

El Instituto Municipal de Informática (IMI) es un organismo autónomo local del Ayuntamiento de Barcelona que nació en el año 1990. Su objetivo es suministrar todos los servicios de tecnologías de la información y comunicación (TIC) al Ayuntamiento de Barcelona y a los organismos y empresas públicas que de él dependen de modo que puedan servir mejor a la ciudadanía, velando por una gestión eficiente de los recursos y servicios de la ciudad, para mejorar la calidad de vida y el bienestar de las personas.

Somos conscientes de la importancia de las TIC en la sociedad actual. Por eso, desempeñamos un papel fundamental en ella. No solo actuamos como polo de referencia tecnológico, sino también como pieza clave en el equilibrio territorial y en el fomento del emprendimiento local. Esta visión engloba proyectos de áreas muy diversas que garantizan la mejora continua de los servicios y recursos municipales.

El IMI lo forman más de 220 trabajadores y trabajadoras que, con ilusión y esfuerzo, desarrollan proyectos en el ámbito de las TIC en la ciudad.

La prioridad de Barcelona es ir más allá del concepto de ciudad inteligente y aprovechar plenamente las oportunidades que nos ofrecen las tecnologías basadas en los datos y su gran poder de transformación. El Plan de transformación digital pretende situar al Ayuntamiento en primera línea de eficiencia, transparencia e innovación, así como garantizar que la ciudad tenga las infraestructuras digitales necesarias para gestionarlas de forma global, asegurando la cobertura pública y uniforme de las necesidades de la ciudadanía.

El Plan de transformación digital de Barcelona ha sido la hoja de ruta de los proyectos del Plan tecnológico del IMI para este mandato, y se ha alineado con la Agenda digital y el programa de trabajo de la Unión Europea de investigación e innovación Horizon 2020. Este se ha dividido en seis iniciativas con el fin de potenciar la tecnología en la ciudadanía y en el gobierno: la nueva Ley de procedimiento administrativo común en la Administración pública, innovación urbana, herramientas de código abierto, aplicaciones progresivas móviles, las metodologías ágiles y el *marketplace* digital.

## Ley de procedimiento administrativo común de las administraciones públicas

Con la entrada en vigor de la Ley de procedimiento administrativo común de las administraciones públicas (LPACAP) (leyes 39-40/ 2015), el Ayuntamiento ha trabajado en la definición de las líneas básicas de la transformación digital de la función municipal para el impulso de la Administración electrónica.

El IMI ha contribuido al estudio de la experiencia de la ciudadanía en la tramitación de expedientes con el Ayuntamiento. El resultado ha sido la base del diseño del nuevo portal de trámites, así como del conjunto de piezas tecnológicas que lo soportan.



Así pues, el Ayuntamiento renovará el **Portal de Trámites** con un nuevo catálogo que incorpora trámites ya existentes y trámites todavía no integrados. La ciudadanía podrá conocer el procedimiento y la información necesaria de cada trámite consultando este nuevo catálogo.

Hemos trabajado para que la tramitación sea mucho más ágil para los ciudadanos y ciudadanas, y para ello hemos reducido la cantidad de documentación requerida y reforzado la **interoperabilidad** con sistemas internos y con sistemas externos de otras administraciones.

Una vez preparada toda la documentación, a través de los mecanismos de identificación segura, **autenticación y firma digital**, cada ciudadano o ciudadana iniciará la **solicitud del trámite** (y se podrá autenticar de forma segura y controlada, lo que evitará casos de fraude). A partir de ahí entran en juego nuevas piezas tecnológicas, como el **Gestor de Procedimientos Administrativos (GPA)** y el **Gestor Documental (GD)**.

Gracias al **GPA** hemos conseguido homogeneizar y estandarizar todos los procedimientos, lo que ha facilitado una mejora continua de los servicios a la ciudadanía. El **GD** o **archivo electrónico** proporciona seguridad y protección de los expedientes, ya que en el momento en que un expediente se cierra no se pueden modificar sus datos.

Durante el proceso de tramitación, puede haber un punto donde se notifique al ciudadano o ciudadana el estado de su solicitud a través de la **notificación electrónica (e-notificación)**. La relación con la ciudadanía a través de esta nueva herramienta mejorará por su facilidad de uso y accesibilidad, lo que permitirá aumentar la eficiencia del proceso.

Finalmente, si el ciudadano o ciudadana desea realizar el **seguimiento** de cada uno de los trámites, podrá hacerlo desde el espacio personal dentro del Portal de Trámites. Este espacio facilita la relación de la ciudadanía con la Administración de manera ágil y electrónicamente.

La total funcionalidad del nuevo Portal de Trámites está prevista para diciembre de 2019. Actualmente se encuentra en **fase de construcción**, si bien a partir de **abril de 2019** se empezarán a implantar **tres pruebas piloto internas** sobre la parte de la plataforma tecnológica construida durante este mandato.

## **Innovación urbana**

### Infraestructuras digitales de ciudad

La prioridad de Barcelona es ir más allá del concepto de *smart city* o ciudad inteligente y aprovechar plenamente las oportunidades que nos ofrecen las tecnologías basadas en los datos y su gran poder de transformación.

Desde el IMI, hemos trabajado para que la ciudad de Barcelona disponga de infraestructuras digitales de ciudad que permitan gestionar la ciudad de forma integral y, por otra parte, garantizar que estas infraestructuras tecnológicas sirvan para hacer frente a los retos urbanos y para mejorar los servicios públicos que se prestan a la ciudadanía.

Durante 2018 hemos impulsado la iniciativa 5GBarcelona, junto con entidades públicas y privadas, para crear un laboratorio de pruebas. Hemos construido un campo base de

infraestructura 5G para realizar simulaciones de los proyectos europeos FLAME y 5GCity. Aprovechando esto, 5GBarcelona aplicará también otros casos de uso.

Desde el IMI hemos realizado varias iniciativas para identificar mejoras en el servicio wifi, además de:

- Replantear los puntos distribuidos en la ciudad donde existe una fractura tecnológica por deficiencia de los operadores en cuestión.
- Mejorar el registro y la navegación de los usuarios para disfrutar de la cobertura wifi.
- Revisar el proyecto con las entidades reguladoras para establecer normativas que impacten en cómo debe abordarse este servicio desde las entidades sociales.
- Implantar la conexión wifi en las plazas de Barcelona para ampliar la cobertura del servicio en distintos puntos de la ciudad.

Barcelona decidió impulsar la creación y el uso de la plataforma **CityOS** con el fin de crear nuevos servicios que dieran cobertura a las nuevas necesidades de información del Ayuntamiento y de los servicios municipales.

Desde el IMI, durante 2018 hemos finalizado la construcción de la plataforma tecnológica, lista con todos los complementos necesarios para su uso. Actualmente se están volcando automáticamente los datos de la plataforma de sensores **Sentilo** y los datos del sistema de indicadores de la ciudad **Situation Room**. Este último permite la conexión a la plataforma CityOS y la descarga de datos.

La plataforma CityOS tiene la vocación de ser transversal en todo el Ayuntamiento. Se prevé la integración de los diferentes *datasets* publicados por las áreas de negocio del Ayuntamiento, atomizando quién puede utilizar cada *dataset* y ofuscando los datos para que lleguen a la plataforma sin identificación, siguiendo la normativa del RGPD.

A partir de 2019 finaliza el proyecto y se iniciarán las cargas de datos, los evolutivos y mantenimientos de la plataforma, así como la creación de la comunidad CityOS.

Un ejemplo claramente ilustrativo de las capacidades de esta plataforma ha sido el desarrollo del **caso de uso de gentrificación** (proceso por el que un lugar cambia debido a la llegada de nuevos habitantes de una clase más alta que la que reside en él), el cual, unido a metodología analítica para identificar los riesgos de gentrificación, aporta herramientas de visualización para la formulación de políticas públicas y ayuda a la toma de decisiones.

Dentro de esta plataforma, como hemos comentado antes, hemos cargado datos de **Sentilo**, plataforma IoT pensada para la ciudad desde la ciudad. Esta también está construida en código abierto, y sus 19.698 sensores activos captan información de proyectos sobre uso energético de edificios y contaminación acústica, con un volumen total de 2.004.926.458 de peticiones procesadas y una ratio diaria de peticiones de 14,6 (máximo 21,4/segundo de ratio diaria).

Actualmente se cargan en modalidad en línea los datos de IRIS y Sentilo, y de otros sistemas de forma periódica: diaria, semanal y/o mensual.

Para el año 2019 se quieren introducir datos de las flotas de limpieza que implicarían una carga de unos 6 millones de archivos al día a tiempo real. Esto hace que en la actualidad se esté evaluando el modelo de alta de disponibilidad, la realización de una auditoría de seguridad y la revisión de la gestión de administración por los diferentes perfiles, entre otras mejoras. Estas tareas se llevarán a cabo durante los próximos años.

Por otra parte, se ha impulsado la plataforma OpenData BCN, con un total de 450 *datasets*, que permite el acceso a información pública de la organización municipal, exponiendo la información generada o custodiada, proporcionando su acceso y reutilización para el bien común y para el beneficio de procesos y entidades interesadas.

### Mejoramos los servicios a través de la participación en proyectos europeos

Los proyectos europeos en los que ha trabajado el IMI abarcan distintas áreas, desde la parte de innovación urbana hasta las infraestructuras de ciudad y la mejora en la movilidad. Hemos realizado acciones para mejorar la conexión entre semáforos, sensores y actuadores. También hemos introducido nuevos sistemas de navegación basados en el sistema Galileo, que permite una mayor precisión en el posicionamiento de las personas y vehículos en el nivel de carril, lo que ha mejorado la gestión de los servicios públicos de transporte. Al mismo tiempo, Galileo facilita el uso del vehículo eléctrico implantando soluciones innovadoras en la gestión de los propios servicios para mejorar la calidad de vida de la ciudadanía y maximizar su protección. También hemos trabajado para el cambio de comportamiento en movilidad de la ciudadanía.

Hoy en día, con el vehículo eléctrico existe la posibilidad de reducir drásticamente las sustancias contaminantes en el aire que contribuyen al cambio climático, así como la contaminación acústica en la ciudad y los problemas de salud asociados. Sin embargo, el uso de la electromovilidad por parte de los automóviles y los operadores de transporte por carretera sigue siendo relativamente bajo debido a una serie de retos.

El IMI, en representación del Ayuntamiento de Barcelona, participa en la implantación de soluciones innovadoras en la gestión de sus servicios de electromovilidad para mejorar la calidad de vida de la ciudadanía a través de los siguientes proyectos europeos: NeMo, inLane, c-MobiLe, Growsmarter y KIC-MobilUS.

Este último fue designado el pasado diciembre como la nueva comunidad de innovación en movilidad urbana. Se liderará desde Barcelona, y el IMI ha tenido una participación activa en la elaboración de la propuesta. El objetivo de esta propuesta es fortalecer la competitividad europea, mejorar el acceso a la movilidad y aumentar la belleza de la ciudad bajo el lema “movilidad por espacios urbanos habitables”.

DECODE es un proyecto multidisciplinar de la UE que responde a preocupaciones de la gente sobre la pérdida de control sobre su información personal en internet. Busca construir herramientas legales, tecnológicas y socioeconómicas que permitan a la ciudadanía recuperar el control de sus datos y lograr un mayor beneficio común.

Con el fin de demostrar la tecnología desarrollada en el proyecto, se han creado dos pilotos en la ciudad de Barcelona:

- Democracia digital y datos comunes: es un proceso participativo para imaginar formas de gobernanza de datos más democráticas y respetuosas con la privacidad. Actualmente participan en él 75 personas.
- Gobernanza de datos de ciencias ciudadanas: en este piloto los ciudadanos utilizarán sensores ambientales que recopilarán datos como los niveles de ruido y la contaminación. Participan en él 30 personas.

### **Herramientas de código abierto**

#### La estación de trabajo para las personas usuarias del Ayuntamiento

Hemos querido alcanzar una plena soberanía tecnológica en el consistorio. Por eso hemos trabajado en la evolución de los **modelos de los aparatos y el software con los que se trabaja día a día** para ampliar sus funcionalidades.

Hemos validado la arquitectura de la estación libre, basada en Linux (Ubuntu), con una prueba piloto en tres centros cívicos que nos ha permitido verificar que la navegación en estas estaciones libres es óptima.

Por otra parte, hemos definido una arquitectura interna de la estación de trabajo, basada en Windows 10 de 64 bits, con el máximo de software libre de estación.

Adicionalmente, hemos ejecutado todos los procedimientos administrativos de gestión y ejecución del puesto de trabajo, incluyendo el impacto sobre servicios centrales y la implantación por fases en las estaciones. A día de hoy, hay 2.400 estaciones Windows 10 con pila de software libre implantadas.

El servidor de correo Zimbra utiliza proyectos de código abierto existentes como Postfix, MySQL, OpenLDAP y Lucene. Es una interfaz de colaboración y administración completa creada utilizando el *toolkit* Zimbra. Actualmente el proyecto de implementación se está analizando para validar cuál es la mejor manera de implementarlo. Aunque es necesaria la coexistencia de ambas plataformas, Zimbra y Exchange, durante un periodo estimado de entre 9 y 12 meses de migración el ahorro estimado en la implementación de la plataforma Zimbra sería de 42 k.

Si hablamos de Libreoffice, el ahorro estimado teniendo en cuenta un porcentaje razonable de eliminación total de Microsoft Office será de 405 k, que se logrará a partir de los 2,5 años. Con respecto a la estación de trabajo, el ahorro estimado es de 1 M€ en un periodo de 3 años.

De cara a principios del **2019** empezaremos a implantar por todo el Ayuntamiento LibreOffice y Firefox, como navegador predeterminado. A día de hoy, Firefox ya se ha implantado en un 40% del Ayuntamiento.

#### Desarrollo, mantenimiento y evolución de los sistemas de información del Ayuntamiento en código abierto

En lo que respecta al desarrollo, mantenimiento y evolución del software del Ayuntamiento, también hemos tenido en cuenta que los nuevos sistemas a desarrollar en este mandato fueran eficientes y productivos para la ciudadanía y las personas usuarias del Ayuntamiento, dentro del marco de herramientas de código abierto y la arquitectura abierta, y siguiendo la filosofía DevOps en la organización interna de los equipos.

Hemos publicado el software en espacios de almacenamiento digital **públicos** con licencias permisivas para que terceras personas puedan utilizarlo, ampliarlo y reutilizarlo, tanto si son otras administraciones públicas como si son particulares o empresas, con lo que se evita el pago de **licencias propietarias** y se mejora el uso de los presupuestos públicos.

Hemos invertido hasta el 75% de los presupuestos en el desarrollo de los sistemas/aplicaciones en código abierto y hemos publicado ocho sistemas en el repositorio Github: Decidim (presente en más de treinta municipios y quince organizaciones), Buzón Ético, BIMA, OpenData BCN, OSAM Moduls, PICS, Sentilo (utilizado por más de ocho organizaciones públicas por todo el mundo) y Vincles, y dos pendientes que serán el CityOS y otro.

Hemos participado en diferentes actividades para concienciar sobre el software libre y compartir el conocimiento con el objetivo principal de crear una comunidad en código abierto dentro de la ciudad, **Flossbcn** (*free [libre] and open source software*), comunidad sin ánimo de lucro para entidades, profesionales, investigadores y empresas de este ámbito.

Para dar a conocer y entender de forma más rápida los elementos de transformación digital que están en marcha en el Ayuntamiento, se ha creado una Guía de prácticas tecnológicas para visualizar la gestión dentro del mismo, y también se ha elaborado otra para la nueva definición del modelo de relación con proveedores de tecnología basado en el código de prácticas tecnológicas.

Hemos apostado por arquitecturas abiertas LAMP, lo que ha hecho posible el acceso a la pequeña y mediana empresa en los procesos de licitación y contratación. Para mantener un entorno seguro en los micros servicios, hemos implementado un gestor de API que facilita su gobierno. Adicionalmente, hemos implantado la arquitectura Dockers y hemos estandarizando la entrega, la gestión del cambio y el despliegue de versiones en producción. Ya estamos trabajando bajo esta plataforma en siete proyectos.

Todos estos cambios derivan en beneficios para la ciudadanía, ya que apostamos por una tecnología de carácter libre, que hace que las inversiones en software de código abierto se reduzcan económicamente y abre paso a las pequeñas empresas o individuos a colaborar para lograr un producto que puede sostenerse de forma individualizada; y en un incremento en la seguridad del sistema, ya que al ser abierto lo que se consigue es que los problemas queden expuestos en lugar de esconderse, y de esta manera pueden solucionarse mucho más rápido.

Los entornos de desarrollo de las aplicaciones han evolucionado desde su utilización exclusivamente en las dependencias del IMI hasta hacerlo en las oficinas de los propios proveedores. Por eso, hemos realizado un proceso de transformación digital sobre las metodologías de desarrollo de aplicaciones a través de DevOPS.

DevOPS es una filosofía que permite realizar despliegues de aplicaciones de forma automatizada. Su implantación obliga a programar tests de código para garantizar la calidad del desarrollo de la aplicación y el despliegue automatizado, con lo que se obtiene la información del estado de calidad de código de forma continua.

Por último, hemos puesto en orden la contratación de mantenimiento de estas aplicaciones, que hasta ahora agrupaban a los proveedores por tecnologías, y actualmente se agrupan por proveedores de negocio, llegando en muchos casos a un contacto negocio-proveedor directamente. Esto hace que el proveedor se convierta en socio tecnológico, que llega a conocer en profundidad el proceso de contratación.

### **Aplicaciones móviles progresivas**

Las *progressive web apps* (PWA) apuestan por los estándares abiertos, el software libre y el uso de tecnologías multiplataforma. Aprovechan las características más avanzadas de los navegadores web actuales y dotan a los usuarios de una experiencia prácticamente idéntica a la de una aplicación nativa del móvil u ordenador que utilizan.

Desde la Oficina de Servicios al Móvil del Ayuntamiento (OSAM) del IMI, hemos analizado las distintas alternativas de entornos de trabajo (*frameworks*) de desarrollo de aplicaciones móviles que permiten crear *progressive web apps*, donde la aplicación Puntos de Interés de la Ciudad (PICS) fue la primera web con esta tecnología.

Hemos realizado una prueba de concepto de una PWA mediante alguno de los entornos de desarrollo de aplicaciones móviles para valorar, basándonos en los resultados, las diferencias con respecto a las aplicaciones móviles nativas y la combinación tecnológica más adecuada para desarrollarlas. También ha servido para la elaboración de un plan de acción de apoyo. Estas aplicaciones web son más fiables, rápidas y fáciles de ubicar.

Los beneficios del desarrollo de una aplicación para móvil progresiva en comparación con una híbrida es de un ahorro del 30%, y si la comparamos con una nativa, el coste se reduce a la mitad.

- *Cost progressive web app (PWA): X*
- *Cost app híbrida* o en lenguaje de desarrollo único (tipo React Native) con implantación en iOS y Android: **1'3X**
- *Cost app nativa* iOS/Android: **2X**

Hemos probado distintos *frameworks* de desarrollo, como **Angular 5 + Polymer 3** o Stencil + Ionic Core, de los que elegimos el primero. Angular + Polymer es un buen *framework* para construir aplicaciones web, aunque conlleva ciertos problemas, como la compatibilidad con los *bindings* o que IOS no es totalmente compatible. Por otra parte, en el proceso de validación técnica de las PWA, hemos confeccionado una guía técnica que se basa en las principales recomendaciones de fabricantes tipo Google.

## Metodologías ágiles

Mediante el Plan de transformación digital del Ayuntamiento de Barcelona, estamos impulsando nuevas formas de trabajar la conceptualización, el diseño y la construcción de los servicios digitales en la ciudadanía y en las personas que trabajan en el Ayuntamiento. Estos nuevos métodos, denominados ágiles, nos ayudan a poner un mayor foco en las personas usuarias, a trabajar en equipos multidisciplinares, a acortar el tiempo de desarrollo y a aumentar la frecuencia de las mejoras.

Dentro de los procesos del IMI, concretamente en la ejecución de proyectos de desarrollo de nuevos sistemas de información, hemos integrado la metodología Scrum. Esta se basa en procesos iterativos de corta duración que dan como resultado la entrega inicial de un producto parcial, pero operativo, y de versiones consecutivas con más funcionalidades y mejor rendimiento. Lo más relevante es el foco en la satisfacción de los usuarios, ya que estos participan activamente en el proyecto, desde un inicio y de forma continua. Esto hace que se adecue totalmente el resultado final al esperado por los usuarios.

Con el fin de adaptar SCRUM a la idiosincrasia de la organización, hemos creado la metodología Scrum@IMI y el espacio agile IMI para su difusión.

Tras una serie de acciones formativas en distintos perfiles de la organización y un primer piloto aplicado al cuadro de mandos municipal, hemos creado una oficina de transformación ágil que lidera e impulsa la transformación ágil del IMI. El objetivo es conseguir que el IMI adopte un conjunto de dinámicas, prácticas y procesos que le permitan dotarse de herramientas con el fin de gestionar nuevas demandas del Ayuntamiento bajo este marco de prácticas ágiles.

Después del primer piloto QCM, finalizado en julio de 2018, actualmente se están ejecutando cinco proyectos del Ayuntamiento en el marco de esta metodología, NASIA, IRIS 2, Portal del Empleado, IMI en Red y DRAC (Sant Jordi), implicando activamente a los usuarios de la

Gerencia Municipal, Derechos de la Ciudadanía, Participación y Transparencia, Recursos Humanos, Ecología Urbana, Distrito del Eixample y el propio IMI.

Teniendo en cuenta el indicador que registra el periodo de tiempo entre el inicio del desarrollo de un conjunto de funcionalidades y el momento de la entrega al usuario para su validación, en el proyecto NASIA se han reducido un 75% los días de trabajo y en el IRIS, un 66%.

### **'Marketplace' digital**

Para facilitar la aplicabilidad de las medidas estratégicas que el Ayuntamiento y el IMI hemos definido relacionadas con los temas de contratación pública, la vigilancia tecnológica y la adaptabilidad a los estándares de provisión de servicios digitales.

Hemos igualado las oportunidades en la contratación y hemos mejorado la transparencia en el proceso de contratación, incluyendo procesos de información previa de licitaciones publicados en nuestros canales digitales, realizando *workshops* con el sector TIC y mejorando la agilización de la comunicación entre los participantes.

Por otro lado, hemos integrado criterios sociales estandarizados y generalizados en todos los concursos públicos, hemos impulsado las pymes mediante la homogeneización de los concursos y la posibilidad de acceso por todo el tejido empresarial, y hemos dotado a la Administración de una herramienta de perfilado de empresas del sector TIC.