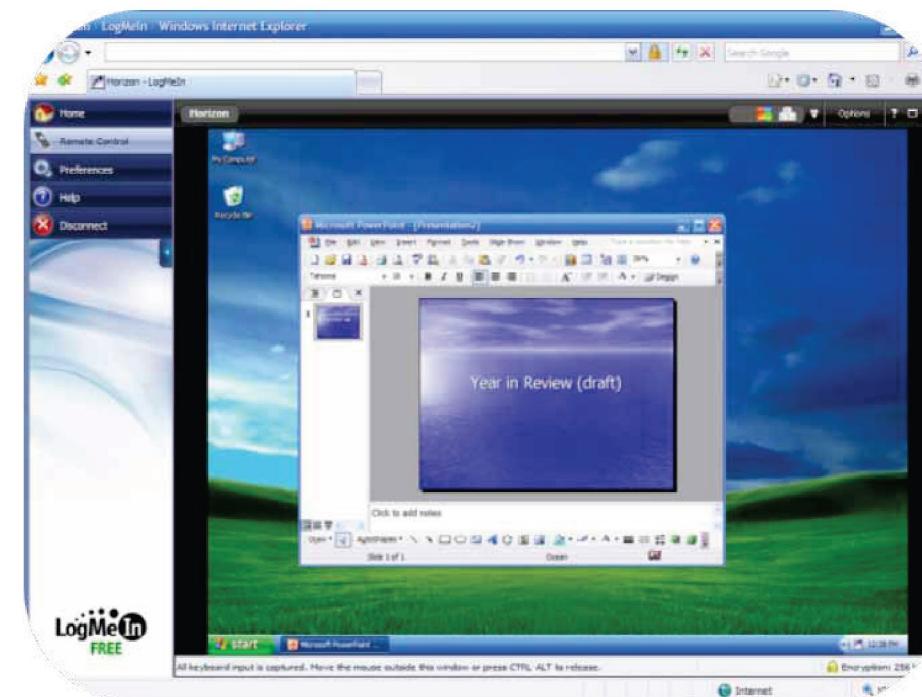


Ilustración 6: Mediante la Aplicación gratuita LogMeIn podemos conectarnos al ordenador de la oficina y trabajar de forma remota desde cualquier lugar. La aplicación soporta dispositivos móviles y utiliza una conexión segura por la cual los datos viajan cifrados.

- Promover la gestión por objetivos como medida de supervisión y medición del grado de productividad de los empleados que teletrabajan. Es importante que los jefes de área o servicio marquen objetivos a corto-medio plazo a sus empleados, así como establecer una metodología y herramientas adecuadas para la evaluación del desempeño del trabajo.
- Seleccionar los puestos susceptibles de desarrollarse bajo esta modalidad de trabajo. Existen actividades que por su naturaleza tienen una difícil adaptación al teletrabajo, como por ejemplo altos cargos que lleven aparejadas funciones de dirección, coordinación o supervisión, puestos de atención presencial al ciudadano y cualquier otro que requiera contacto personal frecuente (registro,

secretarías, ordenanzas, etc.). Asimismo, se debería exigir a los candidatos que reunieran unas características personales que garantizaran el adecuado desempeño de su trabajo (como son la responsabilidad y la orientación al logro).

- **Paso a Paso.** Resulta fundamental introducir el teletrabajo de forma parcial, por ejemplo: uno o dos días a la semana, o determinadas horas al día. En todo caso, la decisión final debería ser consensuada entre los responsables y los teletrabajadores, con la única limitación de que el tiempo de teletrabajo no supere un determinado porcentaje de la jornada total.
- **Realizar un proyecto piloto.** Antes de implantar el teletrabajo en la organización, es deseable realizar un programa experimental seleccionando un número de empleados suficiente como para poder extrapolar conclusiones. La participación en el programa piloto debería ser siempre de carácter voluntario, aunque se exigieran unas condiciones mínimas para acceder al mismo (al menos estar en servicio activo y tener conocimientos suficientes en ofimática). En esta labor puede servir de orientación a las Entidades Locales el *Manual para la Implantación de Programas Piloto de Teletrabajo* publicado por el antiguo Ministerio de Administraciones Públicas (MAP) hoy Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas.
- **Regular el teletrabajo.** De los resultados obtenidos en el proyecto piloto se extraerán unas conclusiones que permitirán efectuar la posterior regulación de esta nueva modalidad de trabajo no presencial. Actualmente en España no existe regulación básica en cuanto al teletrabajo como forma de prestación de la jornada laboral en el seno de una Administración Pública³, así que será cada Administración Local la que defina su propia norma reguladora, determinando las condiciones, derechos y obligaciones a las que se someten los empleados que adquieren la condición de teletrabajador.

En cuanto a las experiencias de teletrabajo realizadas dentro de la Administración Pública, destaca el programa “Trabaja desde casa” puesto en marcha por la Junta de

³ A pesar de que el Estatuto del Empleado Público abre una puerta a la realización de ciertos tipos de trabajo en la modalidad de teletrabajo, la mención a éste es vaga, sin directrices claras ni objetivos específicos que supongan un determinado grado de alcance de su aplicación.

Castilla y León, convirtiéndose en la **primera Administración Pública en regular esta nueva forma de trabajo no presencial** (hasta el momento sólo se habían regulado programas experimentales).



La Junta de Castilla y León, pionera en la regulación del teletrabajo

Tras el éxito de una experiencia piloto de teletrabajo durante 2010 en la que participaron más de 100 empleados, la Junta de Castilla y León decidió regular la jornada de trabajo no presencial mediante teletrabajo para todos los empleados públicos de la Administración de la Comunidad de Castilla y León y de sus Organismos Autónomos ([Decreto 9/2011](#)). Algunos de los puntos característicos de esta regulación han sido los siguientes:

- ✓ Se **establecen cuáles serán los puestos de trabajo susceptibles de ser prestados mediante la modalidad de teletrabajo**, que serán los relacionados con las siguientes funciones: Estudio y análisis de proyectos, elaboración de informes, asesoría, inspección, gestión y programación de sistemas de información y comunicaciones. Quedando excluidos los puestos de mando y supervisión, y aquellas funciones que conlleven necesariamente la prestación de servicios presenciales (p.ej. atención e información al ciudadano).
- ✓ Los requisitos son: encontrarse en **servicio activo** con una antigüedad mínima de dos años y tener los **conocimientos informáticos suficientes**.
- ✓ El acceso al teletrabajo será **opcional** y siempre **previa solicitud del trabajador y aprobación por parte del órgano competente**. Para su aprobación se tendrán en cuenta las necesidades del servicio y, en el caso de concurrencia de solicitudes dentro de la misma área, se valorarán preferentemente determinadas circunstancias personales de los solicitantes (domicilio en otra localidad, familiares al cargo, discapacidad...).
- ✓ Se establece un **sistema flexible** por el cual el porcentaje de jornada mediante

teletrabajo se fija por acuerdo entre la Administración y el propio empleado, siempre que al menos tres días de la semana se realicen mediante teletrabajo.

- ✓ En este caso, **se deja del lado del trabajador la responsabilidad de disponer del equipamiento tecnológico** necesario para teletrabajar (ordenador, teléfono y acceso a Internet) y solucionar las incidencias que le resulten imputables en su equipo informático. Asimismo, corresponde al empleado cumplimentar el correspondiente cuestionario de autocomprobación en materia de prevención de riesgos laborales.

3. Medidas para reducir costes estructurales en TI

A lo largo de este apartado veremos algunas medidas que pueden aplicarse para obtener un ahorro significativo en cuanto a infraestructuras y base tecnológica del Ayuntamiento. El objetivo es ser más eficientes en la gestión de los departamentos de Tecnologías de la Información (TI), reduciendo los costes operativos en la provisión de servicios informáticos y de telecomunicaciones.

3.1. Consolidación de infraestructuras y servicios de Telecomunicaciones

Las **redes de telecomunicaciones** son un elemento esencial para la gestión pública que realizan las Administraciones, pues actúan de soporte tecnológico de la actividad administrativa entre los diferentes emplazamientos municipales y son la base para la prestación de servicios públicos online.

Generalmente, los servicios de telecomunicaciones (Internet, voz, etc.) son contratados a diversas empresas **donde se duplican recursos y esfuerzos**, ofreciendo soluciones poco rentables y que atienden de forma parcial a necesidades que requieren una visión estratégica de conjunto.

A esto se le suman los **procesos de licitación periódica** (la Ley de Contratos del

Sector Público establece un periodo máximo de 6 años de adjudicación de los contratos de servicios de telecomunicaciones), que complican la gestión de los servicios y la migración de los sistemas de telecomunicaciones entre el adjudicatario saliente y el entrante, máxime cuando el Ayuntamiento dispone de diferentes tipos de redes y servicios heterogéneos cuya provisión se contrata de forma independiente. Hasta en el mejor de los casos, suponen largos periodos de migración de los servicios y dificultades a la hora de garantizar la interoperabilidad entre áreas.

A su vez, en muchas ocasiones, las infraestructuras de telecomunicaciones del Ayuntamiento (red corporativa, redes wifi, etc.) están también fragmentadas, lo que hace que las diferentes sedes no estén interconectadas en la red del Ayuntamiento, se utilice software de diferentes fabricantes que no son compatibles, etc.

Estos inconvenientes hacen que el **modelo más óptimo para minimizar estos efectos y reducir costes** atienda a las siguientes pautas:

- Disponer de una **Intranet Privada Municipal**, que interconecte las sedes municipales con objeto de compartir una única conexión a Internet, así como datos, telefonía IP, etc. Esto supone un ahorro importante de costes, puesto que pasaremos de tener múltiples conexiones a Internet por cada sede, a tener una única conexión a Internet más barata para todo el ayuntamiento, podremos ahorrar con la extensión en el uso de la telefonía IP, los trabajadores podrán utilizar las mismas aplicaciones centralizadas, etc.
- En línea con lo anterior, se debería impulsar la **migración de tecnologías de telecomunicaciones heterogéneas a una infraestructura municipal única**, basada en tecnología IP, que permita establecer sinergias entre los diferentes gestores municipales de los servicios.
- Considerar para ello la **adopción de infraestructuras en propiedad por parte del Ayuntamiento**, con gestión y mantenimiento externo de los servicios, y complementadas con la contratación de líneas y servicios del operador allí donde las infraestructuras del Ayuntamiento no alcancen.
- **Realizar la contratación de servicios de telecomunicaciones municipales**

de forma unificada. De la licitación centralizada se derivan numerosos beneficios para la Administración (economías de escala, ahorro de esfuerzo de gestión, garantía de interoperabilidad máxima, garantía de calidad de servicio contractual, eficacia en la utilización de infraestructuras, establecimiento de capacidades adicionales de control de gasto...). Como ejemplo, tenemos el caso de la Junta de Castilla y León, la cual en los últimos años ha experimentado una reducción considerable de los costes al llevar a cabo la licitación unificada de sus servicios de telecomunicaciones, beneficiándose de las economías de escala propias de una gran cuenta respecto de las operadoras (mejores tarifas, actualización de precios...).

3.2. Migración a Telefonía IP y comunicaciones unificadas

Las centralitas telefónicas tradicionales presentan múltiples ineficiencias en costes derivadas de las siguientes carencias:

- **Tarifas elevadas:** al no estar las mismas alineadas con el mercado, en lo que se refiere a tarifas de llamadas y cuotas de mantenimiento por extensión. Por otra parte, las llamadas a móviles se utilizan de forma totalmente independiente al sistema de telefonía corporativa, lo que implica altos costes en las comunicaciones con la misma, ya que al efectuarse a través de los enlaces estándar del proveedor no obtiene ningún tipo de bonificación.
- **Baja escalabilidad:** dado que la inclusión de nuevas extensiones telefónicas obliga en algunas ocasiones a ampliar la centralita actual con costosas actualizaciones de hardware, además de incrementarse el correspondiente número de cuotas a abonar.
- **Falta de control:** la no disponibilidad de un sistema de gestión obliga a depender de terceros hasta para llevar a cabo las operaciones más básicas de configuración (cambio de categoría de una extensión, reprogramación de un grupo de salto, informes de uso, etc.), con lo que esto representa tanto en costes como en falta de agilidad y control.

Por todas estas razones, la migración a Telefonía IP es una apuesta con vistas a

futuro, en tanto que puede aportar un notabilísimo ahorro en costes de telefonía para el Ayuntamiento.

¿Qué es la Telefonía IP?

La telefonía IP, también llamada Voz sobre IP (VoIP), es una tecnología que permite que la señal de voz viaje a través de redes de telecomunicaciones empleando el protocolo IP (protocolo de Internet). Esto significa que la señal de voz se envía de forma digital, en paquetes de datos, en lugar de enviarla en forma analógica a través de circuitos utilizables sólo por telefonía convencional (como la Red Pública Telefónica).

Entre las ventajas que puede aportar la telefonía IP están las siguientes:

- Permite **integrar en una misma red las comunicaciones de voz y datos**, con lo cual se dispone de un sólo cableado en el interior de los edificios, lo que simplifica los costes de gestión y el mantenimiento de la red.
- **Llamadas internas** a todos los edificios y sedes municipales a **coste cero**.
- **Integración con la telefonía móvil**, en lo que se refiere a llamadas internas, numeración y tarificación. Esto ofrece la posibilidad de obtener una tarificación especial en llamadas "internas" en movilidad fijo-móvil y móvil-móvil, que en función del volumen de negocio, podrían llegar a concertarse a coste cero.
- En las **llamadas externas** la concentración del tráfico a la Red Pública de Telefonía Fija y Móvil se realiza desde un solo punto, por lo que también es posible beneficiarse de **mejores precios derivados de la economía de escalas**.
- **Mayor racionalización de las comunicaciones**, al poder establecer medidas de uso y gasto por cada teléfono IP, permitiendo restringir el tipo de llamadas (metropolitanas, provinciales, nacionales, internacionales o móviles).
- Posibilidad de **desplegar servicios avanzados de comunicaciones unificadas**, mejorando la eficiencia y eficacia en las comunicaciones electrónicas mediante herramientas colaborativas y mecanismos para reducir tiempos en la comunicación (número único por usuario, independientemente del canal de acceso, directorio en red, mensajería instantánea, control de presencia, buzón

único para correo, fax y mensajes de voz, etc.).

- También la **calidad del servicio al ciudadano** puede ser mejorada a través de la telefonía IP, permitiendo una mejor gestión de las llamadas con nuevas opciones y trasladando a los usuarios la gratuidad del servicio. Por ejemplo, sería posible comunicarse de forma gratuita con el teléfono del Ayuntamiento a través de cualquier ordenador conectado a Internet desde cualquier lugar del mundo.

Hay que tener en cuenta que la telefonía IP es una **propuesta ambiciosa, tanto tecnológica como económicamente**. De hecho, el precio que supone el cambio es el mayor elemento disuasivo y la principal barrera para la migración, pues aparte de los gastos relacionados con la implantación propiamente dicha (sustitución de la centralita tradicional por una centralita IP, adquisición de un Gateway IP para conectar la red VoIP interna a la Red Telefónica Pública y renovación del parque actual por teléfonos IP), las entidades generalmente se enfrentan al gasto adicional de adecuación de la red de datos para soportar los nuevos servicios.

Respecto a esto, conviene saber que la elección de esta tecnología no implica necesariamente deshacerse del equipo existente, ya que es **posible migrar** al ritmo que se desee, ya sea terminal a terminal o por departamentos.

Algunas **consideraciones a tener en cuenta** a la hora de afrontar un proyecto de este tipo son:

- Una de las decisiones más importantes y que más impacto tendrán en el presupuesto final, así como en la percepción del mismo por parte de los usuarios es la **selección de los terminales**. Existen grandes diferencias en cuanto a precio y funcionalidades de unos modelos a otros, por ello, conviene estudiar bien las diferentes opciones y apostar en cada caso por el modelo adecuado a cada puesto de trabajo. Por ejemplo, podrían instalarse teléfonos de gama alta en puestos de operadoras (que permitan gestionar varias extensiones e integrar los teléfonos con el desarrollo de aplicaciones a medida), de gama media en puestos de secretaría y usuarios avanzados, y de gama baja para el resto de empleados (funcionamiento básico y gestión de una sola línea).

Gama baja



Destinatarios: empleados en general, sin funciones específicas de comunicaciones

Gama media



Destinatarios: usuarios avanzados y secretarías

Gama alta



Destinatarios: operadoras y puestos de atención al ciudadano

Ilustración 7: Ejemplos de teléfonos IP en distintas gamas.

- Por cuestiones de evolución del mercado, gran parte del volumen de llamadas se está moviendo hacia el **segmento de la telefonía móvil**. De ahí la importancia de negociar con el operador tarifas competitivas especialmente en esta área.
- No hay una única forma de implantar la telefonía IP, en este sentido, cada entidad deberá analizar las ventajas e inconvenientes de cada solución para elegir la que más le convenga en términos económicos. Principalmente **existen dos orientaciones claras**: Adquirir infraestructura propia o contratar el servicio en la nube.
 - Adquirir una infraestructura propia. Se trata de una solución adecuada para grandes Ayuntamientos, en la cual el mantenimiento de los servidores y demás recursos no suponga un gasto considerable en comparación con lo que ya implica el mantenimiento general del CPD y la red corporativa.

Existe la posibilidad de contratar el servicio de Telefonía IP de forma integral con un operador de telecomunicaciones o bien que el Ayuntamiento monte su propia centralita IP mediante alguna alternativa basada en software libre (por ej. *Asterisk*), contratando en este caso con el operador solamente los servicios de acceso e interconexión. La ventaja de la primera opción es la integración total de los servicios de telecomunicaciones sin necesidad de contar con un departamento dedicado o personal con funciones TIC, sin embargo, la **adopción de soluciones propietarias** (Avaya, Siemens, Ericsson, etc.) generalmente supone un modelo de pago de licencia por extensión. Por contra, la implantación de una centralita IP propia basada en software libre permite un mayor control de la gestión de las telecomunicaciones corporativas, al tiempo que permite escalar las centralitas sin producirse cargo alguno por el número de extensiones desplegadas, pagando únicamente por el volumen de llamadas y la cuota de conexión de los enlaces. El inconveniente en este caso está en la necesidad de contar con personal con funciones TIC dentro de Ayuntamiento, capaz de administrar y gestionar los recursos de telecomunicaciones.

- Contratar el servicio de telefonía IP en la nube. Se trata de la opción ideal para pequeños Ayuntamientos que no tengan capacidad para adquirir y

mantener una infraestructura de telefonía IP en la propia corporación. En este caso, los ayuntamientos no tienen más que obtener los terminales IP que deseen y contratar el servicio de telefonía IP para que les sea provisto a través de Internet mediante pago por suscripción. El coste se reparte a lo largo del uso que se realiza del servicio, y se evita realizar grandes inversiones iniciales, así como los costes asociados al mantenimiento del nuevo hardware y software (servidores, tarjetas de telefonía, centralita IP, etc.). Además, comienzan a aparecer servicios que van un paso por delante y no se limitan a ofrecer simples centralitas virtuales alojadas, sino que añaden innovadores conceptos de cara a las comunicaciones unificadas y funcionalidades avanzadas. Algunas empresas que ofrecen estos servicios son: *Twilio*, *BT*, *Callfire* y *alhambraeidos*.

3.3. Virtualización de sistemas informáticos

En relación a los sistemas de información, muchas Administraciones locales se enfrentan a **problemas estructurales** acarreados durante años. Por un lado, los **Centros de Proceso de Datos (CPD)** alojan múltiples servidores de diferentes fabricantes, algunos obsoletos y otros infrutilizados. La heterogeneidad de las máquinas y aplicaciones complica las tareas de gestión y mantenimiento de los sistemas, a lo que hay que sumar los costes de espacio físico, alto consumo eléctrico y aquellos derivados de la refrigeración del CPD.

De otra parte, los **puestos de escritorio también se encuentran infrutilizados**, en la medida que los PCs son capaces de hacer mucho más de lo que los usuarios requieren, mientras que unos pocos puestos de trabajo, generalmente los del personal informático, necesitan continuas inversiones en nuevo hardware para aumentar la potencia de sus máquinas.

Ante esta situación, los ayuntamientos deben replantearse su modelo de explotación, y sopesar la **migración hacia una infraestructura más sencilla y consolidada basada en la virtualización**. El gasto público se reduciría considerablemente con la puesta en marcha de una única infraestructura que alojara todos los servicios informáticos de los diferentes departamentos de forma virtualizada.

¿Qué es la Virtualización?

La virtualización supone la abstracción de los recursos físicos de un ordenador (discos duros, memoria, capacidad de procesamiento, etc.) de cara a otros sistemas informáticos que interactúan con él. Así, es posible esconder la implementación real del hardware y configurar múltiples arquitecturas lógicas independientes por encima, empleando particionamiento (físico y lógico) y balanceo de carga. En definitiva, se trata de **utilizar menos recursos hardware pero más potentes y mejor aprovechados**.

En la imagen inferior vemos cómo sobre un conjunto de recursos hardware, que pueden pertenecer a una o varias máquinas físicas, es posible crear distintas máquinas virtuales con un sistema operativo y aplicaciones propias. Los recursos hardware se asignan a las máquinas virtuales de forma fija o en tiempo real, concediendo más recursos (capacidad de proceso, memoria, ancho de banda...) a aquella máquina que más lo necesita en cada momento.

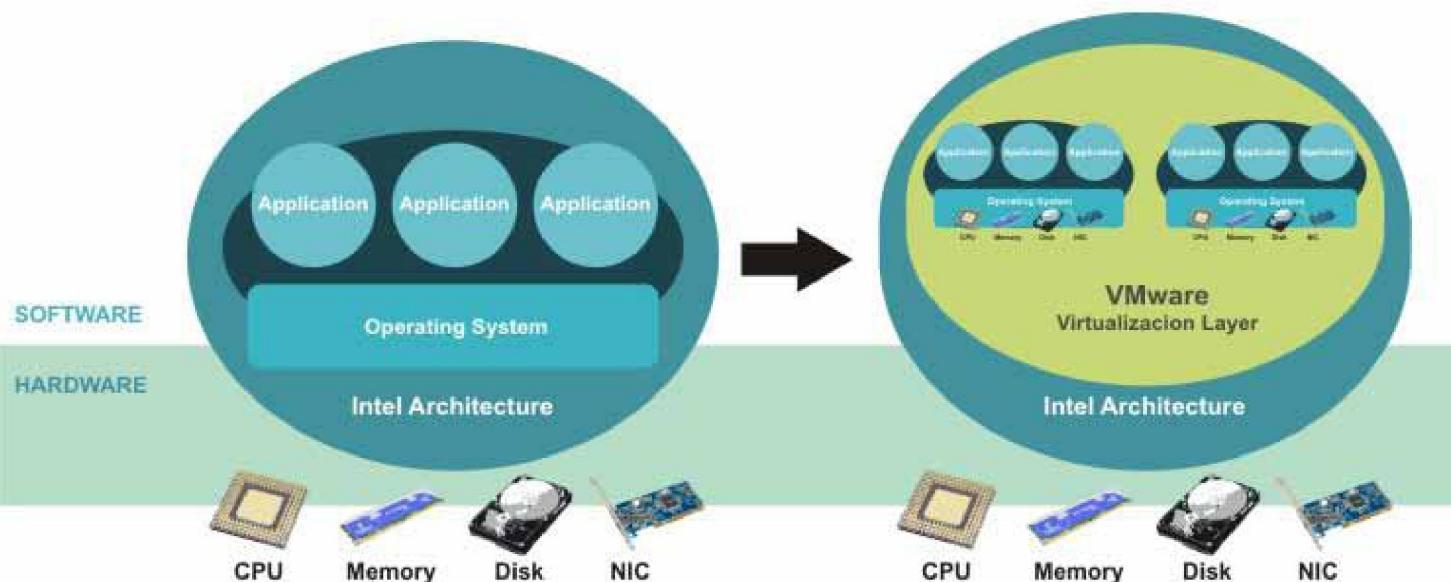


Ilustración 8: Arquitectura de un sistema virtualizado.

Ventajas de la Virtualización

Las principales ventajas de la tecnología de virtualización en términos de ahorro son:

- La **reducción del coste por adquisición de hardware**. Ya no es necesario comprar una máquina adicional para hacer pruebas o para trabajar sobre una plataforma determinada. La virtualización permite configurar múltiples máquinas virtuales con distintos entornos y migrar los servidores antiguos, no soportados y poco fiables hacia el nuevo hardware.
- **Incremento de productividad, capacidad de respuesta, flexibilidad y disponibilidad**. Cabe destacar que el modelo de aprovisionamiento y gestión centralizada con máquinas virtuales permite ahorrar costes de trabajo (coste/hora) y reduce el tiempo de semanas en días.
- La **reducción del coste operacional** de las infraestructuras informáticas (energía, refrigeración, mantenimiento, etc.).

Tipos de Virtualización

Podemos hablar de tres tipos de virtualización: virtualización de servidores, virtualización de almacenamiento, y virtualización de escritorio.

Virtualización de servidores

Los **centros de proceso de datos (CPD)** son grandes consumidores de energía, siendo la refrigeración de todo el equipo el principal problema. Sólo un apunte, más del 50% de la energía que va a un CPD es para los sistemas de energía y refrigeración, no para las cargas computacionales. Lo que significa que cada servidor necesita más del doble de la energía que utiliza para realizar su trabajo. Generalmente, los CPD contienen muchos servidores y muy poco utilizados (normalmente sólo están en ejecución del 10% al 15% del tiempo).

Más del 50% de los presupuestos de tecnología se destinan al pago del consumo eléctrico de los equipos y a su refrigeración

Esto hace que diseñar correctamente el CPD sea clave para reducir el gasto en la factura de la luz. Se estima que por cada Kw ahorrado en un CPD se obtiene un ahorro de alrededor de 1.000 € al año.

Gracias a la tecnología de virtualización es posible reducir el número de servidores físicos y, por tanto, el consumo de energía, ejecutando múltiples máquinas virtuales en un único servidor físico e incrementando el rango de utilización del hardware hasta el 80%. A continuación podemos ver un cálculo del ahorro que supone la virtualización de servidores:

Menor nº de servidores



Menor energía requerida



Menor espacio necesitado



Menor cableado requerido



Ahorro de costes durante 3 años por servidor virtualizado

Hardware	7.500 €
Costes energéticos	975 €
Costes de refrigeración	1.219 €
Espacio CPD	554 €
Infraestructuras de red	380 €
TOTAL	10.628 €

Comparativa de costes:



VS.



Arquitectura Virtual
(6 servidores)

Arquitectura Convencional
(31 servidores)

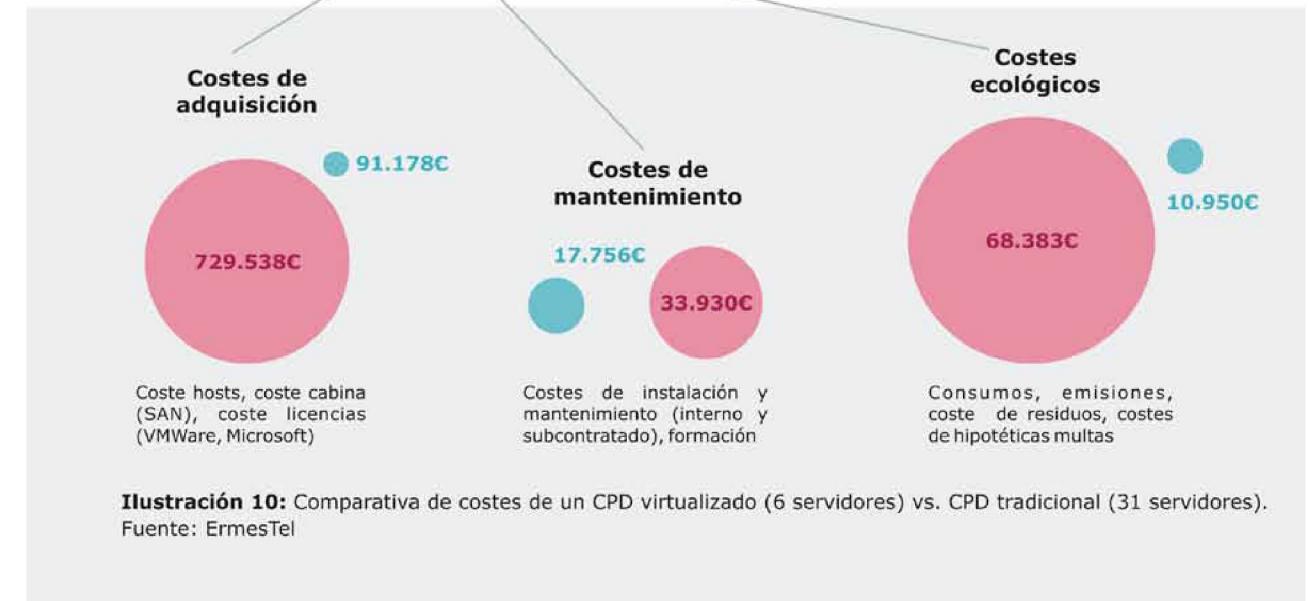
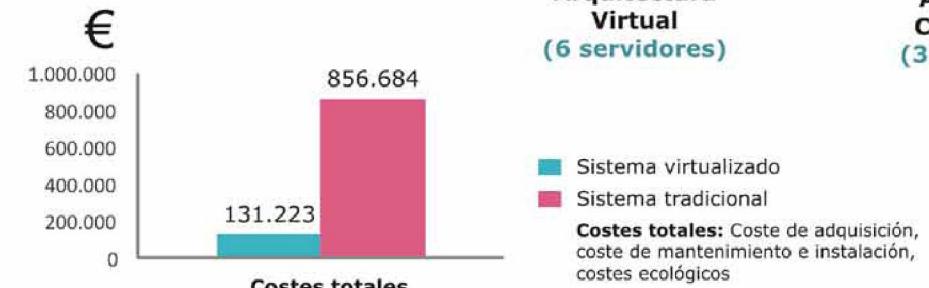


Ilustración 10: Comparativa de costes de un CPD virtualizado (6 servidores) vs. CPD tradicional (31 servidores). Fuente: ErmesTel

Como se desprende de los datos anteriores, la opción de arquitectura virtual supone un ahorro del 85% respecto a la misma arquitectura sobre un sistema tradicional de servidores.

Virtualización de almacenamiento

Así como la consolidación de servidores permite ahorrar energía, también lo hace la consolidación y virtualización de los recursos de almacenamiento (discos duros, cabinas, cintas...) mediante **soluciones de almacenamiento en red** (SAN/NAS⁴). Estas soluciones garantizan una gestión eficaz y eficiente de los recursos de almacenamiento de una organización, por ejemplo, apagando los discos que no se utilizan, utilizando las unidades más lentas cuando sea posible, y gestionando adecuadamente los requisitos de potencia máxima para racionalizar el funcionamiento de los equipos de refrigeración. Se trata de una solución muy ligada a la anterior (virtualización de servidores) y cuya implantación generalmente se planifica de forma conjunta.

Virtualización de escritorio

Otra forma de reducir los costes de infraestructuras TIC es mediante la virtualización de ciertos puestos de trabajo (sobremesa y portátiles). La virtualización del puesto de trabajo supone avanzar hacia un **entorno de trabajo que no reside en el terminal**. Se evoluciona desde un PC tradicional que soporta todas las aplicaciones, a un escritorio virtual o terminal ligero (thin client), que se conecta al Centro de Proceso de Datos (CPD) a través de la intranet para ejecutar las aplicaciones ofimáticas y corporativas.

De esta forma se obtiene una solución completa de acceso remoto para la gestión integral del parque de PCs del Ayuntamiento, optimizando los costes asociados a la gestión de los puestos de trabajo y garantizando la seguridad, disponibilidad, integridad, y recuperación frente a desastres. Además, los clientes ligeros consumen mucha menos energía: no hay unidad de disco duro, menos memoria, y menos componentes, lo que se traduce en un consumo racional de recursos

energéticos y una ampliación de la vida útil del equipamiento informático.

Estas ventajas son especialmente notables en **entornos municipales con ordenadores de acceso público** (bibliotecas, oficinas de atención al ciudadano, cibercentros, etc.) o entornos corporativos en los que existan un **número significativo de puestos de trabajo** con un conjunto cerrado de aplicaciones.



La Diputación de Soria, un caso de éxito en la virtualización de su CPD

La Diputación de Soria, comprobando cómo en los últimos años aumentaba el número de servicios electrónicos que proporcionaba a los Ayuntamientos de la provincia, optó por una remodelación de su CPD a través de la tecnología de virtualización. El objetivo era la **virtualización de 23 servidores físicos consolidándolos en 6 servidores más potentes**.

Asimismo, aprovechando las ventajas de la nueva arquitectura, se instaló un aula de formación con 16 terminales ligeros y un servidor virtualizado.

Con un presupuesto inferior a 70.000 € y una duración de 5 meses, la implantación se llevó a cabo de forma gradual sin interrupción del servicio a través de 5 fases:

- 1. Migración de la Infraestructura Física:** Probablemente la fase más compleja, ya que se debía cambiar un armario completo de servidores por otro nuevo, montando el hardware nuevo y organizando el cableado tanto de datos como de alimentación, optimizando el espacio y llevando al mínimo las paradas de servicios.
- 2. Montaje de la Infraestructura de Sistemas:** Se procedió a montar en el armario la nueva infraestructura hardware (chasis, switches, cabinas de almacenamiento en red...). A continuación se configuró el chasis y su sistema de gestión, se implementó el sistema de VLANs en los switches, se configuraron

⁴ Storage Area Network /Network Attached Storage

los discos virtuales de almacenamiento en red y se instaló la plataforma de virtualización.



Ilustración 11: Aula de formación de la Diputación de Soria

Implementación y Migración de los Sistemas a entorno Virtual: Con la infraestructura física y virtual preparada para su utilización, se fueron migrando uno por uno cada uno de los servidores (hasta 23 servidores).

- 3. Instalación de los Sistemas de Gestión y Copia de Seguridad:** Se habilitaron los sistemas de gestión y monitorización para lograr un control óptimo de cada dispositivo, así como el sistema de copias de seguridad.
- 4. Resolución de problemas y Formación:** El proyecto finalizó con una formación de 2 jornadas explicando el proceso de migración y la gestión de los sistemas al departamento de TI.

Los resultados fueron los siguientes:

	Antes	Después
Espacio	Dos armarios rack	Un armario rack (casi vacío)
Capacidad	23 servidores físicos	23 servidores virtuales configurados sobre 6 físicos en un Chasis Blade, con capacidad de hasta 16 servidores físicos
Consumo energético	23 servidores físicos con más de 50 fuentes de alimentación, 40 procesadores,...	6 servidores físicos, con 12 procesadores, 15 fuentes de alimentación
Facilidad de gestión	Gestión de servidores a través de escritorio remoto	Gestión centralizada desde VMware vSphere Client



Ilustración 12: Imagen del armario de servidores del nuevo CPD de la Diputación de Soria. A la derecha, un pantallazo del sistema de gestión del CPD que permite visualizar el estado de la red de servidores, de especial importancia para monitorizar aquellos servidores que alojan servicios publicados en Internet y que deben estar operativos las 24 horas del día.

3.4. Uso de Software Libre

Algunos de los principales motivos para utilizar el Software Libre en una Administración son el ahorro en el coste de adquisición de licencias, la independencia de proveedores, la posibilidad de crear una comunidad en torno al proyecto y la facilidad para adaptar los programas a requisitos específicos.

Antes de nada, conviene aclarar que el software libre no tiene por qué ser gratuito, sino que su verdadero valor está en la libertad de poder **hacer copias, distribuirlas o modificarlas al gusto del usuario**. Aplicando esto al ámbito de la Administración, se podría comprar un original y copiarlo tantas veces como hiciera falta para instalarlo en todos los ordenadores de usuario.

Aunque no hay un marco jurídico acorde con la actual implementación de este tipo de software en el conjunto de las Administraciones del país, su utilización encaja con los principios básicos definidos en el **Esquema Nacional de Interoperabilidad**, en cuanto a la necesidad de implantar sistemas informáticos abiertos, basados en estándares que aseguren la interoperabilidad de las aplicaciones de las Administraciones Públicas.

Además, el software libre puede ayudar a cubrir en cierta medida algunos principios de servicio público, como son la transferencia tecnológica y reutilización de aplicaciones entre Administraciones o el impulso de la economía local, gracias a la libertad para elegir un proveedor cualquiera para los desarrollos.

Algunas **cuestiones a tener en cuenta a la hora de migrar a software libre serían:**

- El **ahorro económico del proyecto**, al menos en lo que se refiere a licencias, puede ser significativo, sobre todo cuando se afrontan instalaciones o actualizaciones masivas. Sin embargo, **deben tenerse en cuenta otros conceptos** como el gasto de la migración, la formación y el asesoramiento. También hay que tener en cuenta que el software libre no está exento de tareas de mantenimiento y soporte.
- Se debe realizar el **proceso de migración en varias fases**, empezando por aplicaciones sencillas y de bajo impacto para los usuarios (navegador web, correo

electrónico, etc.) para continuar con otras de mayor trascendencia (ofimática y sistemas operativos). Algunos ejemplos de software libre son: **Linux** (sistema operativo), **Mozilla Firefox** (navegador Web), **OpenOffice** (paquete ofimático), **Mozilla Thunderbird** (correo electrónico), **7zip** (compresión de archivos) o **Gimp** (diseño e imagen). En cdlibre.org, hosliving.com y opensourcewindows.com podemos encontrar todo tipo de aplicaciones de fuentes abiertas compatibles con Windows.

- En cuanto al **sistema operativo**, existen multitud de **distribuciones GNU/Linux** disponibles en Internet, así como aquellas otras distribuciones promocionadas por las Comunidades Autónomas españolas: **Guadalinex** (Andalucía), **Molinux** (Castilla-La Mancha), **Lliurex** (Comunidad Valenciana), **GNULinux** (Extremadura), **MAX** (Madrid), **LinuxGlobal** (Cantabria), etc.



FORJAMARI: Una plataforma para los desarrolladores de código abierto apoyada por el proyecto Linex.org desde la Junta de Extremadura, y que cuenta con más de 9.600 proyectos en su base de datos. <http://forjamari.linex.org>

REPOSITORIO GUADALINEX: Una plataforma perteneciente al proyecto Guadalinex donde se encuentra una clasificación de las aplicaciones promovidas por la Junta de Andalucía. <http://forja.guadalinex.org>

LAFARGA.CAT: Proyecto que documenta los proyectos de fuentes abiertas promovidos por la Generalitat de Catalunya. <http://projectes.lafarga.cat>

FORXA MANCOMUN: Proyecto que documenta los proyectos de fuentes abiertas, siendo dirigida desde la Xunta de Galicia. <https://forxa.mancomun.org>

CENATIC: El objetivo de esta forja es apoyar la liberación de proyectos de software libre de las APPs, empresas y los propios proyectos de la Fundación CENATIC. <http://comunidad.cenatic.es>

Ilustración 13: Repositorios comunes de software libre promovidos por Administraciones Públicas españolas. Fuente: CENATIC

- **Analizar qué desarrollos de fuentes abiertas han realizado otras Administraciones que podamos reutilizar.** Existen un buen número de repositorios comunes de software libre (también llamados “forjas”) para Administraciones Públicas. En el cuadro anterior tenemos algunos ejemplos. En este sentido, las entidades locales pueden encontrar apoyo técnico y de asesoramiento a través del **Centro Nacional de Referencia de Aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (CENATIC)**, fundación pública estatal cuyo objetivo es impulsar el conocimiento y uso del software de fuentes abiertas. Asimismo, recomendamos la lectura de la *Guía Básica del Software de Fuentes Abiertas* publicada por CENATIC, en la cual se ofrecen recursos y recomendaciones prácticas para llevar a cabo un proyecto de migración a Software Libre.

Entre las muchas experiencias y casos de éxito en este campo, podemos citar al **Ayuntamiento de Zaragoza**, el cual lleva varios años desarrollando un plan a largo plazo para migrar todos sus equipos a software libre, convirtiéndose en una referencia en el ámbito de las Entidades Locales. En este sentido, puede ser de interés la lectura del informe *“Migración Escritorio Software Libre”* que han publicado como resultado del proyecto, y que constituye una guía útil para cualquier Ayuntamiento que trate de embarcarse en una iniciativa de estas características.

4. Medidas de Administración Electrónica

En el 2007, cuando se aprobó la **Ley 11/2007 de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos (LAECSP)**, la situación económica no era la que hoy vivimos. Como consecuencia, las estrategias, objetivos y prioridades de las Administraciones han variado, dejando en un segundo plano de prioridad los procesos de adaptación a la LAECSP.

Prueba de ello, es que a día de hoy muchas de las Entidades Locales de España no cumplen con la ley, acogiéndose a la posibilidad que ésta ofrece a aquellos ayuntamientos con dificultades presupuestarias de no adecuarse a dicha normativa en el plazo marcado, que recordemos, era el 31 de diciembre de 2009.

Pero no olvidemos que **la situación presupuestaria simplemente es una limitación, no una exención de la obligación de prestar el servicio**. Así, como establece la Ley de Economía Sostenible, todas las Entidades Locales, independientemente de su situación económica, deberían haber aprobado y publicado un Plan de implantación de Administración Electrónica a fecha de 6 de Septiembre de 2011, indicando qué es lo que se va a hacer, qué se espera conseguir y cuándo se va a llevar a cabo.

La realidad es que la crisis ha modificado el foco de acción, difuminando el compromiso de lograr la Administración Electrónica en el ámbito local, cuando precisamente, y como veremos en este apartado, **el uso de las TIC en los procedimientos administrativos implica una auténtica reducción de costes** en cargas administrativas, pudiendo ser un factor de solución para la situación actual.

4.1. ¿Por qué invertir en Administración Electrónica?

La implantación de las **nuevas tecnologías en la actividad administrativa** conlleva ahorros importantes de costes que tienen que ver con los siguientes aspectos:

- **La reducción de cargas administrativas**, pues el funcionamiento interno de la administración mejora en términos de eficiencia, logrando una administración más sencilla y ágil que puede ser gestionada con menos recursos humanos.
- **Mayor control de errores administrativos**, minimizando cargas asociadas a la subsanación de éstos.
- **Eliminación de gastos de envío postal** gracias a las notificaciones telemáticas. Actualmente los Ayuntamientos dedican muchos recursos a la realización de notificaciones que podrían evitarse, especialmente en el caso de procedimientos sancionadores.
- **Integración y coordinación de los sistemas de información de otras Administraciones**, lo que supondría ahorros de gestión y en la emisión de certificados. A modo de ejemplo, los Ayuntamientos ya no tendrían que emitir volantes de empadronamiento para justificar el domicilio de los ciudadanos en un número importante de trámites tanto autonómicos como estatales.

- Supresión de papel y ahorro en tinta/tóner de impresoras y faxes.
- Ahorro de espacio de almacenamiento (armarios, archivadores, almacenes...).
- Mayor flexibilidad a la hora de realizar el trabajo de la Administración, permitiendo y favoreciendo la realización de las tareas a distancia mediante el teletrabajo.

4.2. Algunos ejemplos de ahorro

Veamos a continuación algunas **estimaciones económicas del ahorro** derivado de la aplicación de las tecnologías para algunos procedimientos concretos.

Trámite de cambio de domicilio

Se estima que alrededor de un 8% de la población cambia de domicilio cada año, debiendo realizar los siguientes trámites: actualización y renovación del DNI y del Pasaporte, renovar el permiso y licencia de conducción de vehículos, actualización del domicilio en la Agencia Tributaria, comunicar este cambio a la Comunidad Autónoma para aquellos servicios que se prestan en función del domicilio (asistencia sanitaria, elección de colegios, etc.) y, en el caso de pensionistas, también debe comunicarse a la Seguridad Social. En definitiva, **múltiples trámites de actualización de este domicilio con distintos organismos.**

Mediante el *Servicio de Comunicación del Cambio de Domicilio* que la Administración del Estado pone a disposición de todos los Ayuntamientos, estos trámites podrían agruparse en una única comunicación telemática desde el Ayuntamiento.

Las ventajas de ahorro de tiempo y desplazamientos para los ciudadanos son evidentes, así como el ahorro para los Ayuntamientos en lo que se refiere a generación de múltiples certificados y volantes de empadronamiento para justificar el domicilio de los ciudadanos. A estas ventajas, se unen las que reciben los organismos implicados en la comunicación, que contarán con unos procesos más eficientes y económicos, así como unos datos de mayor calidad, con el correspondiente ahorro en costes que eso supone.

La **estimación de ahorro para los Ayuntamientos** podría resumirse en el siguiente cuadro:



Ilustración 14: Estimación de ahorros realizada en el marco del Proyecto "Comunicación del Cambio de Domicilio". Fuente: AGE.

Otros ahorros no cuantificados:

- Ahorro de costes por comunicaciones rechazadas, debidas a desactualizaciones de los domicilios.
- Disminución del número de comunicaciones de cambio de domicilio tramitadas presencialmente
- Ahorro en el tiempo de tramitación (1 minuto de ahorro en el proceso se multiplica por el total de trámites que se realizan al año, del orden de millones en el caso de algunas entidades)

Gestión electrónica de procedimientos internos

Otra forma de reducir costes es realizar las **comunicaciones y procedimientos internos de forma electrónica** en lugar de hacerlo en papel. Algunos ámbitos en los que se puede llevar a cabo son:

- En los escritos, oficios, comunicaciones internas y resto de trámites, estableciendo la obligatoriedad de efectuarlos mediante un gestor electrónico de procedimientos.
- Realizar por vía telemática las notificaciones de las convocatorias a los miembros de los órganos colegiados de todos los Organismos Municipales.
- En la gestión de recursos humanos: solicitud de permisos y vacaciones, envío de nóminas a los empleados, ya sea por correo electrónico o mediante su puesta a disposición a través de un portal del empleado en la Intranet Municipal.

El resultado será una mayor celeridad en los trámites, con el consiguiente ahorro de costes derivados del papel y, en su caso, envíos postales.

Notificaciones electrónicas

Actualmente los Ayuntamientos dedican gasto corriente, muchas horas, plantilla y esfuerzo a las notificaciones administrativas. Sustituir el tradicional sistema de envío de notificaciones mediante servicio de correo postal, por notificaciones electrónicas a través de medios telemáticos, resultaría mucho **más económico al eliminar gasto de papel, sobres, impresiones y envíos postales certificados**.

Además supondría la **agilización en la resolución de los procedimientos** debido al acortamiento de los plazos de notificación, poniendo fin a una de las principales causas de nulidad o anulabilidad de los procedimientos administrativos, que siempre tienen en la notificación su punto más débil.



Fuente: AEAT-Correos

Un ejemplo es el **Servicio de Notificaciones Electrónicas** de la AGE (opcional para ciudadanos y obligatorio desde enero de 2011 para determinadas empresas en el ámbito tributario), con el cual se pretende reducir a corto plazo el gasto total de los envíos postales en un 30%. Para ello se asigna a cada ciudadano o empresa una **"Dirección Electrónica Habilitada"** en la que recibirá todas las notificaciones y comunicaciones de las administraciones públicas con pleno valor jurídico. De esta forma, el sistema se encuentra abierto a las entidades locales que lo deseen, pudiendo integrarlo con sus propias aplicaciones municipales.

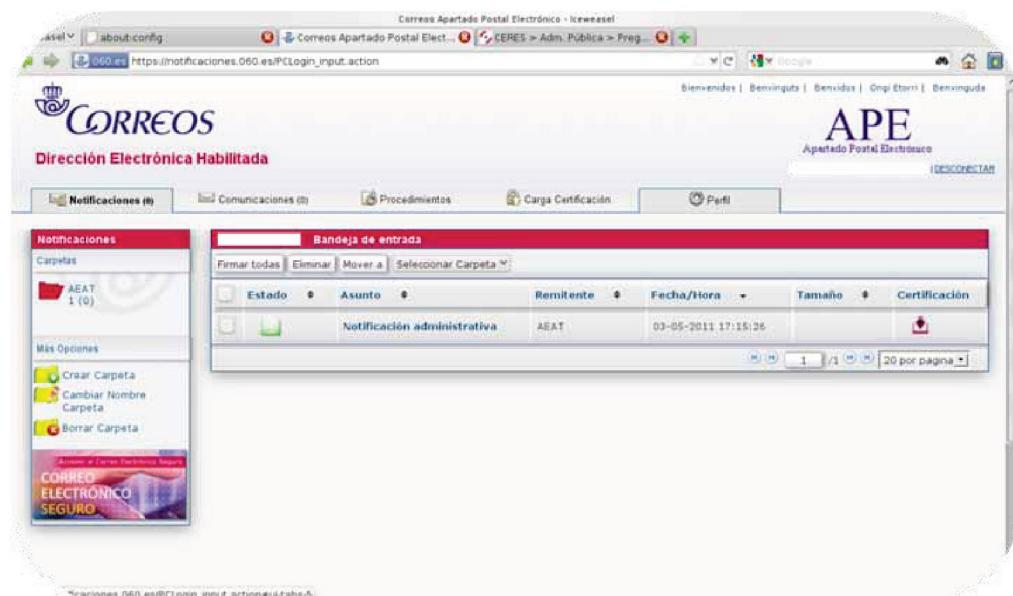


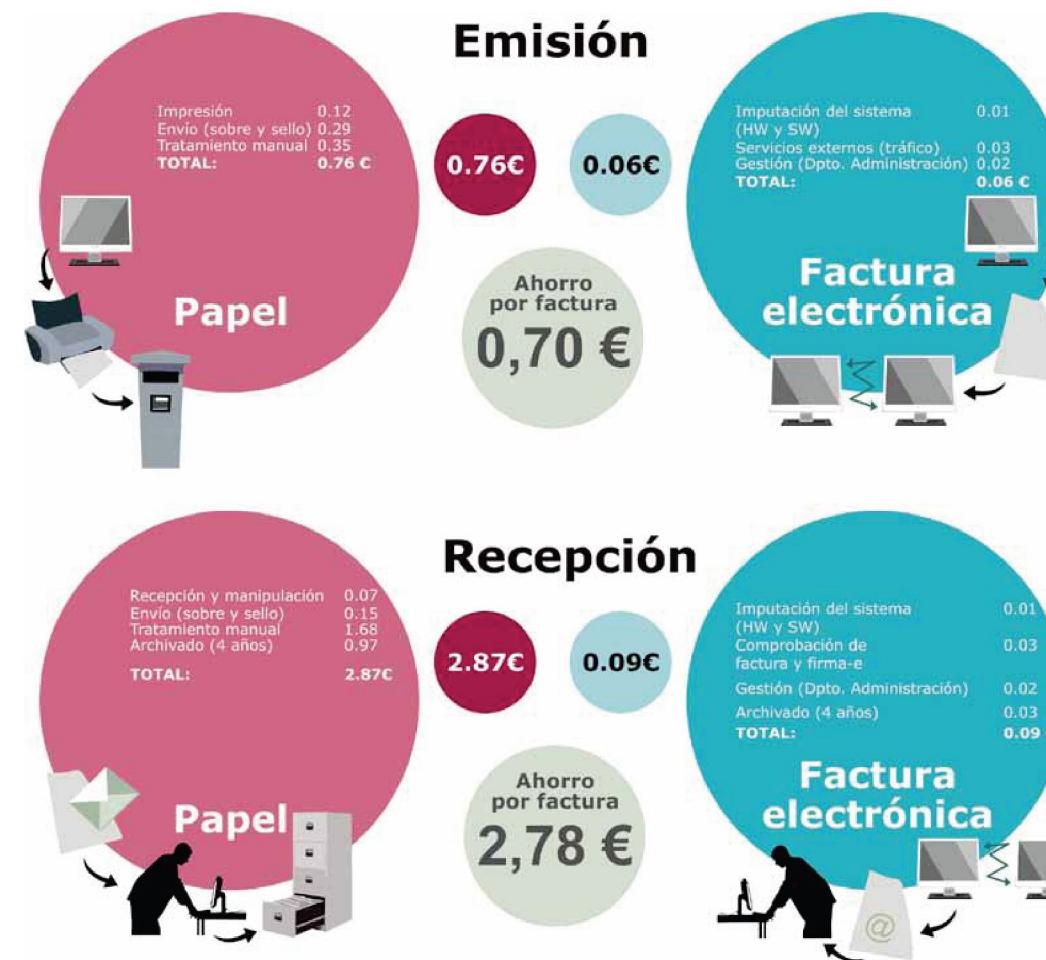
Ilustración 15: Imagen del Buzón de entrada del Servicio de Notificaciones Electrónicas de la AGE (<https://notificaciones.060.es>)

El servicio de notificaciones y registro electrónico de la Junta de Castilla y León (accesible en www.tramitacastillayleon.jcyl.es) también está reduciendo gastos de papel tanto para el ciudadano como para la Administración regional, al tiempo que ofrece un servicio más ágil y cómodo para el ciudadano

Factura electrónica

El uso de la factura electrónica sería otra de las medidas que conllevaría un gran ahorro para la Administración, derivado principalmente de la eliminación de costes de introducción manual de los datos en el sistema informático de contabilidad y del espacio necesario para el archivo y almacenamiento de todas las facturas durante el plazo mínimo obligatorio, que por ley es de 4 años.

Veamos **algunos datos que evidencian este ahorro**, y pese a la opinión generalizada, favorecen más a aquel que recibe la factura que al que la emite:



Fuente: *Manual de Factura Electrónica de Red.es (MITyC)*. Análisis realizado por AECOC

A esto habría que sumarle los ahorros adicionales como consecuencia de gestiones posteriores, por ejemplo, problemas en fases de auditoría o inspección de facturas que no aparecen al estar mal archivadas, y que se evitarían en el caso de documentos electrónicos.

Licitación electrónica

Por último, analicemos el **ahorro que supondría la implantación de la licitación electrónica** en una Administración.

Aunque el objetivo final de la licitación electrónica es poder realizar todos los procesos de contratación pública de forma electrónica de principio a fin (desde el anuncio de licitación hasta el pago), su aplicación en las primeras fases del procedimiento (anuncio y recepción de ofertas) es esencial a la hora de garantizar una **forma óptima de gastar el dinero público**, ya que:

- **Aumentan las posibilidades de concurrencia de las empresas y la competencia entre ellas**, permitiendo a las Administraciones acceder de forma rápida y cómoda de un mayor abanico de ofertas donde poder conseguir la oferta económicamente más ventajosa y, por tanto, una mejor gestión de los escasos fondos públicos.
- **Mejora de la eficacia** de gestión con menos recursos (tiempo y personas) al automatizar todas las fases del procedimiento.
- **Costes de almacenamiento**. Ni que decir tiene la avalancha de ofertas que se produce cada vez que hay un proceso de licitación de cuantía importante: grandes volúmenes de memorias técnicas que en ocasiones incluso se presentan por duplicado o triplicado, y que más de una vez han supuesto un apuro de espacio para la organización y el entorpecimiento de la gestión del propio procedimiento.

Algunos datos que ilustran estos beneficios son:

- Portugal, uno de los estados de la UE donde más éxito está teniendo la contratación electrónica, desde el 1 de noviembre de 2009 estableció la obligatoriedad del uso de medios electrónicos en la mayoría de los contratos públicos, declarando *haber obtenido una reducción de los costes del 18% en 2010* en el sector de compras de hospitales públicos.
- Aquí en España, la administración más avanzada es el *Gobierno Vasco*, que ha conseguido aumentar la concurrencia de empresas y *rebajar un 20% el precio de las adjudicaciones* gestionando electrónicamente la contratación. El 2009 tramitaron 53 expedientes por medios electrónicos, un total de 46,4 millones de euros, mientras que a finales de 2010 ya habían publicado 63 expedientes, sumando 38,7 millones.
- A nivel regional, destaca el caso del Ayuntamiento de Burgos, pionero en la implantación de la e-contratación en Castilla y León. Según el estudio *Implantación de la e-Licitación en los municipios españoles*, elaborado por Vortal con motivo de las pasadas elecciones locales, las Entidades Locales (EELL) de Castilla y León podrían ahorrar 109,4 millones de euros a lo largo de la presente legislatura si realizaran sus compras de manera electrónica, lo que equivale al 7,9% de los 1.380 millones de euros que representaba su deuda viva al término de 2009.

La e-licitación
podría ahorrar
hasta un
20%
en el precio de las
adjudicaciones

4.3. Reutilización de aplicaciones

Para implantar la Administración Electrónica no es necesario reinventar la rueda. Las necesidades de un Ayuntamiento son similares a las que pueda tener otro Ayuntamiento o Administración Pública de nivel superior. Por ello, antes de adquirir una solución propia, las EELL deberían analizar la **posibilidad de reutilizar aplicaciones gratuitas cedidas por otras Administraciones**. Existen múltiples repositorios de aplicaciones e iniciativas que fomentan la reutilización de soluciones y la puesta en común de conocimiento, generando sinergias aprovechables por todas las instituciones. Veamos algunos ejemplos:

- **Centro de Transferencia Tecnológica (CTT):** Se trata de un directorio general de aplicaciones e iniciativas promovido por la AGE, cuyo objetivo es favorecer la **reutilización de soluciones por todas las AAPP y el desarrollo colaborativo de proyectos**. Actualmente, desde el CTT se pueden encontrar proyectos puestos a disposición por parte de cualquier AAPP (AGE, CCAA y EELL). Asimismo, funciona como el punto de entrada a otros directorios asociados, como por ejemplo el OSOR (Open Source Observatory and Repository for European Public Administrations), en el que se pueden encontrar proyectos procedentes de cualquier país europeo, o los repositorios de software libre más destacados de nuestro país (Junta de Andalucía, Junta de Extremadura y Generalitat Catalana-lafarga.cat).

De esta forma, el CTT es un lugar preferente para encontrar una iniciativa, proyecto o servicio para reutilizar en una entidad local. Algunos ejemplos de servicios disponibles son:

Aplicaciones de intercambio de datos entre AAPP:

- **Sistema de Comunicación de Cambio de Domicilio:** Servicio de comunicación de cambio de domicilio desde los Ayuntamientos hacia otros organismos tramitadores (AEAT, DGP, TGSS, INSS, etc.)
- **Plataforma de Intermediación:** servicio de verificación y consulta de datos de identidad y residencia entre AAPP.
- **Sustitución de certificados en papel:** con el fin de evitar que el ciudadano tenga que aportar en sus trámites certificados o documentos acreditando información que tenga otra administración (por ejemplo, estar al corriente de pago de obligaciones tributarias y estar al corriente de pagos de la Seguridad Social), el certificado se sustituye por un intercambio de datos entre administraciones que se realiza de forma electrónica.

Acceso a Repositorios Asociados:

- | | |
|---|--|
|  | OSOR
http://www.osor.eu |
|  | Junta de Extremadura
http://forja.linex.org |
|  | Junta de Andalucía
http://www.juntadeandalucia.es/repositorio |
|  | Generalitat de Catalunya
https://projectes.lafarga.cat |

Servicios Horizontales de e-Administración:

- Plataforma de validación de firma electrónica (@Firma)
- Plataforma de sellado de tiempo (TS@)
- Notificación electrónica fehaciente
- Pasarela de pago.
- Registro electrónico común.
- Consultas del estado de expedientes.
- Portafirmas electrónico
- Gestor de expedientes
- Plataforma de Contratación del Estado



El CTT está disponible a través de Internet (<http://administracionelectronica.gob.es/ctt>) y de la red SARA . A través de Internet se podrá consultar la información pública de los proyectos, sin embargo, sólo desde SARA se tendrá acceso a todos los servicios y aplicaciones ofrecidos por el conjunto de AAPP.

Cualquier Ayuntamiento que lo desee podrá conectarse a la Red SARA a través del nodo neutro regional de la Junta de Castilla y León, sin más que solicitarlo a la **Dirección General de Atención al Ciudadano, Calidad y Modernización** de la Consejería de Hacienda.

- **Avanza Local Soluciones:** plataforma puesta en marcha por la AGE en el marco del Plan Avanza y que contiene **aplicaciones informáticas gratuitas** que facilitan la gestión interna y la prestación de Servicios Públicos Digitales por parte de las entidades locales.

Aplicaciones disponibles:



LocalWeb

Plataforma para la generación y gestión de Portales Municipales. Los portales creados con LOCALWEB constituirán el acceso de los ciudadanos a la Administración Electrónica Local.

LocalGIS

Es un Sistema de Información Territorial basado en soluciones OpenSource, diseñado especialmente para el entorno de la Administración Local.

SIGEM

Es un conjunto de herramientas que permite la gestión del ciclo de vida de un expediente en una Entidad Local.

Padrón

Sistema para la gestión municipal de habitantes y soporte al padrón continuo. Desarrolla los procedimientos relacionados con la gestión de la población: censo electoral y datos estadísticos.

e-Fácil

Plataforma de adaptación de los sistemas de gestión de las entidades locales a la recepción y tramitación de facturas electrónicas (en formato Facturae) y a la constitución telemática de empresas (CIRCE local).

INTAV

Módulo integrable para validar automáticamente la accesibilidad de contenidos web en base a los estándares vigentes

cAptchAlocAI

Módulo integrable que proporciona un mecanismo accesible para determinar si un usuario es humano o no, basado en la utilización preguntas y respuestas. Se utiliza en los formularios online.

Estas aplicaciones pueden descargarse de forma gratuita desde la zona de descargas de la Plataforma Avanza Local Soluciones en la página web www.planavanza.es/avanzalocal

- **Red de Municipios Digitales:** existen diferentes soluciones desarrolladas por Ayuntamientos y Diputaciones de la región que, en el marco del programa *Red de Municipios Digitales* (www.rmd.jcyl.es) de la Junta de Castilla y León, están completamente disponibles para el resto de entidades que deseen implantarlas. Algunas soluciones disponibles son: aplicaciones para la gestión de inventarios municipales, gestión de aguas de consumo humano, servicios interactivos TDT, etc.
- **Repositorios de Buenas Prácticas.** Existen multitud de bancos de buenas prácticas que recopilan casos de éxito en la implantación de la Administración Electrónica. Por mencionar algunos, a nivel europeo destaca el Portal de la Unión Europea ePractice.eu, a nivel nacional el [portal de la Fundación SocInfo](#) o el [informe de experiencias de éxito en Administraciones Locales](#) publicado por la FEMP, y a nivel regional, el [Centro de Buena Administración de la Junta de Castilla y León](#).

4.4. Claves para ahorrar en la implantación de la Administración Electrónica

La implantación de la Administración Electrónica tiene lógicamente un coste a tener en cuenta, el propio de la inversión en consultorías, las infraestructuras tecnológicas seleccionadas, su despliegue, mantenimiento, formación y comunicación. Sin embargo, hay una serie de cuestiones que deberían tenerse en cuenta para minimizar esfuerzos y lograr una transición eficiente a un coste razonable:

- **Aprovechar los recursos disponibles.** Como ya se comentó, las Administraciones de ámbito superior (Estado, Junta de Castilla y León y Diputaciones Provinciales) ofrecen **ayudas y repositorios comunes para compartir conocimiento, información y recursos reutilizables**, que minimizan los costes de consultoría e implantación por parte de los Ayuntamientos.

- **Ahorrar con soluciones en Cloud Computig.** Como veremos en el siguiente capítulo, existen soluciones tecnológicas en la nube que reducen altamente los costes de implantación y facilitan la supervivencia futura del proyecto, permitiendo a **municipios con menos recursos** dar el salto a la administración electrónica sin preocuparse por el mantenimiento, actualización y adecuación a los posibles cambios tecnológicos y legislativos.
- **La importancia del BackOffice.** Debemos ser conscientes de que por mucho que se invierta en disponer de la mejor sede electrónica de cara a los ciudadanos, sin la **automatización de procesos internos y la interconexión con otras Administraciones**, no será posible llevar a cabo una actividad administrativa eficiente, dilatando en el tiempo el retorno de inversión.
- **Invertir en personas.** Está claro que la tecnología viene para quedarse, así que lo más óptimo para la implantación de estas herramientas, y su futuro mantenimiento y gestión, sería que el Ayuntamiento contara con **un equipo técnico propio de personas** que se encargara de gestionar dicha área y ofrecer la formación en este tipo de aplicaciones, puesto que en adelante será algo permanente. Esto podría suponer grandes ahorros respecto a su realización por empresas consultoras externas.

Asimismo, sería necesario analizar la actual RPT⁵ del Ayuntamiento y **reordenar los recursos humanos de la forma más eficiente posible**, debiendo reconocer como propias de determinados puestos de trabajo las nuevas tareas que haya que hacer.

- **Fomentar el uso de la eAdministración**, en especial, de aquellos servicios que más ahorro pueden aportar, como son las notificaciones telemáticas, la licitación o la factura electrónica. Para ello, además de un plan de comunicación, el Ayuntamiento podría ofrecer determinados incentivos a los ciudadanos y empresas que eligiesen el medio electrónico como forma preferente de relacionarse con su Administración. Incluso podría valorarse el establecer reglamentariamente la **obligación de relacionarse con la Administración** solamente a través de medios electrónicos a aquellas personas físicas o jurídicas

que, por sus circunstancias, tengan garantizado el acceso y disponibilidad de los medios tecnológicos necesarios, de la misma forma que ha hecho la AGE en su ámbito de actuación.

Como conclusión, podemos decir que la Administración Electrónica no es algo nuevo. Seguro que hay otro Ayuntamiento como el nuestro, de similar tamaño, recursos y situación de partida, que ya ha pasado por esto. Por tanto, es el momento de evitar errores pasados, y **que las inversiones se realicen de forma inteligente** asegurando el éxito de la implantación con el menor gasto posible. Aquí hemos dado algunas pautas, pero antes de definir soluciones, habría que buscar información, preguntar a otros y, por último, reutilizar y copiar lo bueno que se haya hecho.

En este punto, recomendamos la lectura de del *Plan de implantación de la Administración Electrónica (El Consultor de los Ayuntamientos)*, un documento vivo y colaborativo que será de gran ayuda en esta labor.

5. Provisión de servicios en la nube (Cloud Computing)

El concepto de Cloud Computing, o servicios en la nube, cada vez suena con más fuerza en el ámbito de las Administraciones Públicas, especialmente por su **facilidad de implantación y bajo coste**. De hecho, algunos expertos aseguran que, en un futuro, las infraestructuras tecnológicas de las Administraciones Públicas pasarán por la adopción generalizada de soluciones en la nube que permitan optimizar el gasto y aumentar la eficiencia.

5.1. ¿Qué es el Cloud Computing?

Básicamente, el Cloud Computing consiste en la **adquisición de infraestructuras informáticas (hardware y software) como un servicio al que se accede a través de Internet, generalmente mediante un modelo de pago por uso**.

Las Administraciones contratan a un proveedor las aplicaciones en la nube, estableciendo un acuerdo de nivel de servicio y delegando en él la responsabilidad de mantenimiento, disponibilidad y recuperación ante fallos de las mismas.

Más que el modelo en nube, ampliamente extendido desde hace varios años en algunas vertientes (como es el caso del correo electrónico en Internet o webmail, donde un usuario delega el almacenamiento de su correo electrónico en la "nube"), lo realmente innovador es el cambio de mentalidad que se está produciendo. De la misma forma que las empresas eléctricas venden energía y los operadores de telefonía un servicio de comunicación de voz, mientras los usuarios pagan solamente por aquello que consumen, los servicios tecnológicos (ya sean de almacenamiento, capacidad de procesamiento o aplicaciones software) empiezan a ser **suministrados bajo un contrato de servicio**.

5.2. ¿Por qué es interesante para las Administraciones Locales?

Principalmente por la **reducción de costes que supone el salto a la "nube"**, pero también por otras razones, como son la ubicuidad y la sencillez de adopción:

- **Ahorro:** La inversión inicial es prácticamente inexistente y las tarifas por el uso posterior de los servicios son bastante reducidas, debido a las economías de escala y a la alta especialización de las empresas proveedoras de esos servicios.

Por ello, se reducen los gastos asociados a la compra de hardware, licencias de software, al mantenimiento de esos sistemas y a los gastos en el personal encargado de ello.

La reducción de los costes de iniciar un proyecto permite una mayor experimentación y reduce el coste del fracaso o de salida. Si la aplicación o servicio no es el esperado, nos podemos dar de baja del servicio en cualquier momento sin desaprovechar la inversión realizada, puesto que no se ha comprado nada.

- **Ubicuidad:** Se garantiza el acceso a las aplicaciones desde cualquier lugar con conexión a Internet, algo especialmente interesante cuando hay personal que teletrabaja en la corporación.

- **Sencillez y Escalabilidad:** En lo que se refiere a la adopción y puesta en marcha de nuevas aplicaciones, y en la escalabilidad de los recursos en función de las necesidades de cada momento.

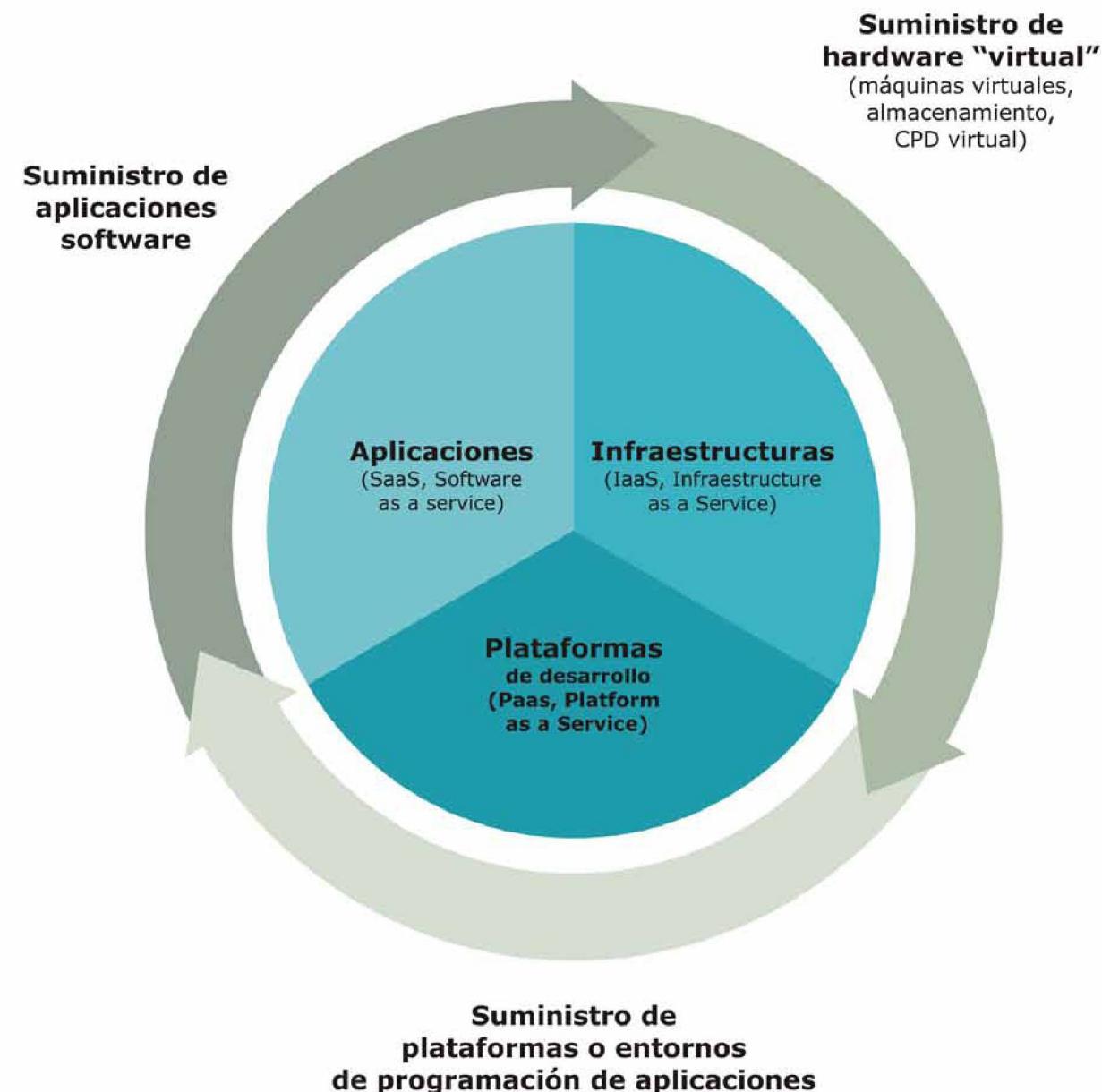
Por todas estas razones, la adquisición de aplicaciones en la nube será la **solución para algunos problemas actuales**. Especialmente en el caso de **pequeños Ayuntamientos**, con menores recursos económicos o técnicos, les va a permitir disfrutar de las mismas infraestructuras tecnológicas que los grandes, puesto que no suponen un coste elevado, sino adaptado a sus necesidades y presupuesto. Asimismo, les **permitirá ofrecer servicios de administración electrónica que de otra forma sería imposible**.

Sin embargo, cabe decir que el Cloud Computing no siempre es adecuado para todas las situaciones, ni para todo tipo de aplicaciones u organismos. Para acceder a este tipo de servicios es requisito indispensable contar con una **infraestructura de telecomunicaciones de acceso a Internet robusta, redundante y con suficiente capacidad**.

Posteriormente, si analizando cada caso vemos que podemos acceder a servicios más económicos que desarrollándolos en la propia organización y no nos importa cierta dependencia externa, entonces los servicios en la nube pueden ser una opción interesante a evaluar.

5.3. La oferta de "Cloud"

Los servicios ofrecidos en la nube pueden ser de muy distinto tipo, agrupándose principalmente en **tres categorías**:



○ **Aplicaciones como Servicio (SaaS)**

Las aplicaciones SaaS pueden ir desde servicios genéricos relacionados con actividades transversales a toda la entidad (correo electrónico, repositorio de documentos compartidos, etc.) hasta servicios que cubran procesos estratégicos (licitación electrónica, gestión de expedientes, notificaciones electrónicas, e-factura...), en los que se puede llegar a cierto acuerdo de parametrización o personalización con el proveedor de servicios SaaS.

○ **Infraestructura como Servicio (IaaS)**

IaaS permite que los clientes puedan comprar recursos hardware (servidores, sistemas de almacenamiento y discos duros virtuales, etc.) como si se tratara de servicios totalmente externalizados. Con este modelo se logra una gran flexibilidad en la escalabilidad del servicio, al poder ampliar o reducir los recursos informáticos físicos en un periodo de tiempo muy corto.

○ **Plataforma como Servicio (PaaS)**

PaaS agrupa un conjunto de funcionalidades y aplicaciones que permiten a los diseñadores de software poder desarrollar aplicaciones web y otras funcionalidades que se ejecuten en su infraestructura. Ejemplos de PaaS podrían ser herramientas de diseño y desarrollo de aplicaciones, servicios de alojamiento y pruebas, versionado, etc. En principio, estos servicios están más orientados a grandes organismos que desarrollan su propio software y están interesados en contratar entornos de programación bajo el modelo Cloud Computing, por lo tanto, no profundizaremos más en ellos, al ser de menor aplicación para los Ayuntamientos de tamaño pequeño-medio.

A continuación, veamos como ejemplo algunas utilidades que el Cloud Computing podría proporcionar a las Administraciones Locales.

En cuanto a **aplicaciones (Saas)** tenemos:

- **Correo Electrónico:** Se trata de utilizar la agenda y el correo electrónico basado en la nube para mejorar las capacidades de mensajería interna, prescindiendo del mantenimiento y gestión de servidores de correo, filtros antispam y discos de almacenamiento. Es considerada por muchos como la “killer application” en el ámbito de cloud computing. Algunas opciones son *Gmail*, en su versión profesional, y *Exchange Online*.

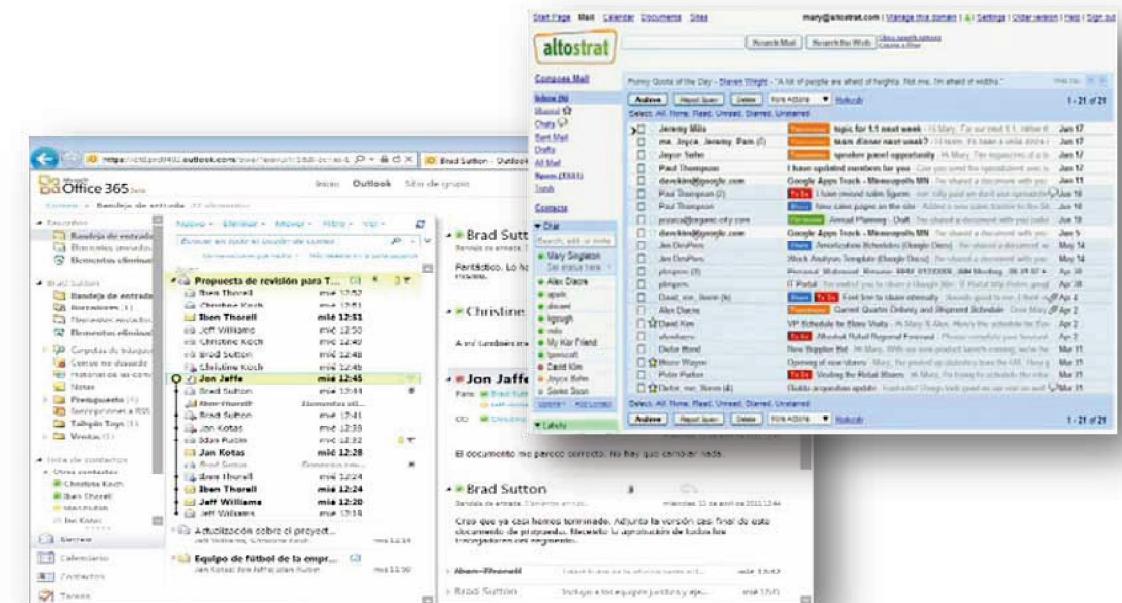


Ilustración 16: Ejemplos de correo web: Exchange online (izquierda) y Gmail (derecha).

- Suite Ofimática:** para la edición online de documentos, presentaciones y hojas de cálculo. Algunos ejemplos son Google Apps (dispone de una *versión especial para la administración pública*), *Zoho* y *Office 365*, el famoso paquete ofimático de Microsoft ahora también en la nube.

- Antivirus:** las principales marcas de antivirus comienzan a ofrecer productos a través de cloud computing, garantizando la seguridad del correo, la web y la red corporativa sin necesidad de tener servidores de antivirus y backup dedicados o de configurar actualizaciones periódicas, además de mejorar notablemente el rendimiento en los equipos clientes. Algunas opciones son *Panda Cloud Antivirus*, *McAfee SaaS* o *Symantec Cloud*.

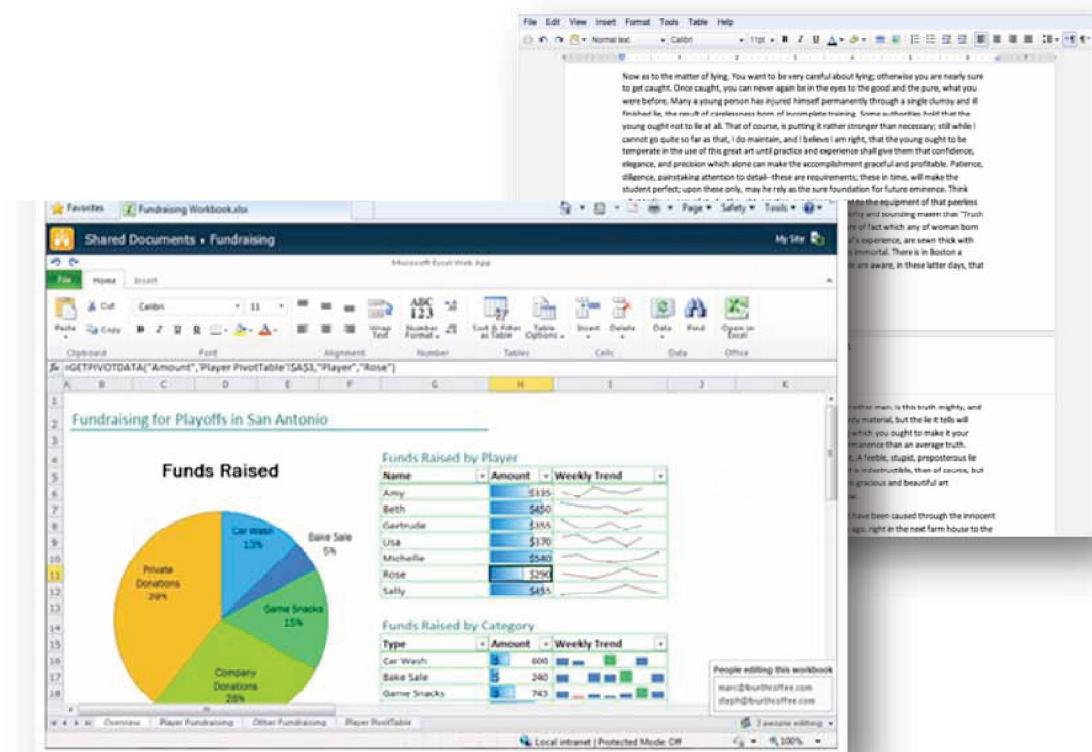


Ilustración 17: Las funcionalidades de las soluciones ofimáticas online son similares a las versiones offline. En la imagen, Office 365 (izquierda) y Google Apps (derecha).

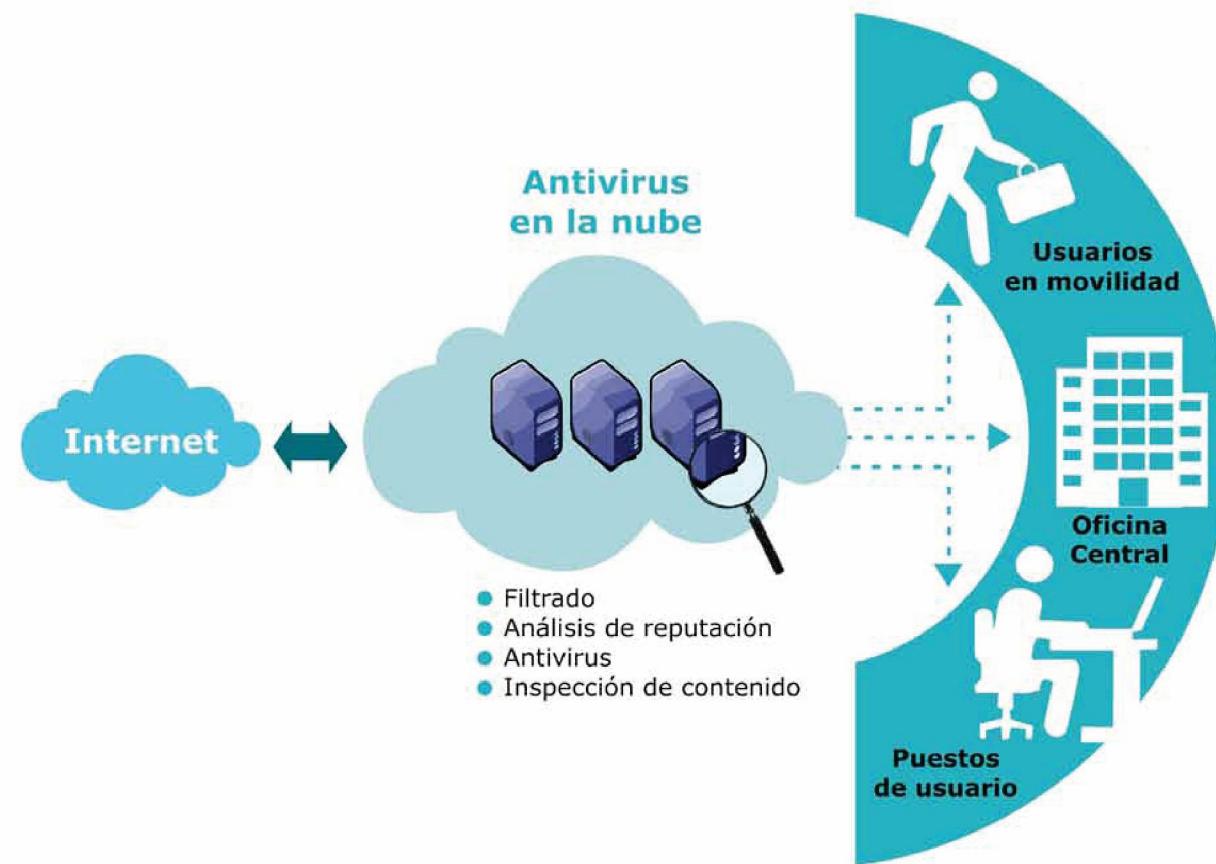


Ilustración 18: La adquisición de un antivirus en la nube permite proteger los sistemas corporativos de forma remota sin necesidad de instalar y mantener servidores dedicados en el CPD de la organización

- **Plataformas de video Streaming:** que permitirían a las entidades locales transmitir sus eventos (plenos, jornadas, acciones formativas...) en directo o diferido por Internet. Algunos ejemplos son *Frooze.tv*, *vivu.tv*, *Interoute Live Stream*



Ilustración 19: Imágenes de Frooze.tv y Vivu.tv. Algunas funcionalidades añadidas son la integración con Twitter, visualización de presentaciones en pantalla paralela o la interacción con el público a través de la publicación de encuestas en tiempo real.

- **Telefonía:** los servicios de centralitas telefónicas en la nube ofrecen las mismas ventajas económicas en llamadas internas que las centralitas tradicionales y generalmente también incorporan funciones de comunicaciones unificadas en la corporación. *Sarenet (www.sarenet.es)*, *OpenVBX (Twilio)*, *Cloudvox*, *Callfire* y *alhambraeidos* son algunos ejemplos.

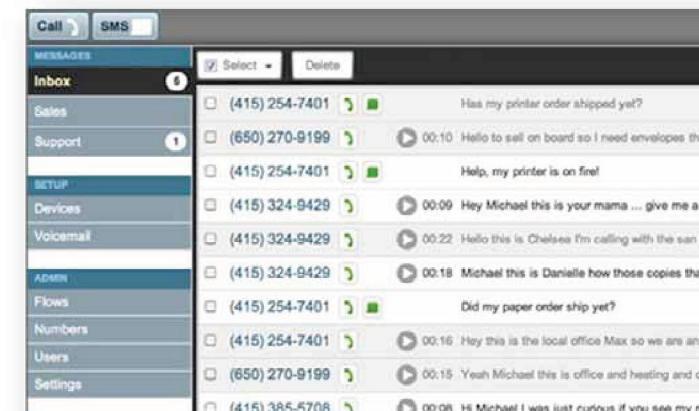
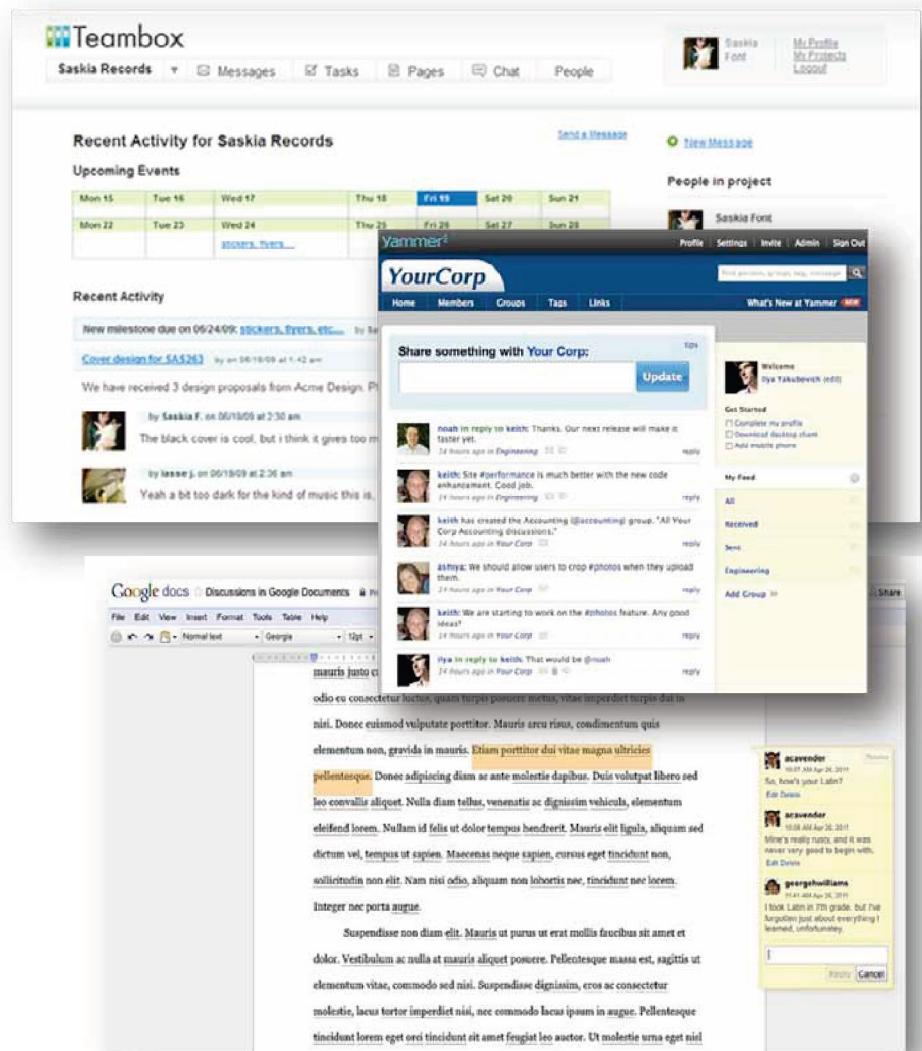


Ilustración 20: Comunicaciones unificadas en OpenVBX. Los mensajes que se dejan en el buzón de voz del teléfono también llegan al correo electrónico.

- **Herramientas colaborativas Internas:** para fomentar la colaboración y cooperación de los empleados en determinados proyectos o departamentos. Por poner algunos ejemplos, podemos citar *Google Docs*, útil en la edición de documentos por varias personas (por ejemplo, a la hora de preparar estudios o informes, reglamentos municipales, etc.) y que recientemente ha añadido un servicio de debates en tiempo real sobre los documentos. También *Wikispaces*, una herramienta para crear wikis privadas y gestionar el conocimiento de la organización, *Teambox* y *Tribalos*, dedicados a gestionar proyectos colaborativos combinando herramientas de productividad y redes sociales, o *Yammer*, el "Twitter" privado para entornos de trabajo.



- Herramientas de participación ciudadana: como por ejemplo, plataformas de e-democracia y colaboración ciudadana ([ReparaCiudad.com](#), [gobierno20.es](#)), foros ([foros.net](#), [foronuevo.com](#)), o encuestas online (por email, con [Google Docs](#), y en tiempo real a través de twitter, [followers.com](#), o de llamadas perdidas con [ubivote.com](#)).



Ilustración 21: Ejemplos de herramientas de trabajo colaborativo en la nube: gestión de proyectos con Teambox (arriba), comunicación en tiempo real con Yammer (derecha) y edición colaborativa de documentos con Google Docs (abajo).

Ilustración 22: A la izquierda, un ejemplo de encuesta online creada con Google Docs. A la derecha [ReparaCiudad.com](#), plataforma participativa dirigida a Ayuntamientos para la mejora de la vía pública mediante el reporte de incidencias por parte de los ciudadanos.

- **Soluciones de Administración Electrónica:** muchas de las aplicaciones que la AGE y las Diputaciones Provinciales ponen a disposición de los Ayuntamientos se prestan bajo el modelo de Cloud Computing. La mayoría de las Diputaciones de la región ofrecen actualmente a los Ayuntamientos de su provincia servicios de administración electrónica en la nube, como el acceso al registro, teletramitación, aplicaciones de contabilidad, padrón, aplicaciones GIS, etc. Respecto a productos o aplicaciones privadas, se puede citar *Vortal* en el ámbito de la contratación electrónica o *Tractis Webservices*, en el de aplicaciones basadas en firma electrónica.
- **Servicios públicos online:** las aplicaciones en la nube también facilitan la puesta en marcha de nuevos servicios públicos online. Por ejemplo, *Socio.com* o *ReservaDeportes.com*, son aplicaciones en cloud que permiten gestionar las reservas de los espacios deportivos municipales.



Ilustración 23: Socio permite a los vecinos reservar las pistas deportivas municipales por Internet

- **Escritorios virtuales:** se trata de entornos de escritorio preconfigurados accesibles a través de Internet, algo interesante para aulas de formación y terminales de acceso al público ubicados en bibliotecas o cibercentros. Un ejemplo a destacar es *EyeOS.com*, uno de los sistemas operativos en nube más utilizados.
- **Servicios para compartir archivos y almacenar datos,** de modo que se tenga la información accesible desde cualquier lugar, lo cual es muy útil en situaciones de movilidad (por ejemplo, en el caso de interventores y secretarios que atienden a un conjunto de Ayuntamientos). También se puede utilizar como previsión de una posible pérdida de archivos en el equipo, para guardar copias de seguridad de la información. *Dropbox*, *iCloud* o *Amazon Cloud Drive* son algunas alternativas disponibles.

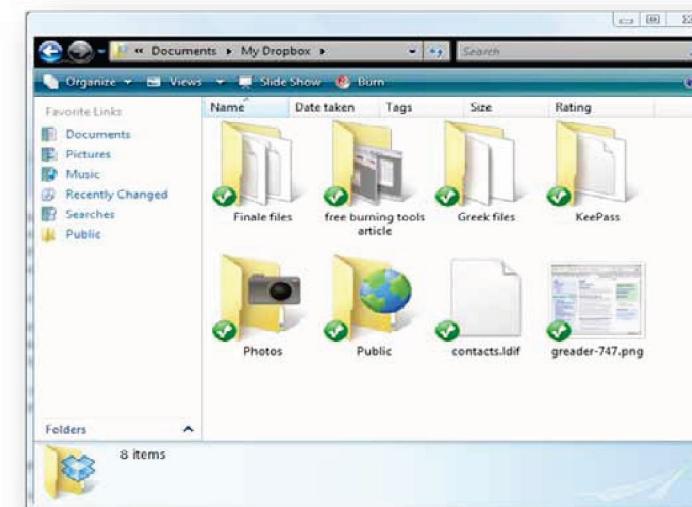


Ilustración 24: Contratando un servicio de almacenamiento online tendríamos acceso a los documentos desde cualquier lugar, como si del directorio de carpetas de Windows se tratara. En la imagen vemos el ejemplo de Dropbox.

En cuanto a soluciones de **Infraestructuras en Cloud Computing (IaaS)**, podemos citar:

- Máquinas virtuales:** alquilar máquinas virtuales para el despliegue de los servidores y aplicaciones municipales permitiría aumentar o reducir la capacidad de hardware a medida que cambian las necesidades, pagando sólo por lo que se utiliza en cada momento. Las máquinas virtuales se comportan exactamente igual que los equipos físicos del CPD tradicional, sólo que se administran de forma remota a través de una aplicación web de gestión que facilita el proveedor. Algunas referencias son *Amazon Web Services, Windows Azure, Cloud Builder (Arsys)* o *Rackspace*.

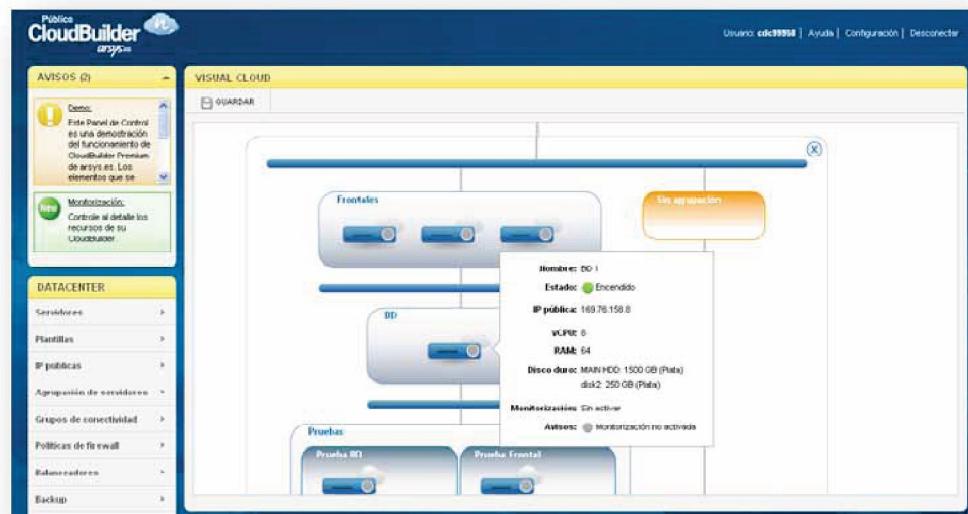


Ilustración 25: A través de una aplicación de gestión se administran las características de las máquinas del CPD virtual (servidores, discos, memoria, balanceo de carga, backup, políticas del firewall, gestión de IPs públicas, etc.) sin necesidad de invertir en nuevo hardware. Fuente: CloudBuilder (Arsys).

5.4. Una nube para cada necesidad

Dependiendo de las necesidades, los servicios en la nube pueden ser implementados usando una **variedad de modelos de despliegue:** nubes públicas, privadas, compartidas, o una combinación de éstas.

- Nube pública:** hace referencia a los servicios ofrecidos al público en general y donde el propietario de la infraestructura en la nube es el propio proveedor de servicios. Las aplicaciones e información se almacenan en servidores del proveedor del servicio de la nube junto con las aplicaciones de otras organizaciones o empresas y el servicio se ofrece a través de Internet.
- Nube privada:** Una nube privada es un conjunto de recursos informáticos dedicados en exclusiva para una organización, ya sea de forma local en sus propias instalaciones o a través de servidor dedicado alojado por un tercero.
- Nube comunitaria:** Se trata de una variante de nube privada donde diferentes usuarios (en este caso, diferentes Administraciones Públicas) con perfiles similares deciden ponerse de acuerdo para utilizar una infraestructura y recursos comunes.
- Nube híbrida:** Las nubes híbridas consisten en combinar cualquiera de los modelos anteriores.

Las principales características y usos de cada una de ellas son:

Tipo de nube	Características	Utilización
 Público	<ul style="list-style-type: none"> Contratación de pago por uso. Soluciones ofrecidas al público en general. Plataforma compartida con otros usuarios. Ofrecen los ahorros de costes más radicales. Acuerdos de Nivel de Servicio (SLAs) Bajos 	Adecuado cuando no importa compartir espacio con otros usuarios de la nube o tener un control limitado sobre las aplicaciones.
 Privado	<ul style="list-style-type: none"> Soluciones a medida. Aislamiento del hardware y las comunicaciones. SLAs altos. Soporte al cliente con garantías. 	Adecuado cuando los datos y aplicaciones son críticos y se requiere un control total.
 Comunitario	<ul style="list-style-type: none"> Mismas características de la nube privada, pero el ámbito se amplía a un conjunto cerrado de Administraciones Públicas. 	Adecuado cuando una Administración presta servicios a otras de ámbito inferior (por ejemplo, las Diputaciones como proveedoras de servicios en Cloud para los Ayuntamientos).
 Híbrido	<ul style="list-style-type: none"> Se utiliza una combinación de nubes públicas, privadas y comunitarias. Aprovecha las ventajas de los servicios ofrecidos en la nube pública y privada 	Adecuado cuando se quiere disfrutar de soluciones ofrecidas en la nube pública, pero manteniendo el control sobre alguna parte crítica del servicio. Por ejemplo, integrar las bases de datos corporativas con aplicaciones en la nube pública para que los datos se almacenen en la nube privada mientras las aplicaciones se ejecutan en una nube pública. Otro posible escenario de uso es utilizar la nube pública para absorber picos de demanda de la nube privada.

Tabla 1: Resumen de los posibles modelos de implantación en la nube

Por tanto, la nube pública no siempre es la mejor solución. En cada caso, **se ha de elegir el modelo más adecuado al problema a resolver**. Por ejemplo, el modelo más recomendable para el despliegue de una aplicación poco crítica o que se utilice de manera ocasional o temporal, probablemente sería aquél basado en nubes públicas. Del mismo modo, la implantación de aplicaciones esenciales para el servicio público o que manejen datos personales de los ciudadanos podría requerir un despliegue en nubes privadas o híbridas para garantizar ciertos requisitos de calidad de servicio o de seguridad de los datos gestionados.

En cualquiera de estas situaciones, no se debe obviar la realización previa de un análisis detallado de las necesidades y del impacto que produciría la adopción de las diferentes soluciones en Cloud Computing en el seno de la entidad local.

5.5. ¿Quién está ya en la nube?

Son muchas las Administraciones Públicas que viendo los ahorros que supone el “Cloud” están dando el salto a la nube:

- A nivel internacional destaca el caso de del **Gobierno de Estados Unidos** quien ha lanzado la plataforma *Apps.gov*, un portal web a través del cual las diferentes agencias y organismos públicos de todo el país pueden adquirir servicios de la nube pública de forma centralizada.

La web funciona como una **tienda de aplicaciones**, de forma que los proveedores de Cloud Computing venden sus aplicaciones a través del sitio, siendo previamente verificadas por el Gobierno. En vez de que cada organismo tenga que llegar a un nuevo acuerdo con un proveedor, el sitio provee unos acuerdos estandarizados, homologados y aprobados que las agencias pueden adoptar, y así obtener acceso a los servicios de forma inmediata.



Ilustración 26: Plataforma Apps.gov

Ejemplos de implantación en el país hay muchos, por ejemplo las ciudades de Canton y Los Ángeles, así como la propia Administración de servicios generales de EEUU han migrando sus servicios de e-mail y algunas aplicaciones a Google Apps con el objetivo de ahorrar un 50% del presupuesto destinado a este servicio.

- En España, algunos casos de éxito que podemos referenciar son: la *Junta de Comunidades de Castilla la Mancha* en la migración de parte de su CPD a la nube, la *Universidad de Almería* y el *Ayuntamiento de Vigo* con la implantación de la licitación electrónica en "cloud" o la *Diputación Provincial de Burgos* y el *Servicio Público Extremeño de Empleo*, en la

adopción de Google Apps para simplificar el correo electrónico y organizar la información con sencillas herramientas de colaboración. En cuanto a servicios bajo el modelo de "nube comunitaria", destaca la plataforma de administración electrónica *e-Dibam* de la Diputación de Barcelona que propone las primeras funcionalidades básicas en administración electrónica para los Ayuntamientos de la provincia.

Junta de Castilla-La Mancha

"En cuestión de software y servidores estamos viendo unos ahorros del 20-25%. Si vamos más allá y analizamos el ahorro energético, podemos ahorrar un 90% en consumo energético, eliminando servidores obsoletos"

Agustina Piedrabuena,
ex Directora General para la SI
y las Telecomunicaciones





Agustina Piedrabuena
Dtra. gral. para la Sociedad de la Información
y las Telecomunicaciones de Castilla-La Mancha

<http://bit.ly/CastillaMancha>

Universidad de Almería



"Después de una búsqueda de diferentes soluciones de subasta electrónica, desde la Universidad se optó por una plataforma en la nube por su fácil, rápida y asequible implantación, además de disfrutar de un hosting y mantenimiento centralizado que incluye cambios en la legislación"

Siricio Ramirez,
Jefe de Contratación
de la Universidad de Almería

Diputación de Barcelona

"Con el proyecto e-Dibam, basado en cloud computing, pretendemos que los ayuntamientos pequeños puedan ofrecer las mismas funcionalidades de eAdministración que los grandes y dejen de gastar dinero en tecnología para tenerla en un cajón. La integración no es barata pero sí es rentable. Ahora nos gastaremos dinero, pero de aquí a unos años será rentable"

Mercedes Arranz,
Asistencia al Gobierno Local
de la Diputación de Barcelona.



<http://bit.ly/DipBarcelona>

Diputación Provincial de Burgos



"Google Apps nos ayuda a lograr estos objetivos simplificando la búsqueda del correo electrónico y la organización de la información con sencillas herramientas de colaboración como Google Calendar. Además, esta solución alojada nos permitirá reducir costes de mantenimiento y asistencia."

Vicente Orden Vigara,
Presidente de la Diputación
provincial de Burgos

5.6. ¿Podemos fiarnos de la nube?

Uno de los temas más presentes cuando se habla de Cloud Computing es, inevitablemente, el reto de la seguridad y la pérdida de control sobre los datos y sistemas.

Si bien el Cloud Computing es una realidad cada vez más demandada, también es necesario tener presente una serie de consideraciones cuando una Administración persigue delegar en la "nube" ciertas aplicaciones críticas de la organización.

Resulta imprescindible elegir el **modelo de despliegue más adecuado para cada necesidad** (nube pública, privada, comunitaria o híbrida), así como ser **cuidadosos en la elección del proveedor y negociar estrictamente determinados términos de nivel de servicio**, especialmente en el caso de aplicaciones críticas.

- ¿Existe un servicio de soporte y atención de usuarios? ¿Qué tiempo de respuesta hay?
- ¿Cómo se garantizará la confidencialidad y seguridad de la información?
- ¿Se realizan copias de seguridad en los datos? ¿Qué sucede si se pierden?
- ¿Cumple con la legislación (LOPD, Ley 11/2007, ENI, ENS...)?
- ¿Qué ocurre si se produce una interrupción de servicio? ¿Durante cuánto tiempo puedo estar sin utilizar la aplicación? ¿hay posibilidades de indemnización?
- En caso de producirse un corte en la red, ¿puedo acceder a determinada información crítica de forma offline?
- ¿Hasta qué punto estoy atado a un proveedor? ¿Podría cambiar fácilmente de proveedor si otro me ofrece una solución más rentable? ¿Cómo se recuperan

Las cuestiones que acabamos de plantear deberían ser explícitamente contestadas y acordadas con el proveedor del servicio de Cloud Computing a través de un documento esencial: el **Acuerdo de Nivel de Servicio (Service Level Agreement, SLA)**. En definitiva, se trata de firmar un documento contractual en el que se estipulen los niveles del servicio en función de una serie de parámetros objetivos, establecidos de mutuo acuerdo entre ambas partes.

5.7. Recomendaciones para una transición a la nube económicamente óptima

A continuación veremos algunos aspectos clave a tener en cuenta para **obtener el máximo valor de una inversión** en la nube:

- Elegir los servicios a migrar a la nube en función de su rentabilidad.

Como ya hemos comentado, no todas las aplicaciones tienen por qué estar en la nube, ni todas son igualmente exportables, o mejor dicho, resultan igualmente ventajosas desde el punto de vista económico. En este sentido, las aplicaciones idóneas son aquellas que funcionan de forma más aislada con respecto al ciclo administrativo, por ejemplo, herramientas de **colaboración, contenidos web, productividad** e **email** son las cuatro áreas más recomendables para empezar.

Asimismo, la nube también resulta interesante cuando se planteen nuevas **aplicaciones que requieren una gran inversión inicial** y aquellas **otras que necesitan de soporte**, mantenimiento y actualizaciones frecuentes (por ejemplo, aquellas sujetas a requisitos normativos en entornos cambiantes).

- Comenzar la estrategia de migración a la nube de forma gradual.

El entorno de computación en la nube es complejo y no está exento de dificultades. Es por ello que recomendamos que las Administraciones realicen la transición a la nube de forma gradual, empezando por servicios que no sean críticos para el núcleo de negocio y se pueda ir avanzando hacia la migración de servicios más complejos y con mayores dependencias con otras aplicaciones.

- Ajustar los parámetros de facturación a nuestras necesidades

El modelo de costes de los servicios en la nube difiere dependiendo del tipo

de aplicación y del proveedor en cuestión. Los proveedores pueden basar sus tarifas en una combinación cualquiera de los siguientes parámetros: número de cuentas, máximo de usuarios simultáneos, capacidad de almacenamiento, activación de módulos con funcionalidades adicionales, etc.

Por ello, es importante realizar un análisis exhaustivo del uso que vamos a hacer del servicio y, a la hora de contratar, **ajustar el presupuesto a las necesidades básicas**, garantizando así que sólo pagamos por aquello que utilizamos en cada momento.

Éstos son sólo algunos puntos que nos permitirán ahorrar a la hora de contratar servicios en Cloud. A medida que las Administraciones se lancen a la nube, irán apareciendo más y mejores prácticas. Lo que está claro, es que la nube es mucho más que una forma de ahorrar costes TIC: supone un cambio radical en la forma en que se venían gestionando los recursos tecnológicos de una organización. Así pues, cuanto más inteligente sea la implantación, mayor beneficio se obtendrá de la nube.

6. Medidas de Gobierno Abierto

Gracias a Internet y a las herramientas de comunicación 2.0, hoy en día las Administraciones Locales cuentan con una oportunidad única para abrir la información y los procesos de participación a los ciudadanos, resolviendo problemas e involucrando a la ciudadanía en los procesos de decisión, colaboración y control de la propia Administración. Hablamos de utilizar la Nuevas Tecnologías para promover un "Gobierno Abierto" en el entorno local, el cual debería apoyarse en los siguientes tres pilares básicos: la **Transparencia**, la **Colaboración** y la **Participación**.



Ahora bien, **¿Cómo podemos sacar provecho de estas herramientas para ahorrar costes en la gestión municipal?** La clave está en canalizar la inteligencia y capacidades colectivas para crear valor y mejorar el servicio público, haciendo partícipe a la ciudadanía en tareas que hasta el momento asumía el Ayuntamiento (de forma interna o contratando con terceros).

Por su parte, los ciudadanos, al sentir una **Administración más cercana**, que escucha lo que tienen que decir y es capaz de dar respuesta a las necesidades y problemas que plantean, se implican cada vez más en la gestión del municipio.

A lo largo de este capítulo veremos algunos ejemplos e ideas de cómo poner en práctica el concepto "Gobierno Abierto" en un Ayuntamiento, con el resultado principal y beneficioso de reducir cargas administrativas y costes en la organización.

Para ampliar el conocimiento de lo que supone el Gobierno Abierto, nos remitimos también a la publicación "**Open Government: 10 ideas para hacer tu ayuntamiento abierto**" de la Red de Municipios Digitales de Castilla y León (www.rmd.jcyl.es).

6.1. Participación Ciudadana

Para promover la participación ciudadana, podemos poner en marcha iniciativas que permitan a la ciudadanía **participar activamente en la definición y creación de políticas públicas** a través de Internet y de las herramientas 2.0. Es lo que se conoce como **Crowdsourcing**, es decir, aprovechar la inteligencia colectiva, la experiencia y el conocimiento de los ciudadanos para resolver cuestiones municipales, en vez de buscar soluciones fuera que supongan un impacto considerable en los presupuestos del Consistorio.

Como **ejemplos de iniciativas de participación ciudadana**, podemos destacar las siguientes:

- **Plataformas de participación ciudadana.** Como por ejemplo, *Irekia*, la página web del Gobierno Vasco diseñada para dotar al ciudadano de control, participación y toma de decisiones en las acciones del Gobierno. Irekia

cuenta con dos espacios diferenciados: uno que permite que los ciudadanos valoren propuestas realizadas por el Gobierno (leyes, decretos, medidas, etc.), y otro para que los ciudadanos hagan sus propias propuestas, al margen de los proyectos del gobierno, y aporten ideas en asuntos que les resulten de interés.



Ilustración 27: Irekia. Plataforma de Participación Ciudadana del Gobierno Vasco

Actualmente, *el software de Irekia es libre* y está a disposición de cualquier Administración que quiera reutilizarlo de forma libre y gratuita para desarrollar este tipo de proyectos, evitando así tener que realizar inversiones económicas para llegar donde Irekia ya ha llegado.

Otros ejemplos similares de plataformas de participación ciudadana en España son "*Participa en Andalucía*" (Junta de Andalucía), "*Madrid participa*" (Ayuntamiento de Madrid) o las iniciativas privadas "*Gobierno 2.0*" y *AlgoMasParaValladolid.es*.

- Legislación 2.0.** Se trata de la redacción conjunta, entre Ciudadanía y Administración, de normas y políticas públicas mediante herramientas sociales 2.0 (wikis, herramientas colaborativas y redes sociales). Podría resultar interesante, por ejemplo, a la hora de preparar ordenanzas o un plan de acción estratégico para el municipio. Una decisión que puede parecer algo atrevida, pero que no es para nada nueva. De hecho, el *Gobierno de Islandia recientemente ha decidido reformar su Constitución* de forma colaborativa con la ciudadanía a través de redes sociales (Facebook, Twitter y Youtube). Por su parte, Brasil fue uno de los primeros países en este tipo de iniciativas, realizando prácticas de presupuestos participativos on-line.

En España, podemos mencionar el **Proyecto de Ley de Salud Pública de Andalucía**, cuya redacción se realizó a partir de las sugerencias que los ciudadanos aportaban en el *blog del proyecto*, o la definición colaborativa del **Proyecto de Apertura de Datos Públicos del Gobierno Vasco** a través de *Google Docs* y *herramientas wiki*.

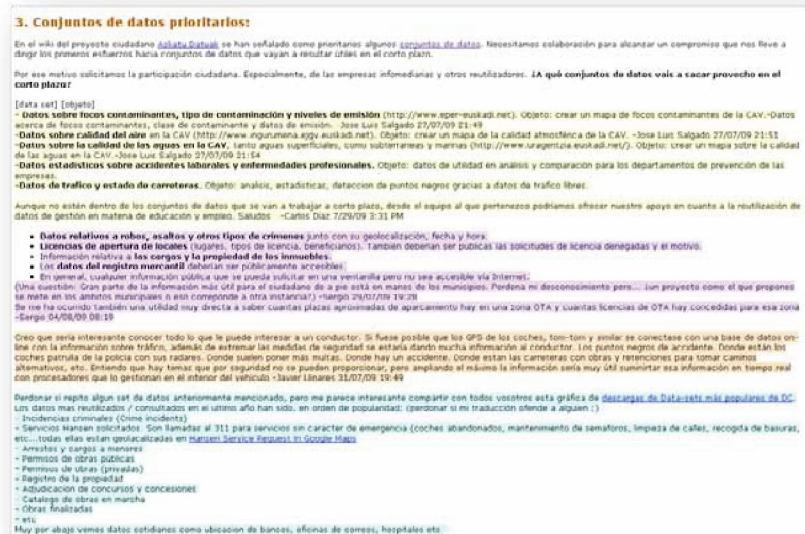


Ilustración 28: Documento colaborativo en GoogleDocs del Proyecto de Apertura de Datos Públicos del Gobierno Vasco. Las diferentes aportaciones se identifican por colores, pudiendo siempre volver a versiones anteriores.

- Solicitud de ideas.** Otra opción para encontrar soluciones a los problemas municipales de forma eficiente es lanzar una petición de ideas a la ciudadanía en torno con una cuestión determinada. Ya sea preguntando directamente a través de las redes sociales (Twitter, Facebook, LinkedIn), utilizando aplicaciones de toma de decisiones sociales, como *Azooca.com* (que permite preguntar a nuestra comunidad de seguidores de Twitter y Facebook, y tomar una decisión en base a las respuestas) y *evly.com* (herramienta gratuita para crear redes sociales de crowdsourcing), o lanzando un concurso de ideas por Internet.

Un iniciativa interesante es la Plataforma *GiveAMinute.info* que se ha puesto en marcha en varias ciudades de EEUU con el objetivo de recopilar ideas para hacer las ciudades más sostenibles. Sin más que dedicarle "1 minuto", como reza el título del proyecto, los ciudadanos pueden responder a la pregunta planteada por el Gobierno a través de mensajes cortos de Twitter, Facebook o SMS.



Ilustración 29: GiveAMinute.info, los mensajes cortos que envían los ciudadanos en respuesta a una pregunta del Gobierno se visualizan como post-it pegados en un muro

Otro ejemplo es el certamen “*La Ciudad de las Nuevas Tecnologías*” convocado por el **Ayuntamiento de Madrid** para impulsar el desarrollo de ideas y hacer de Madrid una “ciudad inteligente”. El resultado: más de 50 ideas innovadoras que permitirán abordar los grandes retos de gestión del municipio, tales como el tráfico, la energía, el transporte, el turismo o la gestión de la información de la Ciudad.

Si bien es cierto que las Administraciones Locales pueden obtener importantes ahorros con este tipo de iniciativas, para garantizar el éxito es importante que se realicen **esfuerzos en impulsar la participación y la dinamización de propuestas ciudadanas**. Que las propuestas no se queden en el tintero, sino que se debatan y que el Ayuntamiento realmente actúe en consecuencia, pues la opinión de los ciudadanos cuenta, y mucho, para mejorar las políticas públicas municipales.

6.2. Colaboración Ciudadana

Un Gobierno colaborativo implica y compromete a los ciudadanos, empresas y demás entidades del municipio en el propio trabajo de la Administración. Así, el Ayuntamiento podrá gestionar los servicios públicos con incluso mayor calidad que lo hacía antes, mientras se optimizan los recursos humanos necesarios para ello. Veamos algunos ejemplos:

- **Foto Denuncia:** *fotodenuncia.org* es una aplicación que permite a los ciudadanos notificar a su Ayuntamiento incidencias geolocalizadas en la vía pública (baches, graffitis, desperfectos en la vía, en el mobiliario, en el alumbrado, etc.) a través de un dispositivo móvil.



Ilustración 30: *fotodenuncia.org*, aplicación que permite a los ciudadanos notificar a su Ayuntamiento incidencias en la vía pública desde el teléfono móvil

El **procedimiento es sencillo**: el usuario realiza una foto con su dispositivo móvil y ésta se envía por correo electrónico al Ayuntamiento, junto con la posición exacta del lugar y una descripción del problema. El siguiente vídeo ilustra el funcionamiento:



<http://bit.ly/VideoFotodenuncia>

Como éste, existen otros proyectos similares de colaboración ciudadana para la resolución de incidencias y desperfectos urbanos a través de Internet, entre los que podemos mencionar: FixMyStreet.com (en el Reino Unido), considerado una de las primeras referencias en este campo, al que luego se han sumado otras iniciativas como lovecleanlondon.org (promovido por el Ayuntamiento de Londres), SeeClickFix (EEUU), misdennuncias.com (Italia y Sudamérica) y en España: Arreglamicalle.com y, más recientemente, Otrobache.com

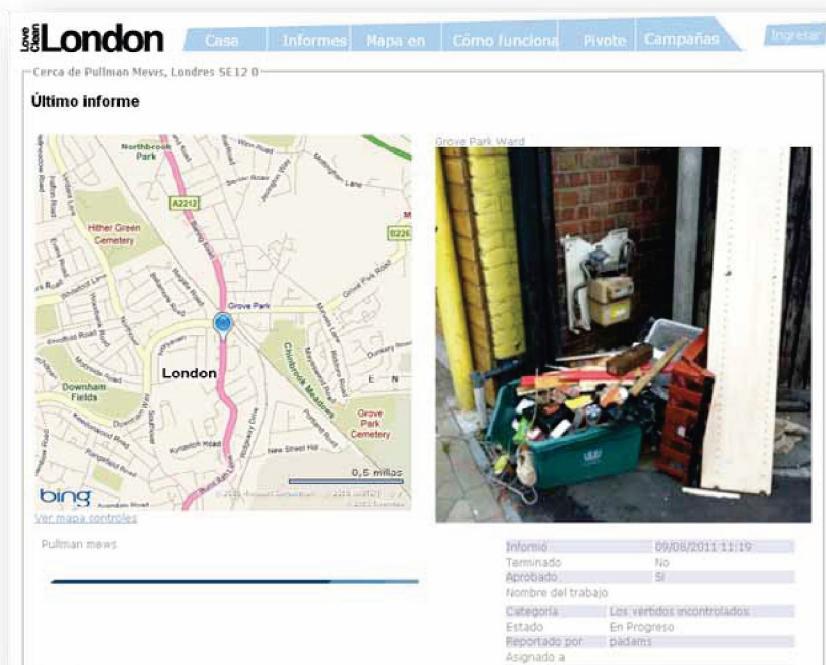


Ilustración 31: LoveCleanLondon.org, permite que los londinenses notifiquen incidencias a su Ayuntamiento desde el móvil o desde un ordenador y hagan un seguimiento de la reparación por SMS, e-mail o RSS.

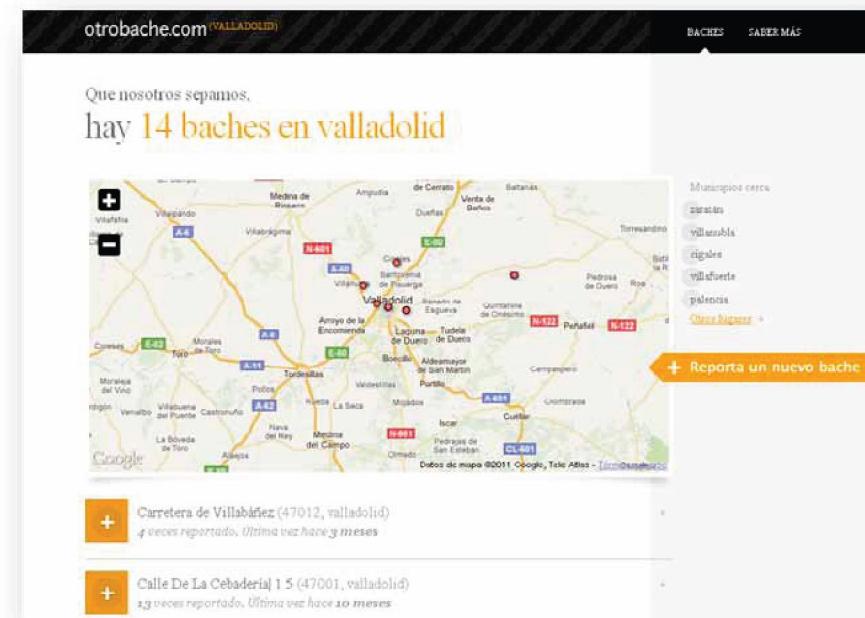


Ilustración 32: Otrobache.com, aplicación para reportar los baches en la calzada de las ciudades

En definitiva, el objetivo de todos estos proyectos es involucrar a la ciudadanía en la gestión del servicio público, lo que permitirá resolver los problemas con mayor rapidez y ahorro de costes.

- Proyecto "Madrid: Un alcornoque, un árbol": el Ayuntamiento de Madrid ha puesto en marcha una *aplicación GIS* (Sistema de Información Geográfica) disponible a través de Internet con el objetivo de que los ciudadanos ayuden en el mantenimiento de los más de 245.000 árboles que constituyen el arbolado de la ciudad. A través de la aplicación los ciudadanos actúan de inspectores pudiendo consultar la información de los árboles y sugerir actuaciones de mejora y plantación de cada uno de ellos.

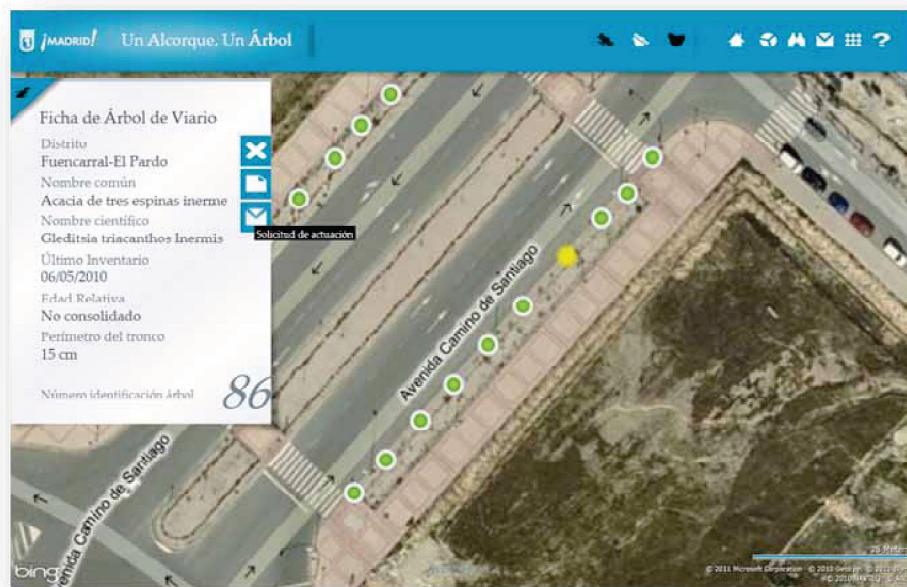


Ilustración 33: UnAlcorqueUnArbol.cloudapp.net, aplicación web para la gestión colaborativa del arbolado de Madrid. Pinchando en cada árbol (punto verde) se abre la ficha informativa, a través de la cual es posible notificar una acción de mejora.

- **Crowdsourcing policial:** Las herramientas sociales se están convirtiendo en una gran ayuda para aprovechar el poder de las masas en pro de la justicia y la resolución de casos policiales.

Es el caso de la **policía londinense**, que utiliza *la red social de fotografías Flickr* para pedir a la población que le ayude a identificar sospechosos.

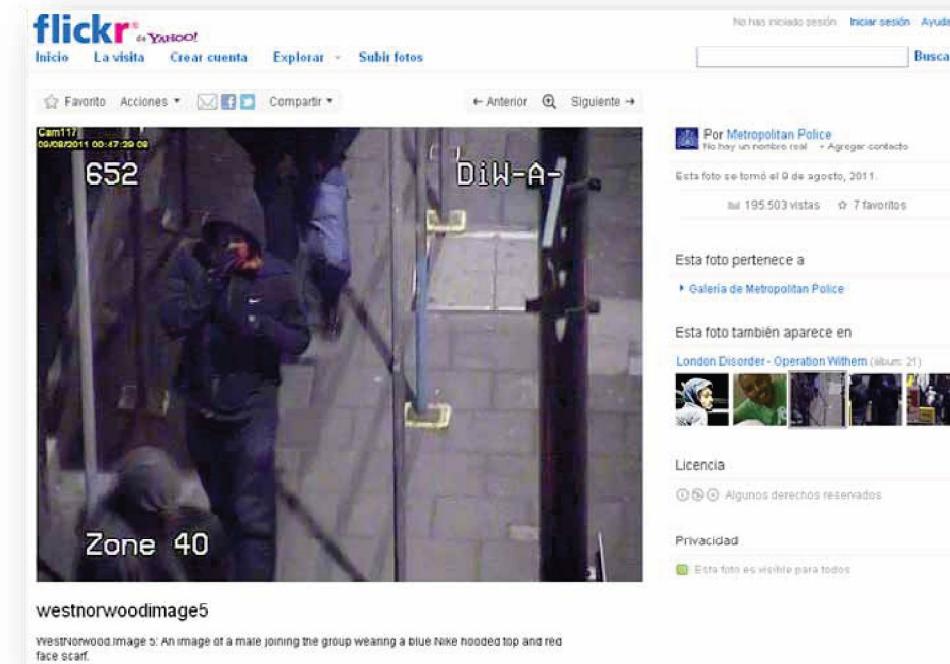


Ilustración 34: La galería de fotos de la cuenta de Flickr la Policía Londinense, muestra actualmente decenas de fotografías de posibles sospechosos

Por su parte, la **policía holandesa** ha implantado *un servicio para localizar a niños desaparecidos* gracias a la colaboración ciudadana. El servicio envía alertas que se difunden a través de la web, correo electrónico, RSS, redes sociales, SMS e incluso de los paneles de información en carreteras y estaciones de tren, mientras que los usuarios reciben las alertas por aquellos medios seleccionados como preferentes.



Ilustración 35: AmberAlertNederland.nl, servicio de colaboración ciudadana para la localización de niños perdidos en Holanda

Otro caso es el de EEUU, donde el **FBI** ha solicitado *ayuda popular a través de Facebook y Twitter* para resolver un caso de asesinato aún sin solución, y en el que las únicas pistas son dos notas cifradas encontradas en los bolsillos de la víctima que no ha sido posible resolver hasta el momento.

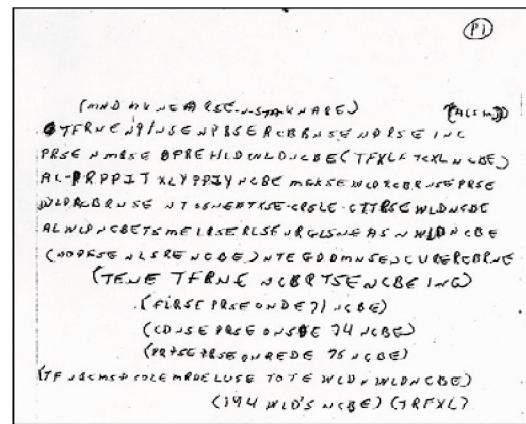


Ilustración 36:

El significado de las notas cifradas es un misterio sin resolver a día de hoy. El **FBI** solicita ayuda ciudadana a través de Internet para investigar el caso.

Cabe destacar también la plataforma web *CrimeReports.com*, utilizada entre otros por la *policía de la ciudad de Leesburg* (Virginia, EEUU) para hacer pública la información criminal de la ciudad (accidentes, robos, incendios, homicidios, delitos sexuales...) y poder obtener ayuda por parte de los ciudadanos.

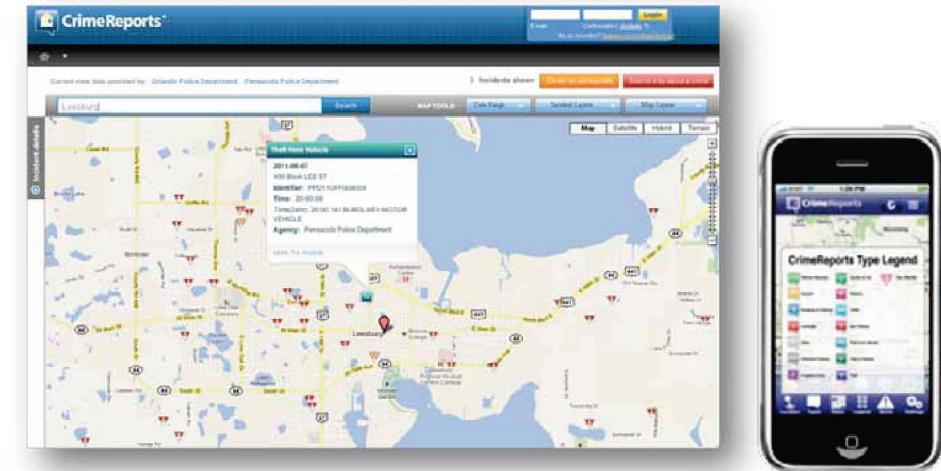


Ilustración 37: CrimeReports.com, plataforma web de información criminal en las ciudades. Los usuarios pueden realizar denuncias a través de dispositivos móviles que son recepcionadas por la Policía

6.3. Apertura de Datos Públicos (Open Data)

La apertura de determinados datos generados por el Ayuntamiento para su puesta a disposición de todo el mundo, hace posible **que sean terceros los que generen valor económico** para el municipio, **liberando a las Entidades Locales de determinadas tareas** que venían realizando. Se trata de una cuestión sencilla, ¿Por qué una Administración va a gastar dinero público en ofrecer un servicio cuando lo pueden dar otros (ciudadanos, empresas u otros organismos), y a la vez consigue que se dinamice la economía local la ciudad?

Previamente, habría que hacer un estudio para **definir qué tipo de información es**

el más adecuado para hacer público. Aunque seguramente se pueda sacar partido de casi cualquier dato público, es sabido que la información estadística, geográfica, turística, de tráfico y delitos presenta gran potencial a la hora de su explotación.

Veamos más en detalle a través del siguiente vídeo en qué consiste esto de la Apertura de Datos Públicos, u Open Data, como se lo conoce en inglés:



<http://bit.ly/OpenDataCTIC>

¿Qué Administraciones han hecho sus datos públicos?

Aunque el Open Data es una cuestión reciente, es indudable que cada vez está tomando mayor importancia entre las Administraciones. Prueba de ello es la gran cantidad de iniciativas que han surgido en poco tiempo.

Algunas **referencias a nivel internacional** son:

- **Data.gov:** el portal de apertura de datos del gobierno de EEUU, el cual ofrece los datos en bruto.



- **Data.gov.uk:** el portal Open Data del gobierno de Reino Unido. En este caso, a los datos se añaden metadatos (información adicional) para que éstos sean “entendibles” por máquinas y permitir la interoperabilidad e integración de servicios.



En **España** existen más de una decena de proyectos, entre los que destaca *Open Data Euskadi*, el portal del Gobierno Vasco, uno de los pocos portales calificado a nivel internacional con *las 5 estrellas de Tim Berners-Lee* (una metodología utilizada para cuantificar cómo de reutilizables y accesibles son los datos publicados un portal Open Data).



Ilustración 38: Iniciativas Open Data en ciudades de España

La iniciativa de Datos Abiertos de la Junta de Castilla y León acaba de lanzarse en 2012 con la intención de convertirse en el espacio de referencia sobre datos públicos de Castilla y León, ofreciendo un gran número de datos reutilizables, útiles y calidad.



Ilustración 39: www.datosabiertos.jcyl.es, Portal de Open Data de la Junta de Castilla y León

Podemos consultar otros bancos de datos públicos disponibles a nivel mundial gracias a **repositorios de catálogos Open Data** como:

- **DataCatalogs.org:** promovido por la *Open Knowledge Foundation (OKF)*, constituye la referencia mundial para el registro de iniciativas Open Data existentes.



DataCatalogs.org

- **Mapa de Iniciativas Open Data en el mundo**, promovido por *CTIC*. Su punto fuerte es la sencillez con la que se accede a la información al presentar los resultados de forma visual en un mapa. Además, permite obtener comparativas de diferentes portales Open Data en base a *la calificación de estrellas de Tim Berners-Lee*.



Datos.fundacionctic.org

¿Qué se puede hacer con los datos públicos?

Veamos a continuación algunos ejemplos de aplicaciones que ciudadanos y empresas han desarrollado con los datos que las Administraciones ponen a disposición del público:

- Roadify.com:** Se trata de una aplicación móvil que, utilizando los datos de transporte público de metro y autobús de la Ciudad de Nueva York, permite a los usuarios **identificar problemas y retrasos en tiempo real** compartiendo la información con otros usuarios y **colaborando en la gestión del transporte de la ciudad**. Asimismo, la aplicación permite reducir el tráfico local al ofrecer información de las plazas libres de aparcamiento en tiempo real. Son los mismos usuarios los que al abandonar una plaza de parking, lo notifican al resto a través de la aplicación.



Ilustración 40: Roadify.com, aplicación móvil para la gestión del transporte de la ciudad de Nueva York

- EveryBlock.com:** Página web que utiliza varias fuentes de datos públicas (licencias de obra, licencias comerciales, limpieza de graffitis, informes de estado de las calles, fotos, etc.), para mostrar toda la actualidad de la ciudad segmentada por barrios o incluso calles, permitiendo crear **redes sociales hiperlocales** que se alimentan con dicha información.

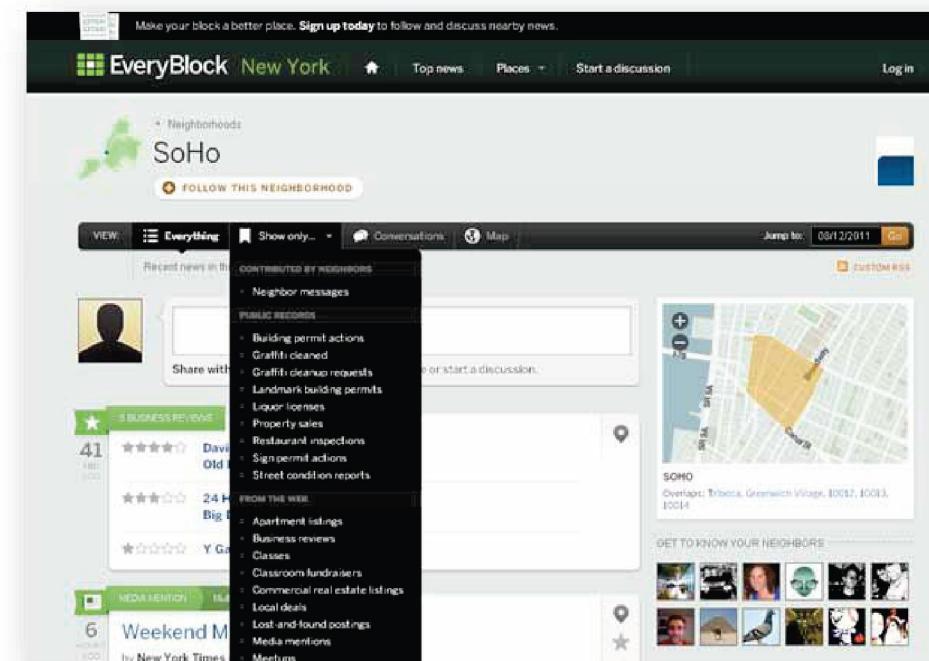


Ilustración 41: EveryBlock.com, red social hiperlocal (por barrios, calles o código postal) que se alimenta de datos públicos

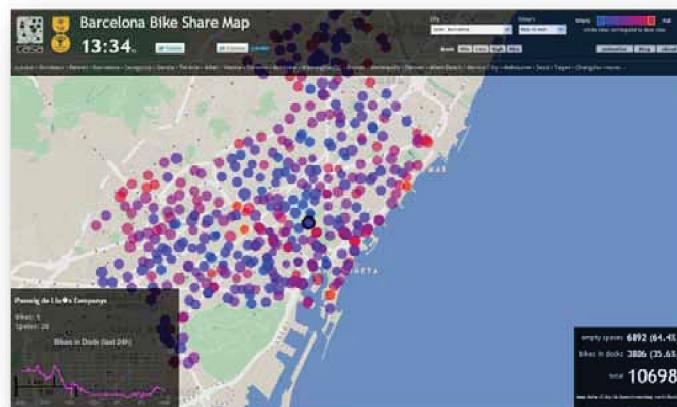
- Traintimes.org.uk: Mapa dinámico del metro de Londres donde se visualiza la posición de los trenes de metro de la ciudad en tiempo real.

Ilustración 42:
Traintimes.org.uk,
mapa del metro de
Londres



- Bikes.oobrien.com: Muestra la situación en tiempo real de los puntos de préstamo de bicicletas (nº de bicicletas y espacios disponibles) en diversas ciudades del mundo, varias de ellas españolas.

Ilustración 43:
Bikes.oobrien.com,
mapa de estado de los
puntos de préstamo de
bicicletas en Barcelona



Farmacias de guardia de Navarra: Aplicación móvil que localiza y geoposiciona las farmacias de Navarra más cercanas que están abiertas en el momento y lugar de la consulta.



Ilustración 44: Aplicación móvil Farmacias de guardia de Navarra

AbreLibros: Buscador de libros en las Bibliotecas Públicas de la Comunidad de Madrid. La aplicación permite crear una lista con los libros que queremos leer y nos avisará cuando estén disponibles en nuestra biblioteca.



Ilustración 45: AbreLibros, buscador de libros en las Bibliotecas Públicas de la Comunidad de Madrid

Todos estos ejemplos dan idea del potencial que conlleva para el municipio la apertura de datos públicos. No sólo supone el desarrollo de aplicaciones con carácter de Servicio Público, que evidentemente suponen una ventaja económica, en tanto que el Ayuntamiento deja de tener que desarrollar dichos servicios. Habría que plantearse también si realmente es necesario emplear tanto tiempo y recursos en realizar estudios, informes, análisis, notas de prensa, etc. sobre los datos que se dispone y que se quieren comunicar a la sociedad. ¿Por qué no publicar directamente los datos en bruto y dejar que sean los profesionales del medio los que realicen esa labor? Es lo que se conoce como “**periodismo de datos**”, una nueva corriente que está empezando tomar fuerza entre los medios de comunicación tradicionales. Como ejemplos, podemos ver el gráfico sobre los casos de Gripe A en Reino Unido *realizado por The Guardian* a partir de datos publicados por el Gobierno, o la web *¿Dónde van mis impuestos?*, que ilustra mediante una aplicación dinámica cómo se distribuyen los presupuestos y en qué se gasta el dinero público el Estado.

Algunas consideraciones para abrir los datos de forma rentable

Hay que indicar que la apertura de datos públicos es una medida muy ambiciosa, donde hay que aplicar la sensatez para realizar una buena inversión que redunde en un retorno económico palpable. En este sentido, algunas **consideraciones a tener en cuenta a la hora de poner en marcha un proyecto** de apertura de datos son:

- **Garantizar la sostenibilidad del servicio.** Debemos pensar la repercusión que podría tener para los nuevos negocios surgidos a raíz de la apertura de los datos públicos, el que el Ayuntamiento de repente abandonara el proyecto. Es por ello que, antes de lanzarse, hay que valorar cuánto va a costar iniciar un proyecto de estas características y si es posible mantenerlo en el tiempo. **Si no hay garantía de continuidad, mejor no embarcarse.**

La estrategia inicial en todo caso sería **comenzar por los datos que sean más fáciles de abrir**, los más **populares** y aquellos que impliquen **menos coste**. Analizando los portales de Open Data de otras Administraciones podemos encontrar que son unos pocos conjuntos de datos públicos los que representan la mayoría de las descargas. Empecemos entonces por ahí.

Además de esto, podría habilitarse algún mecanismo de participación ciudadana que permitiese al público solicitar aquellos datos que les resultaran de interés y hacer sugerencias al respecto.

- Será necesario establecer una **política de uso de la información pública** ofrecida, ya sea través de un simple aviso legal con las condiciones generales de uso o adoptando algún tipo de licencia disponible.

Lo ideal es no poner barreras y favorecer la reutilización. Una buena manera es **utilizar licencias libres**, como *Creative Commons*, que además nos ahorrarán los tradicionales trámites de gestión de solicitudes de uso.

También es interesante saber que la *Ley 37/2007, de Reutilización de Información del Sector Público*, abre la posibilidad de aplicar tasas o precios públicos por el suministro de esta información. Aunque se trata de una medida poco recomendable, en tanto que merma el interés de reutilizar la información, en casos puntuales puede estar justificada para garantizar el futuro del servicio.

- Respecto a las **herramientas que permiten a los Ayuntamientos desplegar sus datos públicos**, existen algunas opciones que no necesitan de grandes inversiones. Una posibilidad es establecer convenios con otras Administraciones para tratar de utilizar plataformas comunes. Otra opción sería buscar plataformas comerciales ya en funcionamiento, que no supongan un desarrollo nuevo para el Ayuntamiento. Como referencia podemos mencionar *Socrata.com*, un servicio web que permite cargar y visualizar conjuntos de datos públicos, acceder a ellos mediante APIs y difundir los datos a través de redes sociales.
- Es necesario que los datos se publiquen en un **formato reutilizable**. No es lo mismo publicar los datos en bruto, que publicarlos en un formato reutilizable que facilite el tratamiento automatizado por máquinas (al menos *3 estrellas en la escala de Berners-Lee*).
- Una vez que el Ayuntamiento ha publicado los datos que posee, es recomendable **promover el uso de dicha información** para que se

desarrollen nuevas aplicaciones de valor para el municipio y comenzar así a obtener beneficio cuanto antes. Para ello, el Ayuntamiento podría lanzar un **concurso para la aportación de ideas y el desarrollo de aplicaciones** por parte de la ciudadanía, o bien adherirse a alguna iniciativa similar ya en marcha.

Por ejemplo, algunas referencias en cuanto a promoción de la apertura de datos públicos son *Desafío AbreDatos*, a nivel nacional, o el *Open Data Challenge*, a nivel europeo.

En esta labor de promoción, puede ser de utilidad la lectura del documento *“Create an Apps for Democracy”*, una guía “paso a paso” para que las AAPP pongan en marcha sus propios concursos de Open Data.

7. Uso de Tecnologías Smart City

La eficiencia energética se está convirtiendo en una prioridad que se agudiza ante la necesidad de ahorrar costes en tiempos de crisis económica, máxime si nos paramos a pensar que **el alumbrado público de un municipio es la instalación que representa una mayor incidencia en el gasto energético**, alcanzando hasta un 60% de la partida presupuestaria de los consumos energéticos⁶, por lo que se trata de una de las áreas con mayor potencial de ahorro para las Administraciones Locales.

En este sentido, algunas ciudades están empezando a implantar medidas basadas en TIC que ayudan a **gestionar los edificios públicos y las ciudades de una forma más eficiente**, con el principal objetivo de reducir el consumo energético y hacerlas más sostenibles. Pero no sólo eso, sino que el objetivo último es conseguir ciudades inteligentes que sean capaces de generar y gestionar sus propios recursos energéticos y, además, canalizar los excedentes energéticos en función de las necesidades; ciudades conectadas que extiendan la domótica de los edificios a los servicios del municipio, permitiendo la monitorización, el control y la gestión remota de los servicios públicos en cualquier punto de la ciudad, así como ofrecer nuevos y mejores servicios a los

⁶ Según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)

ciudadanos. Para ello, las energías renovables, en combinación con las redes de sensores y las TIC, juegan un importante papel. Es lo que se conoce como **Ciudades Inteligentes** o, en inglés, **Smart Cities**.

Aunque pueda parecer que hablamos de ciudades del futuro, existen algunas experiencias ya implantadas y otras muchas en marcha. A nivel internacional, algunos referentes son las ciudades de Nueva York, Londres, Ámsterdam o Estocolmo. En España destaca especialmente el caso de Málaga, al que luego se han ido sumando otras iniciativas, como las de Barcelona, Santander y, en Castilla y León, Valladolid y Palencia.

Y es que, advirtiendo que los requisitos presupuestarios para la gestión de los servicios municipales son cada vez mayores, los Ayuntamientos empiezan a ser conscientes de que éste es el **camino definitivo a seguir para lograr un crecimiento sostenible de las ciudades**. Algunas de las medidas que veremos en este apartado están dentro de las técnicas más eficaces de ahorro para los Ayuntamientos pero, por desgracia, en algunos casos requieren una considerable inversión inicial y un retorno de la inversión previsto en años. En este sentido, la opción más recurrida es formar alianza con otras entidades públicas y privadas a través de la creación de consorcios donde todos los participantes se puedan ver beneficiados. Además, es interesante conocer que se trata de líneas de acción innovadoras que actualmente se están apoyando económicamente desde la UE (*Séptimo Programa Marco/7PM*), el Gobierno nacional (*Plan Avanza 2, IDAE*) y la Junta de Castilla y León (a través del *EREN*).

Veamos a continuación, a modo de ejemplo, algunos proyectos que se pueden desarrollar en el marco de las Smart Cities.

7.1. Edificios e instalaciones municipales eficientes

Una de las primeras cuestiones a plantearse es trabajar sobre las propias infraestructuras municipales para convertirlas en referentes de ahorro y eficiencia energética. Existen soluciones que pueden integrarse en los edificios que ya están en funcionamiento, permitiendo un considerable ahorro de energía sin necesidad de incurrir en grandes inversiones ni cambios en sus instalaciones. Algunos ejemplos son:

○ Instalación de sistemas de automatización y control de energía en edificios

Se trata de sistemas domóticos que permiten la gestión integral de la energía, iluminación, calefacción y refrigeración de los edificios. Gracias al despliegue de sensores y contadores inteligentes por toda la instalación, se recogen datos permanentemente sobre lo que sucede en el edificio, optimizando así el rendimiento energético. Estos sistemas son capaces de aprender del entorno y de generar por sí mismos protocolos de actuación, permitiendo un mayor ahorro.



Ilustración 46:

Un ejemplo es el sistema de automatización y control de energía instalado en el Hospital General de Aalst (Bélgica), con el cual se ha conseguido un ahorro del 30% del consumo total del edificio. Fuente: ICT4EE.eu

También dentro de las soluciones de eficiencia energética asociadas a los edificios inteligentes empiezan a surgir nuevas ideas para generar energía a través de recursos propios, por ejemplo, **aprovechando el exceso de calor de determinadas instalaciones**. Normalmente, la opción es evacuar el calor sobrante a través de ventanas y puertas abiertas, o con la ayuda de sistemas de refrigeración que a su vez emiten aún más calor y consumen más energía. Pero, ¿por qué no reutilizar este calor en lugar de desperdiciarlo? Con pequeñas inversiones es posible convertirlo en calefacción para otras estancias, edificios contiguos o incluso obtener ingresos por él. Veamos cómo:

○ Aprovechamiento del calor del Centro de Datos

El **sobrecalentamiento** es uno de los principales problemas del mantenimiento de los **Centros de Procesamiento de Datos (CPD)** de toda organización. Decenas de servidores y máquinas que se encuentran en el CPD municipal produciendo un exceso de calor que se debe evitar para el buen funcionamiento de los sistemas.

Se estima que más del 50% de la energía usada por un CPD corresponde a la refrigeración del mismo. Aprovechando el exceso de calor, no sólo nos ahorramos los costes de refrigerarlo, sino que también podemos ahorrar en la calefacción del resto del edificio.



La principal solución adoptada es canalizar el calor generado para calentar el agua que suministra calefacción al resto del edificio, o bien transformar este calor directamente en electricidad. Si bien, a medida que los CPD crecen, se abren nuevas posibilidades, por ejemplo:

Ilustración 46: El calor residual de los servidores del CPD de Telecity en París (a la izquierda) se utiliza para calentar un invernadero contiguo (derecha). Fuente: datacenterknowledge.com

- En Helsinki, se utiliza la energía térmica generada por las salas de computación de la empresa Academica para suministrar **calefacción a 500 viviendas** de la ciudad que pagan por ello un precio más reducido.
- En Suiza, IBM está utilizando una de sus infraestructuras de servidores para **calentar una piscina climatizada** cercana de forma gratuita.
- En París, el centro de datos de Telecity Group se utiliza para **calentar durante todo el año unos invernaderos contiguos** dedicados a la investigación del cambio climático.



Ilustración 48:

Farola autosuficiente con alimentación solar-eólica, gracias a una placa solar en la parte superior y una hélice que aprovecha la fuerza del viento

7.2. Sistemas de alumbrado inteligentes

Actualmente, la mayoría de municipios tienen en marcha planes para sustituir las clásicas y costosas bombillas incandescentes de las farolas y semáforos por otras más eficientes basadas en tecnología LED. Tan sólo este gesto supone **un ahorro de más del 60% en el gasto total del alumbrado público**, no sólo por su menor consumo, sino también por su menor mantenimiento.

Sin embargo, hay soluciones avanzadas de alumbrado que proporcionan todavía un mayor ahorro, gracias a su alimentación a través de energías renovables y a la incorporación de sensores y mecanismos de autorregulado del encendido y la intensidad de la luz en función de la hora del día o el número de peatones.

Pero las **farolas inteligentes** no sólo se limitan a ser puntos eficientes de luz, sino que además incorporan sistemas de telecomunicaciones que permiten realizar una gestión remota y más eficaz del alumbrado. Asimismo, constituyen el lugar idóneo para instalar otras infraestructuras que sólo requieren de un punto de alimentación eléctrica (puntos Wifi, sensores ambientales, acústicos...) y que permitirán al Ayuntamiento ofrecer otros servicios y explorar nuevos tipos de ingresos, como veremos más adelante.

Buena práctica

El alumbrado público de Rivas Vaciamadrid

En 2010, la ciudad de Rivas Vaciamadrid se propuso conectar el alumbrado público a la propia red municipal de telecomunicaciones, basada en wifi y fibra óptica, con el objetivo de controlar de forma telemática el nivel de iluminación de las lámparas públicas, al tiempo que se iba introduciendo tecnología LED en todo el alumbrado.

Sin embargo, el reducir el grado de iluminación en determinados puntos de la ciudad mediante el sistema de control supuso que los vecinos empezaran a quejarse por la

falta de luz. De esta forma, se dio un paso más y se optó por implantar un sistema de control a través de vídeo inteligente que autorregulara la iluminación en función del flujo de tráfico, de la detección de personas o el nivel de luz del día. Así, los LEDs lucen al 100% cuando se detecta presencia, y vuelven a bajar al 40% si a la media hora no hay movimiento. Además, el sistema avisa mediante una alarma advirtiendo de cualquier incidencia, por ejemplo en caso de robo del cableado.

En las zonas de la ciudad donde ya se ha implantado, se ha conseguido un ahorro del 40%. Tras los primeros resultados, el proyecto se irá extendiendo de forma progresiva hasta cubrir las 7.000 farolas con que cuenta el municipio.

7.3. Redes de Sensores

Ya hemos visto cómo el uso de farolas inteligentes puede dar un primer nivel de conexión a la ciudad a la hora de gestionar los servicios públicos de forma eficiente. Pero el concepto de "Smart City" va más allá, extendiendo los sistemas de información y comunicaciones a toda la ciudad a través de un conjunto de dispositivos instalados en diferentes puntos de la ciudad (sensores, cámaras, antenas...), que sean capaces de recoger información de todo tipo e interactuar con otros elementos de forma remota para la gestión autónoma de los servicios.

Algunas de las posibles aplicaciones podrían ser:

- Gestión del sistema de suministro de agua.** Gracias a la información adquirida por los sensores, se podría mejorar la gestión de las redes de distribución con herramientas para la detección de fugas en los parques y jardines, predecir la demanda o evitar fraudes a través de la lectura de contadores de agua. Como referencia, se puede destacar el municipio de Sant Cugat (Cataluña), donde se ha implementado un sistema automático de control de riego con notable éxito.

- Gestión de recogida de basuras.** Utilizando sensores en los contenedores de residuos podría conocerse el estado de llenado de todos los contenedores y con esta información optimizar las rutas del camión de recogida evitando viajes inútiles y ahorrando en combustible. Un ejemplo es la ciudad de Daventry (Inglaterra), donde se ha implantado un sistema de optimización de recogida de basuras que ahorra al municipio unos 148.000 € anuales.



Ilustración 49: En Daventry (Inglaterra) aseguran haber obtenido un ahorro anual de alrededor de 148.000€ en combustible gracias a la instalación de un sistema de optimización de recogida de basuras. Fuente: ICT4EE.eu

- Control semafórico.** En lugar de tomar decisiones a posteriori cuando ya se han formado cuellos de botella de vehículos, con la información recogida de los sensores de tráfico en tiempo real podrían configurarse los semáforos automáticamente, sin necesidad de enviar efectivos de la policía local al lugar del atasco. Algo que ya se está utilizando en Estocolmo (Suecia), y que alivia en gran medida la congestión de tráfico de la ciudad.

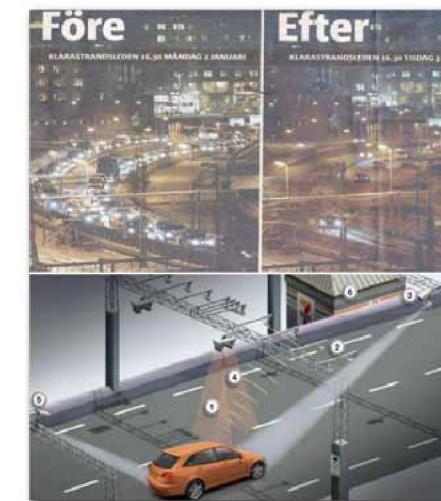


Ilustración 50: Imagen del antes y después de la instalación de un sistema de control de congestión del tráfico en Estocolmo (Suecia). Fuente: ICT4EE.eu

- **Control y gestión del trabajo** de las brigadas de mantenimiento o de la policía local en función de alertas recibidas a través de los sensores (de nivel de ruido, de movimiento, etc.). En este sentido, destaca el caso de Nueva York, que incluso con 3.000 policías menos, ha visto reducida la tasa de crimen en un 20% tras la instalación de un sistema basado en sensores de vigilancia ubicuos, automatización y análisis predictivo.

Los resultados son claros, si un Ayuntamiento es capaz de desplegar inteligencia en su municipio con los sensores, éstos tomarán decisiones sin necesidad de intervención humana, evitando gastos asociados a desplazamientos innecesarios y a la necesidad de disponer de mayor cantidad de recursos. Pero además, la idea de **explotar esta red de sensores para ofrecer servicios de terceros** podría convertirse en una importante fuente de financiación para el municipio. Veamos un ejemplo, imaginemos que una empresa ha lanzado un nuevo producto y tiene varios carteles publicitarios desplegados en las paradas de autobús de la ciudad. Si se quisiera analizar el impacto de la publicidad en la calle, a través de los sensores podría saberse cuánta gente se para a mirar los carteles y poder testear así la penetración del producto o de la campaña publicitaria en la calle. Un servicio impagable para las empresas de marketing que a día de hoy no tienen otra forma de conocer esos datos.

Buena práctica

Smart Santander, un ejemplo de ciudad inteligente

El objetivo del proyecto *SmartSantander*, promovido por la Universidad de Cantabria y Telefónica, en colaboración con la Administración Regional cántabra y el Ayuntamiento de la ciudad, es desplegar en Santander y alrededores una plataforma constituida por más de 12.000 sensores, captadores, actuadores, cámaras y terminales de móviles. El proyecto que comenzó en 2010, tiene una duración de 3 años y cuenta con una inversión de 8,6 millones de euros.

Sobre esta red de sensores será posible implantar progresivamente aplicaciones como las anteriormente mencionadas para gestionar de forma inteligente los servicios públicos de la ciudad. Así, una de las primeras aplicaciones en poner en marcha es la monitorización de plazas de aparcamiento de la ciudad, a través de un sistema que avisa cuando se detectan vehículos en zonas no permitidas (carga/descarga, paradas de autobús, zonas de aparcamiento limitado, etc.), al tiempo que se ofrecen servicios de información al ciudadano como, por ejemplo, la visualización a través del móvil de todas las plazas de aparcamiento libres en tiempo real.



Ilustración 51: En el despliegue se han tenido en cuenta una amplia tipología de sensores y dispositivos de telecomunicaciones

7.4. Gestión inteligente de la red eléctrica (Smart Grid)

Las redes de distribución de energía tradicionales pierden electricidad en la transmisión (se estima que hasta un 20%), ya que requieren de una sobrecapacidad para poder tratar cualquier incidencia que surja en el consumo energético de manera imprevista y entregan esa importante energía, tanto si se usa como si no. Por otro lado, permiten solamente un modo de comunicación (del suministrador al cliente), de forma que no es posible que los usuarios puedan vender energía a la red de suministro eléctrico como, por ejemplo, la generada mediante paneles solares. Para entenderlo, el siguiente vídeo nos explica de forma sencilla y muy didáctica los problemas que acarrearán las actuales redes de distribución de energía:



Ilustración 52: Video Cómo crear una red eléctrica más Inteligente.

<http://bit.ly/SmartGridsIntro>

Como podemos ver, esta situación se torna insostenible, sobre todo cuando se piensa en el futuro del coche eléctrico y en la recarga masiva de las baterías por parte de los usuarios. La solución pasa por renovar las redes eléctricas por otras más modernas, convirtiéndolas en las llamadas Redes Inteligentes (Smart Grids). En este sentido, Málaga es un claro ejemplo y uno de los pocos ejemplos a nivel mundial.

Buena práctica

El SmartGrid de Málaga

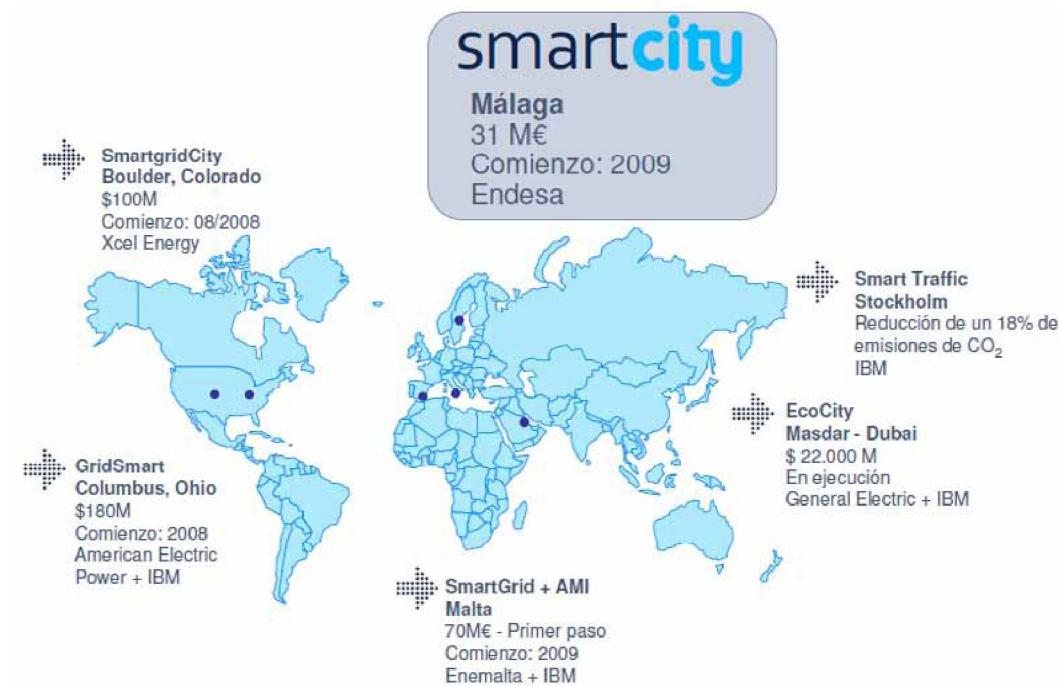


Ilustración 53: Proyectos SmartGrid a nivel internacional. Fuente: SmartGrid Málaga

En 2009 la Comunidad de Andalucía, junto con un consorcio de empresas, entre ellas ENDESA, puso en marcha el proyecto **Málaga Smartcity**.

Se trata de un proyecto de envergadura que consiste en instalar una red energética

inteligente (Smart Grid) en una parte de la ciudad, y que se compone de los siguientes elementos:

- ✓ La adopción de **contadores inteligentes** en los hogares que permitan ser gestionados a distancia y transmitir datos en tiempo real. Con lo que se podrá facturar el consumo real sin leer el contador y actuar a distancia sobre el suministro de electricidad, aplicando más o menos potencia en función del consumo de cada momento.
- ✓ La integración de la red con otras soluciones basadas en **energías renovables**, como la instalación de pequeños molinos eólicos en las farolas para la generación de electricidad y el emplazamiento de paneles fotovoltaicos en edificios públicos.
- ✓ La implantación de **sistemas de almacenamiento de energía**, de forma que ésta no se desaproveche y pueda ser consumida posteriormente.

De forma inmediata se pretende obtener un ahorro energético anual del 20%. Aunque las posibilidades son infinitas. Con una red eléctrica como ésta, un municipio podría llevar a cabo su propia gestión de la energía, utilizando la energía almacenada para la climatización de edificios o el alumbrado público, o bien explotar su uso, por ejemplo, vendiendo la energía sobrante a la propia red o mediante la implantación de puntos de carga para el transporte eléctrico.

8. Conclusiones

A lo largo de esta guía hemos visto cómo **las nuevas tecnologías pueden convertirse en un aliado para los Ayuntamientos** a la hora de plantear medidas de ahorro y reducción de costes en la gestión municipal.

En realidad no existe una única forma de aplicación de la tecnología, ni todas las medidas propuestas aplican a todos los Ayuntamientos. Lo importante es que cada entidad conozca los medios que las TIC ponen a su alcance para poder hacer lo que ya hacía, pero de manera mucho más eficiente.

En cualquier caso, habría que dejar de pensar en la tecnología como un gasto y verlo como lo que realmente es: una inversión. **Las TIC han de verse a través de los beneficios que generan.**

Pero tan importante es la aplicación de medidas TIC, como la implicación de toda la organización en este objetivo común de eficiencia y ahorro, desde el liderazgo político hasta la concienciación de los empleados.

En definitiva, toda estrategia global que pretenda ir más allá de una reducción de costes a corto plazo y contribuir definitivamente a acabar con la crisis municipal, debería incluir medidas de reforma tecnológica como las aquí planteadas. La razón es clara: no se puede pretender que las cosas cambien si, en el fondo, la forma de actuar sigue siendo la misma.

En este camino, las Entidades Locales pueden encontrar apoyo a través de programas europeos, como el *Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)* o el *Séptimo Programa Marco (7PM)*, programas nacionales como el *Plan Avanza 2* o las acciones del *IDAE* para el ahorro energético, así como también desde las Diputaciones Provinciales y la Junta de Castilla y León, a través del *EREN* y la *Red de Municipios Digitales*.

Finalmente y para terminar, invitando al optimismo acudimos a una famosa frase de **Albert Einstein** que dice: **“La crisis es la mejor bendición que puede sucederle a personas y países, porque la crisis trae progresos”**. Y esperamos que así sea. Después de la crisis muchas cosas van a cambiar, y posiblemente esta difícil situación actual nos ofrezca la oportunidad de reinventar nuestros procesos y promover el cambio con grandes ideas, para permitir que, una vez superada la recesión, las Administraciones salgamos favorecidas de este trayecto.

9. Referencias y sitios web de interés

Situación económica de las entidades locales

- [Informes Anuales de deuda viva de las Entidades Locales de España](#). Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas.

Virtualización y Cloud Computing

- [Presentaciones del seminario de la fundación Socinfo "Virtualización y Cloud Computing en el Sector Público II"](#). 2010.

Software Libre

- [Guía básica de software de fuentes abiertas](#). Centro Nacional de Referencia de Aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación basadas en fuentes abiertas (CENATIC). 2008.

Teleformación

- [Aproximación pedagógica de las plataformas Open Source](#). Observatorio de la Formación en Red (SCOPEO). 2011.

Teletrabajo

- [Manual para la Implantación de Programas Piloto de Teletrabajo](#). Ministerio de Administraciones Públicas (MAP). 2006.
- [Decreto 9/2011, de 17 de marzo](#), por el que se regula la jornada de trabajo no presencial mediante teletrabajo en la Administración de la Comunidad de Castilla y León.

Administración Electrónica

- [La implantación de la administración electrónica en los municipios, las diputaciones provinciales y otras entidades locales. Problemas actuales y retos de futuro](#). Fundación Democracia y Gobierno Local. 2009.
- [El Plan de Implantación de la Administración Electrónica](#). El Consultor de los Ayuntamientos. 2011.
- [Centro de Transferencia de Tecnología \(CTT\)](#). Plataforma que tiene por objeto favorecer el desarrollo colaborativo y la reutilización de soluciones tecnológicas por todas las Administraciones Públicas.
- [Libro verde sobre la contratación pública electrónica](#). Comisión Europea. 2010.

Cloud Computing

- [Informe "Cloud Compliance Report"](#) de la Cloud Security Alliance (CSA-ES). Documento que recoge metodologías de implantación y cuestiones normativas a tener en cuenta a la hora de desplegar servicios en la nube. 2011.
- [Seguridad y Resistencia en las nubes de la Administración Pública](#). Informe de la Agencia Europea de Seguridad de las Redes y de la Información (ENISA) que plantea un esquema de toma de decisiones que servirá de ayuda a los Ayuntamientos a la hora de identificar el modelo de implantación en nube que mejor se adapte a las necesidades de su organización. 2011.
- [Presentaciones de la jornada "CLOUD Computing 2011"](#) organizada por la fundación DINTEL, en la que se presentaron experiencias de diferentes Administraciones españolas, así como los aspectos que más preocupan en el sector público.
- [The Economics of the Cloud for the EU Public Sector](#). Informe que evalúa los aspectos económicos de la nube y su impacto en el entorno de TI a largo plazo. Microsoft. 2010.
- [Info.apps.gov](#): Portal web sobre Cloud Computing dirigido a las Agencias de Gobierno de EEUU, donde se puede encontrar multitud de información: cuestiones en la contratación, recursos técnicos, seguridad, mejores prácticas, casos de estudio, etc.

- [Apps.gov](#): Portal web del Gobierno de EEUU a través del cual las diferentes agencias y organismos públicos de todo el país pueden adquirir servicios de la nube pública de forma centralizada.
- [State of Public Sector Cloud Computing](#). Informe ilustrativo sobre 30 casos de éxito de AAPP de EEUU a todos los niveles que han implantado soluciones de Cloud Computing. 2010.

Gobierno Abierto

- [Open Government: 10 ideas para hacer tu Ayuntamiento abierto](#). Red de Municipios Digitales de Castilla y León. 2011.
- Web del Proyecto Aporta: www.aporta.es. Fomento de la reutilización de información del sector público.
- Blog de oGov sobre Open Government: www.ogov.eu

Smart City

- [Wiki ICT for Energy Efficiency \(ICT4EE\) de la CE](#). Recopilación de buenas prácticas y experiencias de otras ciudades de la UE que han implantado iniciativas Smart City.