



---

## LA HIPERCONVERGENCIA COMO SOPORTE DE UNA ESTRATEGIA INTEGRAL A NIVEL MUNICIPAL DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL BASADA EN TECNOLOGÍAS EMERGENTES.

### 1. TRES IMPULSOS DE PARTIDA

**El primer impulso para la transformación digital en nuestro Ayuntamiento fue, como en otras muchas administraciones públicas, un imperativo legal.** La Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas LPACAP y la Ley 40/2015, de 1 de octubre, del Régimen Jurídico del Sector Público, impuso de forma irreversible que la tramitación debe ser electrónica y debe constituir la actuación habitual de las administraciones.

El desarrollo de las citadas leyes dio lugar a un catálogo de nuevos derechos de los ciudadanos entre los que cabe destacar los siguientes:

- Derecho de los ciudadanos a obtener información, presentar escritos, solicitudes y recursos por vía electrónica.
- Derecho de los ciudadanos a recibir por vía electrónica si así lo solicitan, la contestación a sus escritos, solicitudes y recursos.
- Derecho de los ciudadanos a acceder por medios telemáticos al estado de tramitación de los expedientes en los que tengan la condición de interesados.

Adicionalmente, la entrada en vigor del Reglamento de actuación y funcionamiento del sector público por medios electrónicos (Real Decreto 203/2021, de 30 de marzo) persigue mejorar la eficiencia administrativa para hacer efectiva una Administración totalmente electrónica e interconectada, incrementar la transparencia de la actuación administrativa y la participación de las personas en la Administración Electrónica, garantizar servicios digitales fácilmente utilizables y mejorar la seguridad jurídica.

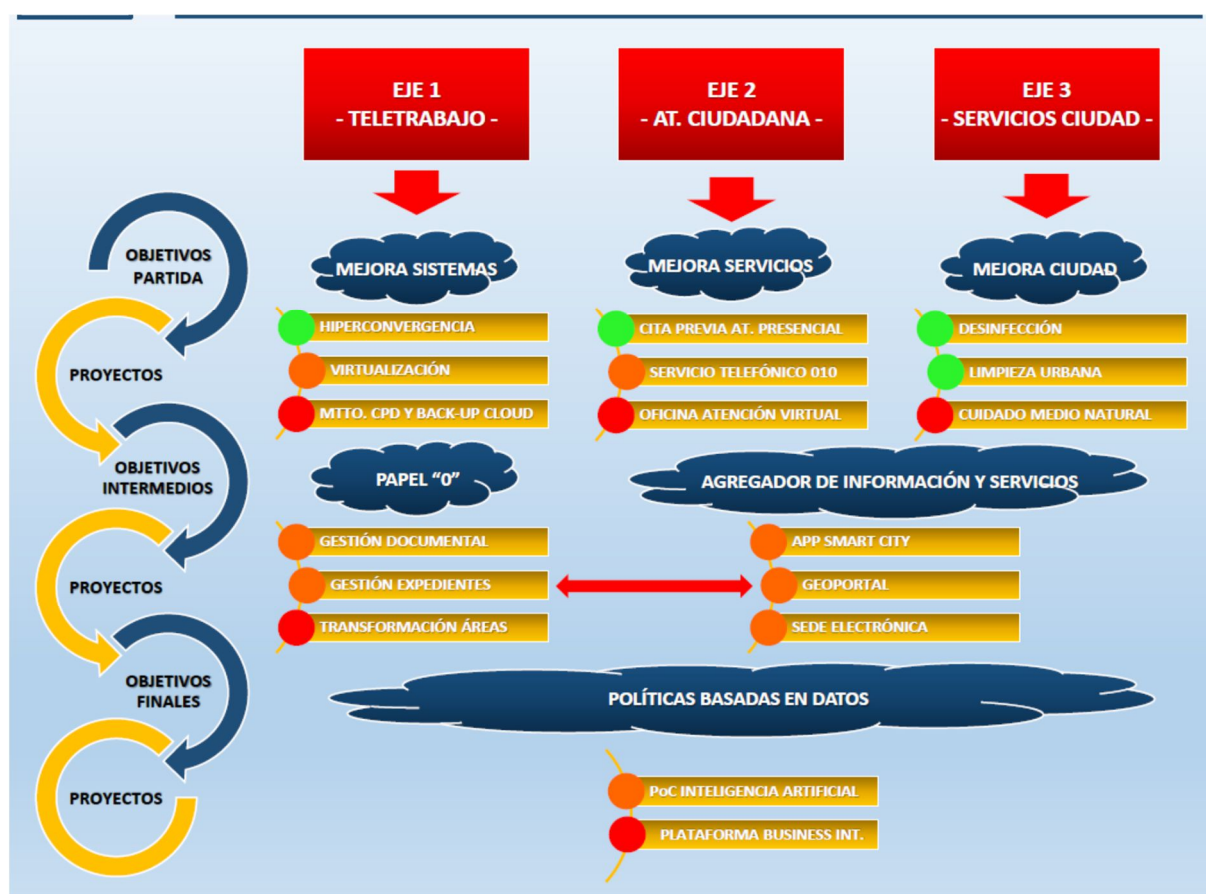
**El segundo gran impulso para la transformación digital en nuestro ayuntamiento fue la crisis del Coronavirus,** que supuso la aceleración de la implantación de nuevos procedimientos que se apoyaron en herramientas tecnológicas, unas nuevas y otras ya disponibles, pero poco utilizadas, venciendo así resistencias tanto internas a la organización (usuarios), como externas (los ciudadanos), y resultando el segundo gran avance en la aproximación a la transformación digital. Nos pusimos en marcha para solucionar la insatisfacción de ciudadanos y de empleados públicos en sus interacciones diarias. Se aprovechó esa situación para comenzar a capacitar y culturizar a la organización en el "paradigma de la innovación y transformación digital". El caldo de cultivo era el idóneo, un empleado público cada vez más receptivo dado el cambio en su tipo de relación con el ciudadano durante la época del confinamiento y responsables de las áreas municipales colaborativos en el impulso de la innovación como única estrategia de mejora en tiempos de crisis (**comenzamos a doblar tres de las barreras para la transformación digital: la resistencia de los empleados, la falta de apoyo de la dirección, y la inexistencia de impulso político**).

El Ayuntamiento fue consciente de que el estado de emergencia sanitaria no duraría siempre y puso su foco en que toda crisis significa una oportunidad de mejora y de cambio que hay que aprovechar y por ello desde el área TIC y de Administración Electrónica se elaboró un plan post-COVID que permitiría a nuestro ayuntamiento seguir apostando por la transformación digital de manera pionera y diferencial. Se adoptó una actitud anticipativa para la incorporación de las nuevas tecnologías y en la adaptación de

las TIC *ad intra* y *ad extra*.

Para lo cual, **el tercer gran impulso ha venido desarrollado por la definición de unas líneas maestras, entre las que se encontraba, la reflexión sobre cómo debería ser la arquitectura informática en un futuro próximo cercano, que conformaron una estrategia de transformación digital, que arrancaba basada en la tecnología, pero con la conciencia plena de que no sólo la tecnología apoya el cambio, sino que son los procesos, las personas, las políticas y, especialmente, el liderazgo, los ejes que articulan un cambio en la forma de gobernar.**

Una Administración al servicio de la ciudadanía, asegurando las medidas higiénico-sanitarias en el conjunto de la ciudad y donde los trabajadores municipales dispongan del mayor número de herramientas en aras de prestar una mejor atención al vecino y al ecosistema empresarial y comercial. **Los tres ejes de trabajo actual del Ayuntamiento en esta transformación, por tanto, son los sistemas o herramientas que utilizan los empleados públicos, los servicios al ciudadano y la mejora de la ciudad.**



Todo lo anterior, teniendo la vista puesta en sumar en un futuro cercano la utilización de **políticas de datos con la creación de una plataforma de datos inteligentes, plataforma Business Intelligence, que permitirá un mejor y mayor conocimiento**



---

**por parte del empleado público en relación con las necesidades de la ciudadanía y de la ciudad.** Esto ayudará a una mejor y más eficiente gestión en remoto. Cumpliéndose aquí **una de las seis dimensiones básicas de la administración digital, un sector público guiado e impulsado por los datos, reconociéndolos como activo estratégico, de tal forma que su gestión y utilización permita anticipar tendencias sociales y las necesidades de los usuarios, para así transformar el diseño, la prestación y evaluación de las políticas y de los servicios públicos.**

## **2. PLATAFORMA DE ADMINISTRACION ELECTRONICA**

Dentro de su estrategia de modernización y transformación digital, tiene especial relevancia el proyecto que en breve comenzará a desarrollarse y que consiste en la implantación y mantenimiento de una Plataforma de Administración Electrónica, apostando de esta forma por un modelo integral de gestión donde la tramitación electrónica constituya la base de las actuaciones administrativas. Uno de los objetivos que se persiguen es sentar las bases de la tramitación electrónica mediante la implantación y mantenimiento de una Plataforma de Administración Electrónica donde se establezca un modelo integral de gestión unificado, constituyendo y consolidando el núcleo de la información corporativa con el fin de converger hacia el dato único, evitando la dispersión y duplicidad de la información, mejorando la productividad y la eficacia de las actuaciones, así como la provisión de los sistemas y servicios para la gestión electrónica completa de todos los procesos involucrados en la gestión de expedientes y documentos electrónicos, tanto de forma presencial en las Oficinas de Asistencia en Materia de Registro como de forma telemática a través de la Sede Electrónica, y posibilite la gestión de los distintos servicios municipales adheridos a la Plataforma de una forma unificada y evitando los problemas de falta de integración de soluciones informáticas aisladas. Adicionalmente también se persigue cubrir la demanda de necesidades por parte de las áreas, la modernización y mejora tecnológica de los sistemas, el cumplimiento de requisitos de seguridad e interoperabilidad, la simplificación y automatización de procesos, el cumplimiento del marco legal, la mejora y calidad en la prestación de los servicios electrónicos al ciudadano, entre otros.

Con la ejecución de este proyecto se avanzará en el proceso de modernización del Ayuntamiento mejorando la eficacia, eficiencia administrativa y seguridad jurídica, incrementado la transparencia y garantizando servicios digitales fácilmente utilizables.

Hay que reseñar que dentro de este proyecto se da especial relevancia a los servicios de consultoría para la reingeniería e implantación de procedimientos administrativos y servicios, lo que **alude a la etapa de rediseño de procesos y/o servicios. En su segunda fase, la transformación digital implica el rediseño de procesos y servicios a partir de la hiperconectividad a la que dan pie las tecnologías digitales.** Esto implica una nueva forma en que las organizaciones se relacionan, tanto internamente (creación de procesos nuevos), como externamente. **En el ámbito externo, afloran dinámicas de interacción y colaboración de la organización de todos los agentes con los que ésta se relaciona, fundamentalmente con los usuarios. La transformación digital apela aquí al conjunto de la organización, y no sólo al departamento de tecnología; por tanto, se despoja de su carácter eminentemente tecnológico.**

También se dota a este proyecto del acompañamiento de un servicio de asesoramiento y soporte legal, un programa de formación continua para los usuarios y un equipo de trabajo, que prestará sus servicios con dedicación exclusiva al proyecto, lo que augura una buena



---

consecución de los objetivos, ya que **cuando se trata de transformación digital, se sabe que los equipos digitales más exitosos han comenzado con no más de 10 personas dedicadas a ellos a tiempo completo, con una proporción significativa de los mismos de perfil muy técnico y vinculados a la “construcción” de la estrategia, no sólo funcionarios de perfil generalista.**

### **3. COCREANDO VALOR CON NUEVAS TECNOLOGIAS DIGITALES**

Dentro de nuestra estrategia de modernización y transformación digital, tienen mucha importancia dos retos **que cumplen uno de los seis pilares de progreso hacia el Gobierno Digital, se trata de poner en valor las tecnologías digitales para favorecer la colaboración y cooperación entre los distintos agentes y de esta manera fomentar la creatividad y dinámicas de innovación a la hora de abordar los retos del sector público, cocreando valor.**

Para llevar a cabo nuestro plan de innovación y conocedores de que **la principal barrera que contribuye a retrasar e impedir la innovación en el sector público es la insuficiencia de recursos** decidimos realizar un encargo a la Empresa Municipal de innovación (dotada de más recursos). Nuestro municipio debía mejorar sus servicios, solucionar problemas de largo plazo, favorecer el crecimiento sostenible y crear empleo de calidad atrayendo inversión y talento. En los últimos años, la Unión Europea ha reconocido el potencial de la Compra Pública de Innovación, como una política pública sustantiva de fomento de la inversión en I+D+i, y así se considera en la nueva ley de contratación pública. Por tanto, el potencial de inversión que supone la compra pública, así como el beneficio doble administración-empresa, convierte a la CPI en un instrumento clave para una estrategia de futuro en las AAPP.

Con el objetivo de iniciar un proceso de implantación de CPI en nuestro Ayuntamiento, la concejalía de Administración Electrónica redactó una estrategia con la voluntad de sentar las bases y crear una hoja de ruta que tratara de abordar retos y oportunidades, alineándose con otras iniciativas del municipio de fomento de la innovación.

Como punto de partida, se realizaron talleres de formación y sensibilización a nivel interno contando con la presencia de diversas áreas municipales, y se inició en un proceso de innovación abierta, la identificación de necesidades y retos que podrían ser satisfechos mediante la puesta en marcha de procesos de CPI: como la movilidad, la seguridad, el urbanismo, la administración digital o el medio ambiente.

A modo resumen, durante los talleres y en base a la información recogida de las distintas áreas municipales, se relacionaron para cada reto ciertos puntos de acción, identificando tendencias tecnológicas que pudieran utilizarse para dar respuestas a las necesidades no cubiertas. Algunas de estas tecnologías se esquematizan a continuación:

## 1 Big Data



Principales casos de uso

Gestión de gran volumen de datos con el objetivo de obtención de información



## 3 Sensórica



Principales casos de uso

Tecnología de monitorización y automatización de procesos



## 2 Inteligencia Artificial



Principales casos de uso

Tecnología capaz de aprender a actuar e interactuar con el usuario de forma autónoma



## 4 Blockchain



Principales casos de uso

Tecnología que permite la transferencia de datos con una codificación segura



La encomienda o encargo consistía en la prestación del servicio de "Asistencia y Asesoramiento Especializado en Compra Pública de Innovación" a partir de la creación de una oficina técnica CPI para las fases posteriores a la de implantación interna, al carecer al Ayuntamiento de los medios humanos y materiales necesarios para llevarlo a cabo de manera autónoma.

### 4. ACOMPAÑANDO A LA CIUDADANÍA EN SU TRANSFORMACIÓN DIGITAL.

En esta línea de trabajo se ha desarrollado un importante cambio tanto formativo, como cultural para avanzar en el cambio de las tradicionales oficinas de registro a las normativas Oficinas de Asistencia en Materia de Registro, que se detalla en nuestra otra propuesta presentada.

Además hace más un año pusimos en marcha el *SERVICIO DE INFORMACIÓN Y ATENCIÓN A LA CIUDADANÍA A TRAVÉS DEL TELÉFONO 010*, y su objetivo es proporcionar un canal que facilite y acerque el ayuntamiento al ciudadano, dándole información y realizando trámites sin necesidad de desplazamientos. **Pero el verdadero valor añadido era la realización de algunos trámites por parte del servicio 010**, incluyendo el pago de multas y tributos, reservas o accesos a instalaciones, solicitudes de cita previa, asesoramiento en la realización de trámites, incluido el asesoramiento en el sistema cl@ve, tras el proceso de integración de la sede electrónico con esta plataforma y de constituirnos en oficina registradora de este sistema.

### 5. CERTIFICACION ISO 9001

Así mismo en la actualidad hemos finalizado con éxito el proceso de certificación de la UNE-EN ISO 9001:2015 con el alcance de los Servicios digitales a la ciudadanía del Portal del Ciudadano: Sede Electrónica, Carpeta Tributaria, Cita Previa y Trámites sin certificado, en el proceso de mejora continua de los servicios al ciudadano que se certifican, se han establecido una serie de indicadores de valoración y satisfacción, **como métricas, que permitirán que se cumpla uno de los seis pilares fundamentales del progreso hacia**



---

**la Administración Digital, una administración guiada por el ciudadano, que tendrá un nuevo canal para participar activamente en la valoración e implementación de estos servicios, generando así mecanismos de co-creación de valor.**

**Aunque los proyectos mencionados más arriba, arranca con un amplio carácter tecnológico, en todos ellos tiene gran relevancia la gestión del cambio** y la garantía de puesta a disposición de ciudadanos, empresas y entidades de los medios electrónicos necesarios que permitan la interacción electrónica integral entre ellos y la Organización, mejorando la eficiencia administrativa, incrementado la transparencia y participación, garantizando servicios digitales fácilmente utilizables y mejorando la seguridad jurídica. De hecho y aunque estos proyectos nacen en el Departamento TIC y de Administración Electrónica, **el ayuntamiento consciente de la relevancia y transversalidad que supone una verdadera transformación digital creó una nueva unidad municipal, la Oficina Digital, que con nivel de Dirección General se ha convertido en palanca impulsora del cambio.**

**La estrategia de transformación digital descrita está permitiendo al ayuntamiento evolucionar en el proceso de transformación, ya que se está realizando un esfuerzo integral para revisar los procesos y servicios básicos del gobierno, trascendiendo la mera digitalización y rediseñando los procesos actuales para satisfacer las necesidades de los ciudadanos hasta llegar a una revisión completa de los servicios digitales.**

## **6. SISTEMAS SEGUROS ENTORNO DE HIPERCONVERGENCIA**

Es indudable que para afrontar los futuros retos de la evolución y sostenibilidad de la Administración Local (Administración Electrónica, Smart City, ahorro energético y sostenibilidad, cercanía a los ciudadanos, políticas de documentación sin papel, aumento de eficiencia y eficacia...) hay que hacerlo a través de la tecnología TIC.

El Ayuntamiento es plenamente consciente de la necesidad de mejorar y asegurar la respuesta del equipamiento, y los servicios necesarios para agilizar y proporcionar las nuevas prestaciones TIC del Ayuntamiento a los ciudadanos.

En definitiva, el buen uso de las TIC en maximiza la utilidad de los recursos que maneja y aumenta el valor de la actividad pública en su conjunto, lo que supone un ahorro de costes internos para el ayuntamiento y para ciudadanos y empresas.

Ante este escenario, el Ayuntamiento apostó, ya hace siete años, por la renovación de los servicios TIC que se encontraban próximos a la obsolescencia, con el objetivo de continuar prestando a los ciudadanos más y mejores servicios digitales, mejorando su calidad y la satisfacción de la ciudadanía, para ello contrató el suministro e instalación de una plataforma de hiper-convergencia para los dos centros de proceso:

- Dos clústeres geográficos de hiperconvergencia, con capacidad de réplica asíncrona, almacenamiento total igual o superior a 50 TiB netos (con factor de protección básico), capacidad total de proceso igual o superior a 120 núcleos entre los nodos dedicados a computo, y memoria volátil total, igual o superior a 1536 GB entre los equipos de los dos Datacenters.
- Solución de hiperconvergencia que pueda escalar, a futuro, a réplica síncrona, solo aplicando los cambios o hipervisor necesario.



- 
- Una cabina de almacenamiento para el archivado de las copias de respaldo, con una capacidad mínima de 24 TiB netos disponibles, fuente de alimentación redundante y enlace NAS.
  - Unidad de teclado, monitor y ratón compartidos para la infraestructura, con sistema de desconexión en caliente sobre 8 servidores o más, en un mínimo de dos unidades.
  - Unidades de potencia distribuidas, gestionables, para 16A y 230VAC, en un mínimo de cuatro, incluso el software de gestión remota de las mismas por enlace Ethernet.
  - Dotación de un mínimo de 8 puertos 10GE en cada Datacenter para la conexión de los equipos de hiperconvergencia.
  - Nodos de virtualización con tecnología que soporte la réplica asíncrona sobre hiperconvergencia, en número igual o superior a 34 instancias sobre cada uno de los dos clústeres y activación simplificada de la copia en réplica para casos de Disaster Recovery.
  - Sistema centralizado de gestión remota de la infraestructura virtual, con capacidad para la réplica síncrona entre clústeres geográficos.
  - Sistemas operativos Microsoft Windows Server 2012 o superior, en número igual o superior a 24 instancias sobre cada uno de los dos clústeres, más su copia cruzada pasiva entre ellos.
  - Los contratos de soporte de los fabricantes, exceptuando sistemas operativos, para un mínimo de cuatro años.

Tras la implantación listamos las principales ventajas que obtuvimos en nuestros sistemas:

- La reducción de la complejidad de los dos centros de procesos de datos, lo que supuso un aumento de la productividad y la eficiencia.
- La simplicidad, todo se empezó a ejecutar en la misma capa y todos los procesos de supervisión se realizaban en un solo lugar. Se eliminaron los procesos manuales y la necesidad de contar con un equipo de operaciones con conocimientos aislados, así mismo se simplificó la gestión los recursos informáticos y de almacenamiento, lo que facilitó las tareas al equipo.
- Reducción de costes en la implementación, el hardware, los gastos de consumo. Los sistemas empezaron a instalarse y escalarse más fácilmente.
- Se aumentó en la agilidad de la administración y gestión de los sistemas, ya que al basarse en el software se proporcionan niveles superiores de flexibilidad y agilidad en comparación con la infraestructura tradicional, permitiendo implementar y mover cargas de trabajo con mayor rapidez.
- La seguridad, los sistemas hiperconvergentes sufren menos caídas que los



---

tradicionales y normalmente ya contienen las herramientas necesarias instaladas y automatizadas para realizar copias de seguridad y para restablecer el sistema.

**Como ya mencionamos después de la crisis COVID se trazaron unas líneas maestras de cómo debería ser la arquitectura informática en un futuro próximo cercano, que conformaron una estrategia de transformación digital, que arrancaba basada en la tecnología.**

**Dentro del eje 1, se puso en marcha la mejora de la eficiencia, agilidad y seguridad de nuestros sistemas contratando la ampliación del entorno de hiperconvergencia, como infraestructura necesaria para la transformación digital soportada por tecnologías emergentes.**

A continuación, se describen los elementos y los requisitos de configuración hardware tras la ampliación del entorno de hiperconvergencia :

⇒ Componentes Hardware/Software por clúster (2 nodos en cada CPD, con un total de 4 nodos) con la siguiente configuración por nodo:

- Nodos de propósito general, permitiendo computación, memoria y almacenamiento.
- Dos procesadores Gold 5317 de 12 cores o superior por nodo.
- 512 GB de RAM por nodo.
- 4 x 3.84TB SSD por nodo.
- 8 x 8TB HDD por nodo.
- 2 Puertos SFP+ 10GbE por nodo.
- Doble fuente de alimentación por nodo.
- Licenciamiento Ultimate por un periodo mínimo de 60 meses para cada nodo.
- Soporte y mantenimiento del fabricante por 60 meses para todos los nodos suministrados, así como llevar a cotérmino o hasta el fin de soporte del fabricante de los nodos existentes (31 de octubre de 2023 para los nodos NX-1065-G5 y 31 de marzo del 2027 para los nodos NX-8155-G7) para que el soporte de toda la infraestructura finalice a los 5 años desde la entrega del nuevo suministro o en la fecha más cercana posible. Esta garantía deberá tener al menos las siguientes características:
  - Cobertura de fabricante 24x7.
  - Ampliación cobertura de fabricante de los nodos existentes haciéndola coincidir a la fecha de finalización de los nuevos nodos.
  - Debe permitir actualizaciones de Software/Firmware.
  - Soporte telefónico de 9:00 a 18:00 horas en día laboral.
  - Soporte Web 24x7.





- 
- Tiempo de respuesta igual o inferior a 4 horas.
  - Remplazo on-site de hardware en caso de avería por parte del fabricante.
  - Licenciamiento Microsoft Windows Server Datacenter 2019 en modalidad OLP para los cores de cada nodo ofertado.
- ⇒ Cableado y SFP+
- 8 cables de conexión Twinax 10GbE de 10 metros.