

**PLATAFORMA DE INFORMACIÓN, GESTIÓN Y CONTROL DE LA
RED DE SANEAMIENTO**

PISA

1	OBJETIVOS. ALCANCE	5
2	VENTAJAS DE LA PLATAFORMA DE GESTIÓN ÚNICA	5
3	OBJETIVOS TÉCNICOS	8
3.1	OBJETIVOS GENERALES	8
3.2	OBJETIVOS TÉCNICOS	8
3.3	MÓDULOS FUNCIONALES	10
4	INSTALACIONES DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO	12
4.1	CONSIDERACIONES GENERALES	12
4.2	ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES	13
4.2.1	DEPURADORA DE LA ALMOZARA	13
4.2.2	DEPURADORA LA CARTUJA	15
4.2.3	DEPURADORA ALFOCEA	17
4.2.4	PLANTA RECUPERADORA DE AGUAS (P.R.A.)	18
4.2.5	DATOS A MOSTRAR EN LA PLATAFORMA: EDAR	19
4.3	ESTACIONES DE BOMBEO	19
4.3.1	BOMBEO ASOCIADOS A LA DEPURADORA LA ALMOZARA (MONZALBARBA, MARGEN DERECHA Y PLAZA EUROPA-ALMOZARA)	20
4.3.2	BOMBEO ASOCIADOS A LA DEPURADORA LA CARTUJA (MALPICA Y MARGEN IZQUIERDA-BOMBEO DEL VADO)	20
4.3.3	DATOS A MOSTRAR EN LA PLATAFORMA: BOMBEO	20
4.4	TANQUE DE TORMENTAS	20
4.4.1	DATOS A MOSTRAR EN LA PLATAFORMA: TANQUES DE TORMENTA.	22
4.5	RED DE SANEAMIENTO	23
4.5.1	DATOS A MOSTRAR EN LA PLATAFORMA: TANQUES DE TORMENTA.	24
4.6	ACEQUIAS	24
4.7	INSTRUMENTACIÓN	25
4.8	INTERCAMBIOS DE DATOS Y ESTUDIOS DE INNOVACIÓN PARA LA MEJORA DE LA RED	26
4.8.1	ALCANCE	26
4.8.2	INTERCAMBIO DE DATOS CON LA CHE	27
4.8.3	ESTUDIO ALIVIADEROS	27

4.8.4	ESTUDIO COLECTORES (ZINNAE)	28
4.8.5	MEDIDAS CONSUMO Y APROVECHAMIENTO BIOGAS. COLECTORES. (GEEZAR)	28
4.8.6	PUNTOS DE CONTROL DE CALIDAD (AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE)	29
4.9	SEGURIDAD Y TELEVIGILANCIA	29
4.10	OTROS ORIGENES DE INFORMACIÓN. CAPAS	29
5	<u>FUTURAS AMPLIACIONES</u>	30
6	<u>PLATAFORMA DE INFORMACIÓN, GESTIÓN Y CONTROL DE LA RED</u>	31
6.1	ESTRATEGIA GENERAL DEL DESARROLLO DE LA PLATAFORMA DE GESTIÓN	31
6.2	MÓDULOS FUNCIONALES BÁSICOS	31
6.2.1	GESTIÓN DE DATOS EN TIEMPO REAL.	32
6.2.2	GESTIÓN Y CREACIÓN DEL INVENTARIO DIGITAL	34
6.2.3	GESTIÓN DE TAREAS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS.	37
6.2.4	GESTIÓN DE INICIDENCIAS Y SUGERENCIAS	38
6.2.5	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD E INTRUSISMO EN INSTALACIONES	41
6.2.6	INTEGRACIÓN CON MODELOS DE CALCULO	41
6.2.7	BUSINESS INTELLIGENCE/ CUADROS DE GESTIÓN Y MANDO	41
6.3	MÓDULOS FUNCIONALES SUBYACENTES	42
6.3.1	GESTIÓN DE CAPAS DE INFORMACIÓN	42
6.3.2	GESTIÓN DE DATOS: INTEGRACIÓN DE DATOS, VIDEOS, PLANOS, IMÁGENES.	43
6.3.3	GESTIÓN ACCESOS A LA PLATAFORMA	43
6.4	APLICACIONES GIS SOBRE TECNOLOGÍA ESRI	43
6.4.1	GIS CORPORATIVO	43
6.4.2	REQUERIMIENTOS GENERALES	44
6.4.3	REQUERIMIENTOS DE HERRAMIENTAS DESKTOP DE EDICIÓN DE RED	44
6.4.4	REQUERIMIENTOS DE HERRAMIENTAS DESKTOP DE ANÁLISIS DE RED	45
6.4.5	REQUERIMIENTOS DEL HERRAMIENTAS DEL VISOR WEB DE CONSULTA GEOGRÁFICA	45
6.4.6	REQUERIMIENTOS DE MODELO DE DATOS COMO NÚCLEO DE INFORMACIÓN GRÁFICA Y ALFANUMÉRICA	46
7	<u>ARQUITECTURA DEL SISTEMA</u>	48
7.1	ENTORNO TECNOLÓGICO	48
7.2	PLATAFORMA CORPORATIVA GIS-ESRI	48
7.2.1	ENTORNO DE APLICACIÓN	49
7.2.2	ENTORNO DE BASE DE DATOS	50
7.2.3	ENTORNO DE FICHEROS	50

7.2.4	ENTORNO DOCUMENTAL	50
7.2.5	ENTORNO GIS	50
7.2.6	OTROS REQUISITOS DE SOFTWARE	51
7.2.7	OTROS REQUISITOS DE TIPO TÉCNICO	52
7.2.8	REQUERIMIENTOS INFORMACIÓN TÉCNICA	52
7.2.9	DESARROLLO DE MÓDULOS QUE DEBAN INTEGRARSE CON APLICACIONES DEL AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA.	53
7.2.10	GESTIÓN DE SERVICIOS GIS ALOJADOS EN EL AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA	53
7.2.11	RETORNO DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA A ECIUDAD	53
7.3	EQUIPAMIENTO DE CONTROL	54
7.3.1	FRONTEND DE COMUNICACIONES	54
7.3.2	RED DE SERVIDORES	54
7.3.3	PUESTOS DE TRABAJO	54
7.3.4	RED DE ÁREA LOCAL	54
7.3.5	LICENCIAS	55
7.3.6	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA	55
8	<u>DEFINICIÓN PROTOCOLO NUEVA INSTRUMENTACIÓN O CAPAS DE INFORMACIÓN</u>	56
9	<u>PROTOCOLO DE PRUEBAS</u>	56
10	<u>DOCUMENTACION A ENTREGAR</u>	56
11	<u>FORMACIÓN</u>	56
12	<u>SERVICIO POSTVENTA</u>	57
ANEXO A.	NOTAS TÉCNICAS DE LA APLICACIÓN G-RED EN LA RED DE SANEAMIENTO.	60
A.1)	ATRIBUTOS DE LOS ELEMENTOS	61
A.2)	UNIDADES DE LOS ELEMENTOS A REPRESENTAR	63
A.3)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA GENERAL	65

1 OBJETIVOS. ALCANCE

El objetivo principal es conseguir un 'Sistema de Información Integral de la Red de Saneamiento municipal' que englobe en una sola herramienta los beneficios que por separado aportan la utilización de tecnologías de la información (TIC), los sistemas de información geográfica (GIS), la georreferenciación, las redes de monitorización en tiempo real, el telecontrol, etc. y que permita optimizar la gestión de las infraestructuras relativas a la red de saneamiento.

Se pretende unificar en una misma aplicación los datos e indicadores relativos a las infraestructuras y procedentes de diferentes fuentes, los originados por los usuarios, etc.

- (Variables de control, tiempo) en tiempo real o diferido
- Georreferenciación de las variables de control: (X,Y,Z)
- Inventario digital de toda la infraestructura hidráulica y sus elementos
- Callejero de la ciudad, mapping
- etc.

para convertirlos en 'geodatos en tiempo real' interrelacionados del tipo (**variable de control, indicadores**)_{xyz} que pueden ser analizados con una herramienta integrada única dotada de las funcionalidades que tradicionalmente han venido ofreciendo otros sistemas de manera independiente.

La 'plataforma global de gestión' que se denominará PISA, permitirá mejorar la toma de decisiones, no sólo en el día a día de la explotación, si no en la planificación de futuras actuaciones y nuevas infraestructuras.

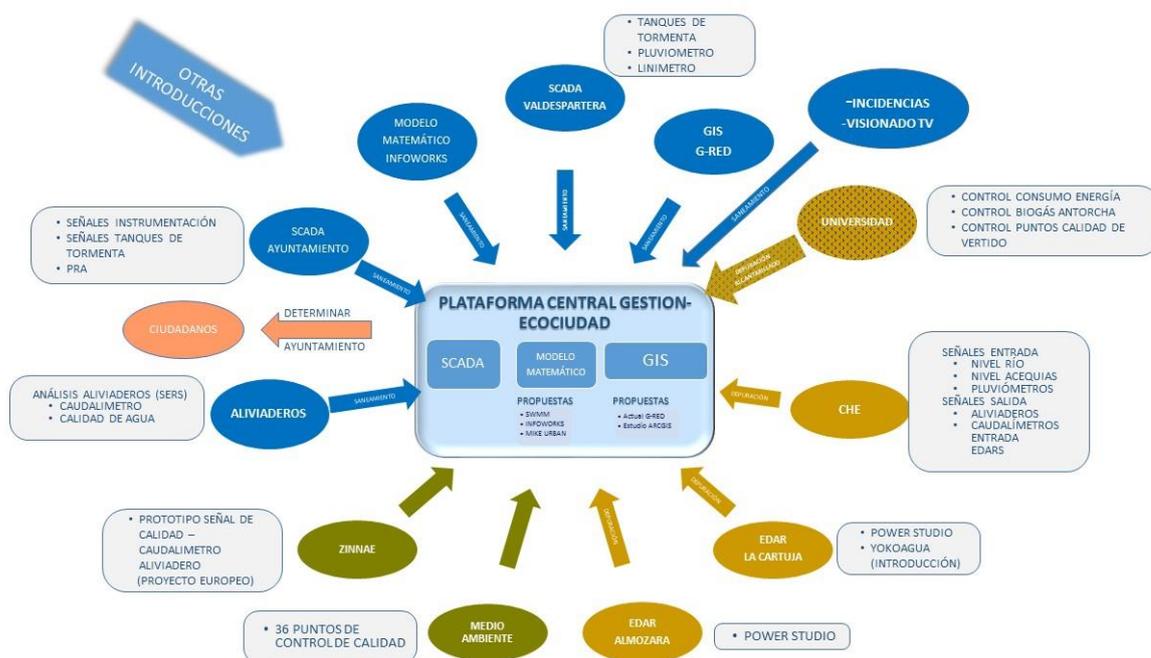
Ecociudad Zaragoza sigue las pautas definidas por el Ayuntamiento de Zaragoza, tendiendo a una única plataforma que agrupe la información de las redes e infraestructuras municipales.

2 VENTAJAS DE LA PLATAFORMA DE GESTIÓN ÚNICA

El Ayuntamiento de Zaragoza pretende definir una infraestructura común de transmisión de datos que permita gestionar el flujo de información entre todas instalaciones y sus gestores, de forma que la arquitectura y funcionalidades engloben la totalidad de instalaciones y las modernizaciones y/o ampliaciones previstas. Por otro lado, se trata también de definir las herramientas informáticas, de comunicaciones y medios audiovisuales necesarios para hacer llegar a los Servicios municipales, a otros organismos, o al público, en su caso, etc., la información que en cada caso se considere oportuna.

La red de saneamiento es habitualmente la menos conocida por los ciudadanos e instituciones, pero no por ello es menos compleja desde el punto de vista de la gestión, especialmente si se pone énfasis en que ésta sea sostenible en todos los aspectos (técnico, económico, energético, medioambiental, social, etc).

La utilización de una infraestructura TIC única para la gestión de diferentes Redes de Servicios (Abastecimiento de Agua Potable, Riego, Alumbrado, Energía, Microclima, Recogida de Sólidos Urbanos...) fue pionera en el barrio de Valdespartera, desarrollado por Ecociudad Zaragoza, S.A.U., anteriormente denominada Ecociudad Valdespartera, S.A. . Basándose en los resultados de esa experiencia positiva, la definición e incorporación de una infraestructura única de monitorización, control y TIC en la Red de Saneamiento aportará una visión integrada de toda la red que permitirá la incorporación a la gestión de nuevos 'actores' importantes (vigilancia del medio ambiente, ciudadanos y organismos de control). Todo ello redundará en la posibilidad de llevar a cabo una gestión más eficiente.



La centralización y homogeneización de toda la información referente a la red de saneamiento, procedente de la monitorización propia de la red, la base de datos existente desarrollada con la evolución de ésta y la documentación gráfica así como de la integración con otras fuentes de datos (Confederación Hidrográfica del Ebro, AEMET, open data del Ayuntamiento de Zaragoza, Geezar, Zinnae, portal de sugerencias del ciudadano, etc) , junto con la homogeneización y estandarización de las tecnologías, el equipamiento y las infraestructuras, conlleva numerosas ventajas para la explotación del sistema y el tratamiento de la información:

- Proporciona un conocimiento mejor de los recursos hidráulicos, gracias al seguimiento del ciclo de la red de Saneamiento (colectores, instalaciones vinculadas y depuradoras).
- Se dispone en tiempo real de más cantidad de información.
- Minimiza los tiempos de respuesta y permite una gestión de incidencias más eficiente.
- Asegura la compatibilidad entre los sistemas actuales y las futuras ampliaciones.
- Mantiene la privacidad de los datos de las diferentes redes utilizando el gestor de comunicaciones para recibir y transmitir los datos a su destino correspondiente.

- Mejora la presentación y divulgación de la información a otros organismos, a los Servicios Municipales y al público en general.
- Aumenta la seguridad en las instalaciones.
- Aumenta de la disponibilidad del sistema al no depender de múltiples sistemas e infraestructuras de comunicaciones diferentes.
- Se ahorrará en los costes de instalación gracias al uso de un único medio de adquisición y comunicación.
- Disminuyen también de los costes de mantenimiento (formación, repuestos, etc.)

3 OBJETIVOS TÉCNICOS

3.1 OBJETIVOS GENERALES

Algunos de los objetivos a conseguir serían:

- Generación de un inventario digital de activos de las instalaciones y elementos que forman la red de saneamiento.
- Unificar información gestionada en la operativa diaria (incidencias, visionados, información entregada por terceros, etc.)
- Homogeneización e integración de los datos provenientes de la monitorización propia con los de otras fuentes, incluidos los datos generados en la operación diaria de las empresas contratadas para el mantenimiento y/o explotación de las instalaciones.
- Incorporación de otras informaciones relacionadas: sugerencias del ciudadano a través del portal del Ayuntamiento o de aplicaciones específicas desarrolladas para Ecociudad Zaragoza, datos de calidad del agua en los efluentes, datos meteorológicos, etc
- Incorporación de datos relacionados con el consumo de energía de las instalaciones.
- Incorporación de sistemas relativos a la seguridad (intrusismos, etc)
- Utilización de la infraestructura TIC propiedad de Ecociudad Zaragoza donde residan todos los datos.
- etc.

3.2 OBJETIVOS TÉCNICOS

El objetivo de esta propuesta es dotar ECOCIUDAD ZARAGOZA, S.A.U. de la herramienta para centralizar la información sobre el ciclo de la Red de Saneamiento y que permita tener un mejor conocimiento exhaustivo acerca de la red y de su capacidad, adecuar la explotación de las infraestructuras, vigilarla en tiempo real, mejorar la gestión de las incidencias y ofrecer información más amplia al ciudadano a través de distintos canales según se determine por el Ayuntamiento de Zaragoza o, en su caso, por Ecociudad Zaragoza, S.A.U..

De esta forma, se pueden establecer los siguientes objetivos para el Sistema de Información:

- **Explotación**

De cara a facilitar y mejorar la explotación de los datos es fundamental la integración de toda la información del Ciclo de la Red Saneamiento (desde los colectores hasta las estaciones depuradoras).

Esta integración posibilita una mejor gestión gracias a un mejor conocimiento del recorrido del agua residual y pluvial, y una gestión de incidencias diarias mejorada en la que se reducen los tiempos de respuesta ante incidencias y las repercusiones de las que suelen ir acompañadas.

- **Control de la gestión de empresas contratistas**

Ofrecer a ECOCIUDAD ZARAGOZA, S.A.U. la posibilidad de controlar y evaluar la explotación que hacen las empresas contratistas de las instalaciones a mantener.

- **Información**

Otro de los objetivos del sistema propuesto es la difusión a terceros de información previamente escogida acerca de la red a determinar por el Ayuntamiento de Zaragoza y Ecociudad Zaragoza en su línea objetivo de transparencia y de facilitar el conocimiento de la red a los usuarios. El público objetivo podrán ser los ciudadanos, a través de páginas web municipales, etc

- **Seguridad**

Es un propósito esencial del sistema garantizar la seguridad en este tipo de instalaciones y controlar los accesos. Los sensores de intrusismo y presencia permiten también controlar en cierta medida el trabajo de las empresas contratistas que realizan trabajos puntuales y mantenimientos en las instalaciones.

- **Catálogo de soluciones para incorporar nuevos datos y capas de información**

El equipamiento que constituye las redes de control es muy numeroso y de muy diversas tecnologías; incluye desde la instrumentación instalada en campo para la medida de parámetros de red hasta el hardware y software de control y gestión de la información, pasando por las redes de comunicación intermedias con sus diferentes medios físicos de transmisión y protocolos.

Se aspira a conseguir una unificación y homogeneización de los equipos, coordinando todas las tecnologías anteriores, o lo que es lo mismo, a una NORMALIZACIÓN que evite los problemas enumerados con anterioridad.

Se pretende realizar un completo estudio del equipamiento existente (instrumentación, equipos de control, aplicaciones informáticas, etc.) y de los protocolos con que comunican para poder definir un catálogo de soluciones que incluya las condiciones, protocolos, formatos y criterios que deben cumplir las nuevas instalaciones e infraestructuras que se incorporen a esta plataforma.

Se pretende evitar las siguientes situaciones:

- Diversidad y Heterogeneidad del equipamiento instalado
- Falta de estandarización
- Sistemas independientes
- Problemas de interconexión

- Tecnologías no compatibles
- Interface de usuario distintos
- Etc.

Para llegar a esta normalización se hace necesario definir aspectos como:

- Condiciones que deben cumplir las instalaciones e infraestructuras
- Dimensionamiento adecuado que posibilite futuras ampliaciones
- Tecnologías a emplear, para garantizar la compatibilidad, facilitar el mantenimiento, etc.
- Instrumentos y equipos de control de marcas homologadas por Ecociudad Zaragoza, o en su caso, por el Ayuntamiento de Zaragoza
- Uso de los mismos medios y protocolos de comunicación
- Compatibilidad con las aplicaciones informáticas y de gestión existentes

Del mismo modo se definirán todos los formatos y procedimiento para incorporar nuevos elementos o instalaciones a las capas de información georreferenciadas, como por ejemplo nuevos datos de explotación o mantenimiento de las Contratas de Ecociudad Zaragoza, nuevos elementos del inventario digital de activos, etc.

Todos estos puntos conformarían el catálogo de soluciones para las nuevas infraestructuras y equipos, que podría servir de base para definir una normativa municipal de obligado cumplimiento. Este catálogo de soluciones deberá presentarlo el adjudicatario según se indica en el capítulo 8. DEFINICIÓN PROTOCOLO NUEVA INSTRUMENTACIÓN O CAPAS DE INFORMACIÓN.

3.3 MÓDULOS FUNCIONALES

Para cumplir con los objetivos descritos anteriormente, la plataforma deberá contar con al menos los siguientes módulos, todos ellos trabajando coordinadamente sobre capas de información georreferenciadas ya sean de activos, informes, videoinspección, datos en tiempo real, telemandos, etc.

- Inventario digital georreferenciado de activos, tanto de redes, instalaciones, elementos de la red, instrumentación, etc. Este módulo permitirá la incorporación de todo el inventario actual y la actualización continua de nuevas instalaciones, elementos,, etc que se incorporen a la red de saneamiento.
- Capa de adquisición e intercambio de datos que permitirá la adquisición en tiempo real de datos georreferenciados de las instalaciones, control remoto sobre elementos de maniobra, adquisición

de datos de 'terceros', envío de datos a otras entidades, etc. Este módulo será a la vez el que realiza la gestión de las alarmas en tiempo real que se produzcan en la monitorización de las instalaciones.

- Conexión a las capas de información disponibles en el Ayuntamiento de Zaragoza para completar las capas de información propias de Ecociudad Zaragoza.
- Gestión de incidencias/sugerencias/mejoras que realizará la incorporación de esta información a para realizar una gestión georreferenciada de todas ellas en correlación directa con el inventario digital y los datos de la monitorización de instalaciones o aportados por 'terceros'.
- Módulo de gestión de actuaciones de explotación/mantenimiento de las instalaciones, que permitirá la gestión y supervisión georreferenciada de todas las actuaciones que se realicen sobre la red de saneamiento. La información de estas actuaciones puede contener datos alfanuméricos, ficheros, imágenes, vídeos, etc.
- Módulo de exportación de datos, que permitirá la exportación de la información/datos georreferenciados de las instalaciones a modelos de cálculo de comportamiento hidráulico de redes de saneamiento.
- Business Intelligence y cuadros de mando: Módulos de Usuario para la presentación de toda la información descrita anteriormente, de forma georreferenciada, es decir, visores que permitan al usuario la gestión visual tanto de las instalaciones monitorizadas, automatizadas, inventario digital, capas de información de terceros, informes de explotación y mantenimiento, incidencias, etc. Desde estos módulos de interface con el usuario se podrá exportar información en formatos compatibles con aplicaciones ofimáticas, imprimir, etc.

La funcionalidad de estos módulos se describe en el apartado 6 "PLATAFORMA DE INFORMACIÓN, GESTIÓN Y CONTROL DE LA RED".

4 INSTALACIONES DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO

4.1 CONSIDERACIONES GENERALES

El desarrollo de la nueva plataforma de gestión de la red de Saneamiento no consistirá únicamente en la migración de la aplicación de Sistema de Información Geográfica, GRED, que se está utilizando en la actualidad. Ecociudad Zaragoza pretende realizar una gestión sostenible de la red, y para llevarla a cabo se requiere que esta gestión sea integral, y que se incorporen a la plataforma la totalidad de las instalaciones implicadas, algunas de ellas dinámicas, de las que se deberán recopilar los datos que se consideren.

La red cuenta con las instalaciones clásicas de una red de Saneamiento además de algunas novedosas que están sirviendo para estudios innovadores realizados a cabo por la Universidad y otras organismos, y que formarán parte, una vez terminen estos proyectos de la red instrumentada de saneamiento.

Las instalaciones que deberán contemplarse se detallan a continuación.

INSTALACIONES DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO

■ PLANTAS DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES

- EDAR Almozara: automatizada localmente con un sistema Siemens en la propia planta.
- EDAR Cartuja: automatizada localmente con un sistema de control y SCADA de Siemens, y actualmente se está implantando un sistema Yokogawa en la propia planta.
- EDAR Alfocea: instrumentada con un Sistema Sofrel
- PRA: Planta recuperadora de agua

■ ESTACIONES DE BOMBEO (5 uds)

- Asociados a la EDAR Almozara (3 uds): Bombeos de la Margen derecha, Plaza Europa-Almozara y Monzalbarba. Supervisadas con sistema Sofrel.
- Asociados a la EDAR La Cartuja (2 uds). Bombeos de Malpica y de la Margen Izquierda (del Vado). Supervisadas con sistema Sofrel

■ TANQUES DE TORMENTA / DEPÓSITOS DE LAMINACIÓN (15 uds)

- La mayoría supervisados con un sistema Sofrel que envía datos a un Servidor Municipal.

■ RED DE SANEAMIENTO

-
- Red de alcantarillado y colectores: con alguna medida de caudal
 - Aliviaderos al río
 - Cámaras de alivio
 - Puntos de control de vertidos: a supervisar por GEEZAR en 7 puntos de control y Supervisión por ZINNAE en 1 punto de control
 - Sumideros, sifones, claquetas, acequias,....

■ ACEQUIAS SOTERRADAS Y SIFONES

■ INSTRUMENTACIÓN

- Pluviómetros de cuenca
 - Caudalímetros en la red de colectores
 - Limnímetros en la red de colectores
-

4.2 ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES

La red de Saneamiento cuenta con 3 plantas depuradoras de aguas residuales y una planta recuperadora de agua. Algunas generalidades acerca de ellas se detallan a continuación.

4.2.1 DEPURADORA DE LA ALMOZARA

La EDAR La Almozara, se puso en servicio en el año 1.989. Su capacidad de tratamiento es de 34.560 m³/día y 100.000 hab-eq, realiza el proceso de depuración de los vertidos de los siguientes puntos de la ciudad:

- Colectores de la red Municipal: Los colectores que conectan con la EDAR “La Almozara” recogen el agua residual de los barrios de Miralbueno, Oliver, Valdefierro, La Bombarda y Monzalbarba, Delicias, Universidad y vertidos procedentes de las zonas industriales ubicadas junto a la autovías de Logroño y a la de Madrid.
- Vertidos procedentes de fosas sépticas no conectadas a la red municipal. Estos vertidos son transportados por camiones cisterna a la EDAR “La Almozara” periódicamente para realizar su depuración.

La EDAR recibe un agua de estos puntos descritos con componente mayoritariamente urbano debido a que la actividad industrial de la zona es mínima. Los datos de diseño de la instalación son los siguientes:

- Caudal medio diario de diseño: 34.560,00 m³
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) de diseño: 177,00 mg/l
- Sólidos en Suspensión Totales (SST) de diseño: 246,00 mg/l

El funcionamiento de la EDAR de La Almozara se compone de los siguientes procesos:

- Línea de tratamiento del agua, que consta de pozo de gruesos, predesbaste mediante rejillas, elevación mediante tornillos sinfín, desarenado y desengrasado, decantación primaria, tratamiento biológico de fangos activados, recirculación de fangos, decantación secundaria y cloración.
- Línea de tratamiento de fangos, que consta de espesamiento, almacenamiento de fangos espesados, deshidratación, digestión anaerobia.
- Línea de cogeneración, compuesta de membranas de almacenamiento de biogás procedente de la digestión anaerobia y motor de cogeneración.

La EDAR está automatizada con equipos Siemens de la serie Step-5 y SCADA WinCC, Actualmente los datos se guardan en ficheros *.emf y se sacan por impresora, no existiendo una base de datos a la que poder acceder.

Para el control de las instalaciones existe una cámara de vigilancia situada en la entrada habilitada para control del Jefe de Planta de la EDAR.

Los datos recogidos en la EDAR son replicados por tres circuitos que se encuentran enseriados. No existe ningún tipo de comunicación entre ambos autómatas sino que las señales se duplican y se llevan a ambos por separado. Son los siguientes:

- Desde los Servicios Técnicos del Ayuntamiento y de Ecociudad-Zaragoza se puede tener acceso al SCADA vía escritorio remoto, pudiéndose visualizar la pantalla del PC de la Sala de Control en modo consulta y sin posibilidad de operar los controladores establecidos en el SCADA, sin afectar así al control local al personal de la sala.
- Un controlador Sofrel recoge y transmite vía módem a un PC del Servicio del Ciclo Integral del agua, unas señales concretas, como por ejemplo el caudal de entrada a la planta. Se utiliza para controlar la gestión de la concesionaria. Recibe este autómata también las alarmas que transmiten los controladores Sofrel existentes en la estación de Monzalbarba, el bombeo de la margen derecha y el de la EDAR Alfocea, de manera que el personal de la planta puede visualizarlas a través del software Softools, si bien no tiene acceso al propio equipo ubicado en la planta, por tratarse de un equipo de control de la concesionaria.
- En el cuadro del autómata principal de la planta existe un equipo de adquisición de datos y señales CIRCUITOR que se encuentra también instalado en los cuadros CCM. Se encuentra conectado vía Mod-bus a un convertidor Ethernet que comunica con el servidor donde está instalado el software PC-Win del Circuito. Permite consultar datos instantáneos e históricos de las señales más relevantes que el Jefe de Servicio del Ayuntamiento y la Concesionaria consideraron importantes para controlar el funcionamiento de la planta. Se trata de datos analógicos de funcionamiento (caudal de entrada, nivel en pozo de entrada, producción del motogenerador, consumo de CCM y general de la planta,...)

Existe un caudalímetro de ultrasonidos Ultraflux en la tubería de entrada de una sola cuerda, y un sensor de nivel por ultrasonidos Endress Hauser cuyos datos son replicados por los tres circuitos mencionados, siendo estos datos necesarios para la supervisión de la gestión.

La EDAR dispondrá a corto plazo de un PLC Siemens S7 1200 que, conectado en serie a la salida procedente del duplicador de señal del caudalímetro de ultrasonidos Ultraflux de entrada, replicará dicha señal vía modem a un servidor de Ecociudad mediante FTP. El objeto de dicha actuación es ofrecer datos de caudal de entrada de consulta a Ecociudad (históricos) y poder proporcionar archivos FTP quinceminutales a la Confederación Hidrográfica del Ebro en base al Convenio que esté establecido entre Ecociudad y dicho organismo.

Destacar que es previsible dada la edad del autómatas y el Scada existente en la EDAR que a medio plazo se realice una modernización de en los equipos de control y comunicación de la instalación.

4.2.2 DEPURADORA LA CARTUJA

La EDAR La Cartuja entró en servicio en el año 1993, se trata de una Estación Depuradora de Aguas Residuales de fangos activados, con capacidad de tratamiento de 259.200 m³/día y 1.200.000 hab-eq, y realiza el proceso de depuración de los vertidos de los siguientes puntos de la ciudad:

- Población de Zaragoza, incluyendo los barrios rurales de Montañana, Movera, Juslibol, San Juan de Mozarrifar, San Gregorio y La Cartuja Baja
- Población de Villamayor de Gallego
- Polígonos industriales de la carretera de Castellón y el polígono industrial de Malpica.
- Adicionalmente puede recoger también el caudal que depura la EDAR “La Almozara” mediante bombeos a la red municipal.

Se trata de una instalación cerrada, ubicada en una parcela de 125.000 m² de los que 37.500 m² aproximadamente corresponden a los tres edificios existentes:

- Edificio de administración
- Edificio de Tratamiento de Aguas
- Edificio de Tratamiento de Fangos

La E.D.A.R. recibe agua con componente mayoritariamente urbano, siendo el componente industrial del vertido de sulfuros, compuestos nitrogenados, fósforo y en muy menor medida metales pesados. La instalación está diseñada para una población de 1.200.000 habitantes-equivalentes y un volumen medio diario de 259.200 m³ (3 m³/seg)

El funcionamiento de la EDAR de La Cartuja se compone de los siguientes procesos:

- Línea de tratamiento del agua, que consta de pozo de gruesos, predesbaste mediante rejas, elevación mediante 5 líneas de bombas, desarenado y desengrasado, decantación primaria lamelar, tratamiento biológico de fangos activados mediante circuito en pistón, recirculación de fangos, decantación secundaria lamelar y cloración.
- Línea de tratamiento de fangos, que consta de espesamiento, almacenamiento de fangos espesados y deshidratación.
- Línea de incineración de fangos: compuesta de dos hornos pirolíticos, sistema de lavado de humos y Silo de almacenamiento de cenizas
- Línea de Recuperación energética, compuesta de sistema de recuperación de calor y turbina de vapor

La depuradora de La Cartuja se caracteriza por tener un sistema de control distribuido y un software propietario de la firma Yokogawa.

Actualmente conviven equipos antiguos con otros más modernos gracias a un convertidor de bus, y está prevista la elaboración de una serie de pantallas sinópticas que resuman el estado de la depuradora a las que el Ayuntamiento tendrá acceso vía Ethernet.

A nivel local existen dos salas de control (Aguas y Fangos) en las que hay cuatro terminales de operador.

Para el control de las instalaciones existe una cámara de vigilancia situada en la entrada habilitada para control del Jefe de Planta de la EDAR.

Al igual que en la EDAR Almozara, los datos recogidos en la EDAR son replicados por tres circuitos que se encuentran enseriados. Son los siguientes:

- Desde la concesionaria se puede tener acceso al SCADA para el control local del funcionamiento de la planta en las dos salas de control mencionadas existentes en la EDAR (aguas y fangos). Como se ha comentado está prevista a la finalización del proceso de migración a Yokogawa que se pueda acceder vía Ethernet a datos significativos y al funcionamiento de la depuradora en modo consulta (no operacional).
- Un controlador Sofrel recoge y transmite vía módem a un PC del Servicio del Ciclo integral del agua señales concretas, como por ejemplo, el caudal de entrada a la Planta y el funcionamiento del bombeo de la margen izquierda. Dicha instalación se utiliza para controlar la gestión de la concesionaria de la EDAR. El personal de la planta puede visualizarlas a través del software Softtools, si bien no pudiendo actuar sobre el propio equipo ubicado en la planta por tratarse de un equipo de control de la concesionaria.
- En el cuadro del autómatas principal de la planta existe un equipo de adquisición de datos y señales CIRCUITOR que se encuentra también instalado en los cuadros CCM, de las líneas de aguas, de aire

de proceso, de fangos, del bombeo de Malpica y del bombeo de la margen izquierda. Se encuentra conectado vía Mod-bus a un convertidor Ethernet que comunica con el servidor donde está instalado el software PC-Win del Circuitor. Permite consultar datos instantáneos e históricos de las señales más relevantes a los usuarios autorizados. Se trata de datos analógicos de funcionamiento (caudal de entrada, nivel en pozo de entrada, consumos del bombeo de Malpica, consumo de CCMs por sectores (Aguas, líneas, fangos), consumo general de la planta,...)

De la misma forma que en la depuradora de La Almozara, una de las señales más importantes y que es recogida por el controlador Sofrel es el caudal de entrada a la planta, para lo cual se dispone de un caudalímetro de ultrasonidos para canal abierto dotado de cuatro cuerdas y un sensor de nivel por ultrasonidos.

La EDAR dispondrá a corto plazo de un PLC Siemens S7 1200 que, conectado en serie a la salida procedente del duplicador de señal del caudalímetro de ultrasonidos Ultraflux de entrada, replicará dicha señal vía modem a un servidor de Ecociudad mediante FTP. El objeto de dicha actuación es ofrecer datos de caudal de entrada de consulta a Ecociudad (históricos) y poder proporcionar archivos FTP quinceminutales a la Confederación Hidrográfica del Ebro en base al Convenio que esté establecido entre Ecociudad y dicho organismo.

4.2.3 DEPURADORA ALFOCEA

La EDAR del Barrio de Alfocea se puso en funcionamiento en 1.998. Recoge el agua residual de Alfocea (184 habitantes), término municipal situado junto a la margen izquierda del río Ebro a unos 10 km. aguas arriba desde Zaragoza. Esta EDAR recibe un agua de los colectores de éste barrio rural con componente casi exclusivamente urbano debido a que la actividad industrial de la zona es prácticamente inexistente. Los datos de diseño de la instalación son los siguientes:

- Caudal medio diario de diseño: 40,00 m³ (14.600 m³/año.)
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) de diseño: 12,00 kg/día
- Sólidos en Suspensión Totales (SST) de diseño: 18,00 kg/día

Las aguas se tratan en un sistema OWEG de doble etapa, que consta de las siguientes líneas:

- LINEA DE AGUA
Consta de dos fases claramente diferenciadas: Pretratamiento mediante tamiz autolimpiante y Tratamiento Bas de doble etapa (aireación/decantación).
- LINEA DE FANGOS
El fango de la primera etapa es llevado a una cámara independiente para su extracción a vertedero autorizado. Los fangos de la segunda etapa se van recirculando al reactor de aireación

para estabilizarlos. Los fangos extraídos son almacenados y retirados periódicamente (cada 2 días aproximadamente).

Únicamente existen dos bombas con dos soplantes, utilizándose dos boyas de nivel para su funcionamiento.

El automatismo local y la transmisión de alarmas se realiza mediante un controlador Sofrel vía módem a la depuradora de Almozara y a un PC del Servicio del Ciclo Integral del agua. Es previsible dada la antigüedad del controlador Sofrel existente vía modem en la EDAR que, a medio plazo, se realice una sustitución de dichos equipos que modernice dicha instalación.

4.2.4 PLANTA RECUPERADORA DE AGUAS (P.R.A.)

La Planta recuperadora de agua (PRA) de la Planta Potabilizadora de la ciudad de Zaragoza, entro en funcionamiento en 2.001 y recoge el agua residual generada durante la potabilización en la Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP), y realiza una extracción de fangos de dicha agua, devolviendo a la ETAP el agua tratada (recuperada) mediante un colector de retorno. Esta instalación recibe un agua de la ETAP con componente mayoritariamente mineral (arcilla y sílice) siendo el porcentaje de materia orgánica muy bajo (inferior al 25%), debido al componente del agua bruta de entrada a la ETAP (Canal Imperial y embalse de Yesa) y a la de potabilización realizada en dicha agua (filtrado y añadido de reactivos para su potabilización

El proceso de recuperación de agua instalado consta de dos líneas:

- **LINEA DE AGUA**

Consta de dos fases claramente diferenciadas: Pretratamiento y Tratamiento Base.

- **Pretratamiento** Se recibe el agua residual en una arqueta en la que mediante rejas de desbaste con cuchara bivalva para limpieza se separan posibles arrastres de mayor tamaño contenidos. Desde allí el agua es bombeada a la arqueta de reparto.
- **Espesado:** El agua recibida en la arqueta de reparto recibe un floculante que ayude a la decantación del fango. Para la decantación el agua se pasa a tres espesadores circulares de 15,00 m cada uno. Durante el proceso de decantación se produce el agua recuperada por la parte superior que es conducida de nuevo a la ETAP mediante el colector de retorno. En la parte central inferior de cada espesador se genera el fango a tratar.

- **LINEA DE FANGOS**

El fango procedente de la línea de espesado es secado mediante seis filtros-banda dispuestos en tres líneas de dos filtros-banda por cada línea. El porcentaje de sequedad medio es del 30% aproximadamente. Se dispone también de un sistema de recirculación del agua en los filtros-banda y de dos filtros de arena para tratamiento del agua. El fango secado es almacenado en 6 contenedores de 18 m³ (repartido mediante cinta transportadora) y transportado periódicamente a punto de gestión

En la PRA existe un sistema de control conectado mediante tarjeta y fibra óptica a través de un Servidor existente en el Servicio de Explotación de Redes y Cartografía de Infraestructuras (SCADA Municipal), y monitorizado en dos estaciones de control que son las siguientes:

- Edificio de control de la PRA bajo la gestión Ecociudad
- Edificio de control de la ETAP bajo la gestión del Ayuntamiento de Zaragoza.

La concesionaria de la explotación de la PRA puede tener acceso al SCADA a través del edificio de control de la PRA para el control y operación local del funcionamiento de la planta.

Existen unos datos de funcionamiento de la PRA, que deberán mantenerse visibles para el técnico de control de la ETAP, tras la implantación de la nueva Plataforma de Gestión de Saneamiento.

Hay tres señales destacables que son el caudal de entrada a la PRA, el caudal de retorno a la ETAP, y el caudal del alivio de la PRA. Se dispone de tres caudalímetros de ultrasonidos para canal abierto, uno por cada conducción, dotados de cuatro cuerdas y un sensor de nivel por ultrasonidos.

4.2.5 DATOS A MOSTRAR EN LA PLATAFORMA: EDAR

De las plantas depuradoras, estaciones de bombeo y demás instalaciones que se verán en los siguientes apartados, se pretende recopilar datos de interés acerca de su funcionamiento y explotación.

Para ello desde la propia plataforma se mostrarán paneles sinópticos, módulos de obtención de datos históricos y valores en tiempo real... que tengan como objeto final la posibilidad de supervisión de las siguientes variables:

-
- ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES (x3) + P.R.A
 - Se mostrará un visor del SCADA local de cada una de ellas
 - EZ definirá una serie de parámetros a mostrar por cada planta que puedan resultar interesantes para la gestión y de los cuales se permitirá la obtención de información histórica, así como la visualización del valor actual en tiempo real, que deberán incorporarse a la plataforma.
-

4.3 ESTACIONES DE BOMBEO

Ecociudad Zaragoza se encarga también de la gestión de cinco estaciones de Bombeo, tres de ellas asociadas a la depuradora de la Almozara y dos a la de la Cartuja. En todos ellos es previsible dada la

antigüedad del controlador Sofrel vía modem existente, que a medio plazo se realice una sustitución de dichos equipos para modernizar dicha instalación.

4.3.1 BOMBEO ASOCIADOS A LA DEPURADORA LA ALMOZARA (MONZALBARBA, MARGEN DERECHA Y PLAZA EUROPA-ALMOZARA)

Situados en el Paseo de Echegaray (Bombeo Margen derecha), camino de Alfocea (Bombeo Monzalbarba) y junto a la EDAR La Almozara (Bombeo Plaza Europa-Almozara). Disponen de tres o cuatro bombas, una compuerta de salida, y un controlador Sofrel para el automatismo y la transmisión de alarmas, vía módem, que conecta a un PC del Servicio del Ciclo Integral del Agua y a la depuradora de la Almozara. También existe un sensor de nivel por ultrasonidos para el funcionamiento de las bombas y un detector de nivel (todo/nada) para el de la compuerta.

4.3.2 BOMBEO ASOCIADOS A LA DEPURADORA LA CARTUJA (MALPICA Y MARGEN IZQUIERDA-BOMBEO DEL VADO)

Los bombes asociados a la Depuradora de La Cartuja están dotados de cuatro bombas. Además, el bombeo del Vado dispone de protección con rejillas y una compuerta de aislamiento para evitar que el agua entre en el bombeo en caso de avenida.

El automatismo de cada bombeo, rejillas y compuerta lo realiza un autómatas Siemens de la serie Step-5. Por otro lado, la información relevante se recoge y transmite vía módem mediante un controlador Sofrel descrito anteriormente. A éste pueden acceder desde la depuradora de La Cartuja mediante el software Softtools para ver el estado del bombeo, alarmas, etc, además de recibir la señal un PC del Ciclo Integral del Agua.

En el cuadro de mando encontramos también las señales de atascamiento de rejillas, nivel (mediante sonda de presión sumergida) y alarma de nivel bajo.

El bombeo dispone de un grupo electrógeno de 400kVA.

4.3.3 DATOS A MOSTRAR EN LA PLATAFORMA: BOMBEO

■ ESTACIONES DE BOMBEO (x5)

- Estado de las bombas (ON/OFF/FALLO)
 - Nivel ultrasónico
 - Estado de las boyas (máximo, medio y mínimo)
 - Históricos de las señales anteriores
-

4.4 TANQUE DE TORMENTAS

Actualmente existen 15 tanques (Tormenta, laminación y bombeo) en la red de saneamiento, uno de ellos, el TT8, se está dotando de bombas pero actualmente no tiene comunicación.

Se adjunta a continuación tabla con los tanques de tormenta existentes, rangos de capacidad, número de bombas, conexión a SCADA y conexión a red de telemando.

NOMBRE	DEFINICIÓN	CAPACIDAD M3	Nº BOMBAS	SCADA	TELEMANDO
TANQUE VALDESPARTERA BB1	TT001	200-2000	4	SI	SI
TANQUE VALDESPARTERA BB4	TT002	200-2000	2	SI	SI
TANQUE VALDESPARTERA E1	TT003	200-2000	2	SI	SI
TANQUE VALDESPARTERA P1	TT004	200-2000	2	SI	SI
TANQUE VALDES. UNIFAM. PLUV.	TT005	200-2000	2	SI	SI
TANQUE ROTONDA DE LA MAZ	TL001	200-2000	7	SI	SI
TANQUE SAN JUAN DE LA PEÑA	TL002	>2000	7	SI	SI
TANQUE GARRAPINILLOS	TL003	0-200	0		
BOMBEO PARQUE DEL AGUA	EB001	0-200	3		
BOMBEO TORRE DEL AGUA	EB002	0-200	2		
BOMBEO PASARELA VOLUNTARIADO	EB003	0-200	2		
BOMBEO ANFITEATRO EXPO	EB004	0-200	2		
BOMBEO MERCADO CENTRAL	EB044	0-200	2		Sin configurar
BOMBEO CIUDAD DE AUTOMOCION (JUNTO VETERINARIA)	EB028	0-200	4		
BOMBEO INTERPEÑAS	TT8	-	-		

De los tanques indicados, en el barrio de Valdespartera hay dos tanques de tormentas principales, el E1 y el P1. Los datos de estos tanques (arranque/paro/fallo de las bombas, niveles de los tanques...) se reciben en el Centro de Urbanismo Sostenible (CUS), donde se muestran en un SCADA (Valdespartera). Además de estos tanques de tormentas, existen otros tres auxiliares situados en la zona de los Lagos de Penélope Cruz, y controlados por un PLC OMRON situado en la caseta del bombeo de los lagos (Avda. Casablanca). Los datos también se reciben en el CUS.

El tanque de tormenta instalado en San Juan de la Peña y el tanque de bombeo de la MAZ están conectados mediante fibra óptica a un SCADA (Municipal).

El sistema de bombeo instalado en el Mercado Central dispone de instalación de telemando pero no está configurado.

Existen tres tanques de tormenta que no han sido recibidos por el Ayuntamiento pero que deberán ser incluidos en la plataforma cuando formen parte de las instalaciones existentes en los nuevos barrios de Parque Venecia y Arcosur, previendo que dichas instalaciones estén recibidas antes de implantar la plataforma de gestión de Saneamiento.

4.4.1 DATOS A MOSTRAR EN LA PLATAFORMA: TANQUES DE TORMENTA.

■ TANQUES DE TORMENTAS

- SAN JUAN DE LA PEÑA
 - Nivel depósitos
 - Accionamiento Manual/automático
 - Estado de las bombas (ON/OFF/FALLO)
 - N° arranques
 - Caudal de entrada y caudal de salida
 - Horas de funcionamiento de bombas
 - Comunicaciones modem

- DEPÓSITO MAZ
 - Bombas: Automático o manual
 - N°arranques
 - Estado de las bombas (ON/OFF/FALLO)
 - Niveles de tanques
 - Comunicaciones modem
 - Horas funcionamiento
 - Caudal entrada y salida

- VALDESPARTERA (x4)
 - Estado de las bombas (ON/OFF/FALLO)
 - Funcionamiento manual/automático
 - Horas de funcionamiento de las bombas
 - Nivel del Tanque
 - Estados de las boyas (ON/OFF)

- RESTO DE TANQUES DE TORMENTA
 - No instrumentados en la actualidad pero se dejarán creados en previsión las señales en las BBDD:
 - » Automático-Manual
 - » Niveles
 - » Estado de bombas (máximo 4 por tanque)
 - » 3 boyas (máximo, medio y mínimo)
 - » Horas de funcionamiento
 - » Estado comunicaciones

4.5 RED DE SANEAMIENTO

En la actualidad las infraestructuras correspondientes a la red de saneamiento se encuentran definidas en GRED. El conteo de instalaciones, que podrá variar ligeramente, se puede encontrar en el ANEXO A. NOTAS TÉCNICAS DE LA APLICACIÓN G-RED EN LA RED DE SANEAMIENTO.

En GRED se distinguen los siguientes tipos, cada uno de ellos con sus subtipos asociados:

- Conductos
- Pozos
- Sumideros
- Clapetas
- Acequias

La red de saneamiento de la ciudad de Zaragoza dispone de 1.388Km de colectores, siendo más del 74% de los colectores de diámetro inferior a 600mm. La red de saneamiento municipal consta de colectores, pozos, sumideros, cámaras de alivio, cámaras de descarga, tanques de tormenta, alivios al río y clapetas.

Actualmente en GRED se definen como pozo, los aliviaderos, las depuradoras, fosas de sedimentación...(ver A.2) UNIDADES DE LOS ELEMENTOS A REPRESENTARA.2).

En la migración a la nueva plataforma podrá generarse cada uno de ellos como tipo independiente, con simbologías diferentes, o bien mantenerse la clasificación actual en la que el símbolo es el mismo y el subtipo viene definido por el color de éste.

La red de saneamiento actualmente está representada mediante un sistema G-RED, aplicación que requiere de Microstation V8 2004 y Access 97 para su representación. Actualmente las licencias correspondientes están instaladas en el servidor de las oficinas de ECOCIUDAD ZARAGOZA.

En G-RED se muestra gráficamente la red de saneamiento municipal y parte de los colectores particulares documentados que discurren por el viario municipal. También se representan acequias documentadas con cauce abierto y soterrado al ser una infraestructura que mantiene ECOCIUDAD ZARAGOZA (ver apartado 4.6. Acequias) y que tiene conexión con la red de saneamiento en determinados puntos.

La red representada tiene asociados atributos referenciados a los colectores, pozos y los sumideros, tal y como se desarrolla en el anexo A.1) ATRIBUTOS DE LOS ELEMENTOS

Con la definición de la red se conoce el tipo de red que discurre, unitaria o separativa, materiales de los colectores, tipos de elementos, profundidades, pendientes, cotas de rasante, titularidad de las mismas, etc.

Actualmente se realizan actualizaciones de la red de saneamiento en G-RED cada tres meses, debido a correcciones, a la incorporación de nuevos colectores o renovación de los existentes. Estas actualizaciones se realizan dentro del marco de contrato de limpieza y mantenimiento de la red de alcantarillado. EZ realiza el seguimiento de la red de saneamiento, que actualmente queda plasmado en una BBDD Access y un Excel de seguimiento de tareas, incidencias, limpiezas y visionados. Todo ello quedará reflejado en la migración a la plataforma PISA.

4.5.1 DATOS A MOSTRAR EN LA PLATAFORMA: TANQUES DE TORMENTA.

■ TANQUES DE TORMENTA

- Migración desde GRED: cartografía y documentos asociados (planos, ...) de la red de saneamiento Actual BBDD de limpiezas, visionados e incidencias (únicamente las de fecha posterior a Abril del 2014) desde Microsoft Office Access y Excel
 - Garantizar acceso a las capas de otros servicios relacionados en el propio GIS: Ciclo Integral del Agua,...
-

4.6 ACEQUIAS

Ecociudad Zaragoza actualmente dispone de datos acerca de las acequias soterradas en la ciudad en GRED, debido a que el mantenimiento, limpieza y conservación de cauces cubiertos de las acequias forman parte también de la gestión de Ecociudad Zaragoza.

Para no perder la continuidad, todo el sistema de acequias deberá estar contemplado en la nueva plataforma. Se pretende realizar una campaña exhaustiva de acequias en la segunda mitad del 2015 que permitirá tener más datos acerca de éstas.

Además de los atributos existentes en GRED (ver ANEXO A) en la plataforma se deberán crear nuevos atributos para esta parte de la infraestructura, de la que actualmente se dispone de poca información en GRED. Estos atributos serán definidos en los inicios del proyecto, por Ecociudad Zaragoza.

4.7 INSTRUMENTACIÓN

En este apartado se detalla la instrumentación ya instalada en la red de Saneamiento y que no corresponde a ninguna de las grandes instalaciones mencionadas anteriormente.

En la tabla adjunta se identifica la instrumentación colocada, el tipo de conexión, fecha de instalación de la tarjeta y los sensores y conexión eléctrica de los equipos, indicando aquellos que son futuras ampliaciones. La instrumentación indicada está representada actualmente en el SCADA Municipal o en el SCADA-Valdespartera.

Instrumentación/ Situación	Mantenimiento	Conexión	Fecha instalación Tarjeta SIM	Fecha instalación Sensor	Conexión eléctrica
Limnómetro / Caudalímetro de Malpica	UTE AZ	Tarifa GPRS	01/07/2014	10/10/2007	Arqueta junto al cuadro
Pluviómetro de Malpica	UTE AZ	Tarifa GPRS	01/07/2014	26/11/2007	Z3 186 085
Pluviómetro Siglo XXI	UTE AZ	Tarifa GPRS	01/07/2014	08/08/2008	Acometida del Pabellón
Limnómetro Tercer Cinturón	UTE AZ	Tarifa GPRS	01/07/2014	17/09/2009	Z1 198 051
Limnómetro Puente de Hierro	UTE AZ	Tarifa GPRS	01/07/2014	17/09/2009	Z3 008 087
Pluviómetro La Granja	UTE AZ	Tarifa GPRS	01/07/2014	09/03/2009	Acometida del Pabellón
Caudalímetro Pablo Gargallo (actualmente desinstalado)	-	-	-	14/08/2008	-
Limnómetro entrada TT Parque Venecia	Sin recibir por el Ayuntamiento				-
Limnómetro interior TT Parque Venecia	Sin recibir por el Ayuntamiento				-
Limnómetro y Pluviómetro Av. Puerto Venecia	Sin recibir por el Ayuntamiento				-
Limnómetro Belle Epoque	IIC	Fibra óptica			Circuito red de telemando
Pluviómetro Valdespartera	IIC	Fibra óptica			Acometida del Tanque

Los sensores están conectados mediante modem GPRS o fibra óptica a un Servidor existente en el Servicio de Explotación de Redes y Cartografía de Infraestructuras (C/Vía Hispanidad, nº45-47, Zaragoza) y al SCADA (Municipal).

En la actualidad existe un convenio entre ECOCIUDAD ZARAGOZA y la Agencia Estatal de Meteorología por el cual diariamente se hace llegar a un servidor FTP situado en el Centro de Urbanismo Sostenible de Valdespartera un fichero con los datos que se recogen de la estación meteorológica situada en el propio recinto, incluyendo un pluviómetro. Además en el barrio de Valdespartera existe otro pluviómetro situado en las Balsas de Regulación de Riego, cuyos datos se almacenan también en una BBDD SQL en el CUS.

La plataforma debe contemplar los datos de ambos pluviómetros, calculando tanto el instantáneo como un acumulado de lluvia en un periodo a definir (últimas 24 horas, día anterior...).

También los datos correspondientes al punto 107(C/Belle Epoque), que contiene un sensor de volumen de fecales, y los datos del medidor de caudal del punto de control 211 P-45 (antigua carretera a Valencia) deberán recogerse en la plataforma.

Además de la instrumentación propia se recopilarán datos de la siguiente instrumentación:

- Pluviómetros instalados en la cuenca de Zaragoza por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). La comunicación de los datos será mediante FTP facilitando datos cada hora, quinceminutales en las estaciones automáticas, y mayor información histórica de todas las estaciones definidas.
- Señales de nivel del río Ebro y de determinadas acequias a través de la cesión de datos por parte de la Confederación Hidrográfica del Ebro también vía FTP.

Además de la instrumentación indicada, en los próximos meses se prevé instalar:

- Por parte de GEEZAR, 7 puntos de control de calidad del agua de los colectores que tendrán conexión mediante tarjeta GPRS a un nuevo Servidor en las oficinas de ECOCIUDAD y a una página web mediante Servidor Web (Ver apartado 4.8.5. Medidas Consumo y aprovechamiento biogas. Colectores. (Geezar)).
- Mediante el proyecto PROMOVER, 1 punto de control de nivel y turbidez instalado en una cámara de alivio al río.
- 3 unidades de instrumentación en la red (caudalímetros, limnímetros... aún por determinar tipo y ubicación).

Aunque a fecha de redacción de este documento esta instrumentación no está instalada, se prevé que si lo estará ya en el periodo en el que se esté realizando el desarrollo, y por tanto deberá estar incluida.

4.8 INTERCAMBIOS DE DATOS Y ESTUDIOS DE INNOVACIÓN PARA LA MEJORA DE LA RED

4.8.1 ALCANCE

La plataforma realizará el intercambio de datos de forma automática con otras entidades que pondrán a disposición de la plataforma PISA datos en tiempo real o estadístico. Del mismo modo la plataforma enviará de forma automática datos en tiempo real o estadísticos a los sistemas de los destinatarios.

■ INTERCAMBIO DE DATOS CON LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO(CHE)

-
- Intercambio de datos hidráulicos quinceminutales
-

■ ESTUDIOS DE INOVACIÓN PARA MEJORAS

- Estudio aliviaderos (SERS)
 - Estudio colectores (Zinnae), conexión mediante GPRS al servidor de Ecociudad.
 - Consumo Eléctrico, el exceso de Biogás no aprovechado, y datos de los 7 puntos de control. (GEEZAR)
 - Puntos de control de la calidad del vertido (Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad).
-

4.8.2 INTERCAMBIO DE DATOS CON LA CHE

Con el objetivo de mejorar la gestión en ambas entidades, se ha firmado un convenio entre la Confederación Hidrográfica del Ebro (en adelante CHE) y Ecociudad Zaragoza, con la idea de intercambiarse información que les pueda resultar de utilidad.

La CHE aportará el nivel del río Ebro, el nivel de algunas de las acequias y los datos referentes a pluviómetros. Por su parte, Ecociudad Zaragoza, aporta datos acerca de los aliviaderos y los caudales de entrada a las plantas depuradoras.

El intercambio de esta información se realizará mediante FTP. El intercambio será de datos 15 minutales, que se irán añadiendo al archivo compartido.

■ DATOS APORTADOS POR LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

- Pluviómetros de Cuenca
- Nivel del Río Ebro
- Niveles determinadas Acequias

Aquellos definidos en el la plataforma SAIH (CHE) desde Monzalbarba hasta la instalaciones de la EDAR La Cartuja.

4.8.3 ESTUDIO ALIVIADEROS

La empresa SERS está llevando a cabo un estudio de los aliviaderos que aportará la georeferencia de los aliviaderos a los ríos (Ebro, Gállego y Huerva) para que se incluyan o comprueben en la plataforma PISA con exactitud.

4.8.4 ESTUDIO COLECTORES (ZINNAE)

El Zinnae (Clúster del agua) está desarrollando un prototipo de instrumentación que va a instalar (previsiblemente en el mes de Marzo de 2015) en un aliviadero a un río de la Red de Saneamiento, en base al proyecto PROMOVER, en colaboración con Ecociudad Zaragoza.

Se va a solicitar a Zinnae que esos datos se almacenen paralelamente en una BBDD en el Servidor de Ecociudad para así disponer de un enlace permanente una vez termine el proyecto.

Una vez finalizado el proyecto este prototipo pasará a ser propiedad de Ecociudad Zaragoza y formará parte de su instrumentación para el control de la red, y por tanto los datos que recojan deben estar contemplados en la plataforma de gestión.

-
- SENSORES ZINNAE : 1 Prototipo de sensor de medida de la calidad y caudal de aliviadero
-

4.8.5 MEDIDAS CONSUMO Y APROVECHAMIENTO BIOGAS. COLECTORES. (GEEZAR)

Geezar está llevando a cabo un estudio acerca del consumo eléctrico en la EDAR de la Almozara y en la planta recuperadora de aguas (PRA), así como del biogás que se genera y no se utiliza para producir electricidad. El objetivo de este estudio es mejorar la eficiencia de las instalaciones.

También se va a instalar instrumentación en siete puntos de control para determinar la calidad del agua residual en varios colectores.

-
- GEEZAR, empresa spin-off de la Universidad de Zaragoza: Instalaciones de Depuración y alcantarillado
 - Consumo de energía en la EDAR Almozara y en la PRA
 - Generación de biogás sin utilizar en la EDAR Almozara
 - Control de calidad del vertido (7 puntos de control)
-

Esta información se mostrará en un servidor web, debiendo mostrarse paralelamente en la plataforma una vez esté desarrollada, para lo cual se solicitará a GEEZAR que almacene los datos en el servidor definido por Ecociudad.

4.8.6 PUNTOS DE CONTROL DE CALIDAD (AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE)

Ecociudad Zaragoza tiene previsto tomar muestras de agua residual en 36 puntos aleatorios de manera puntual cada año, para conocer la calidad del agua residual industrial que se genera en los polígonos industriales de la ciudad. A la asistencia que tome los datos el día de mañana, se le indicará que aporte tablas Excel anuales con datos georreferenciados respecto a tomas de muestras puntuales para que se puedan incluir en la plataforma. Actualmente están en fase de estudio dicha propuesta.

-
- PUNTOS DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL VERTIDO MEDIO AMBIENTE (x36): se prevé disponer de información de 36 puntos de control de la calidad de efluentes en colectores para un mayor control de las aguas residuales industriales. Toma de muestra en 24h mediante equipamiento portátil.
-

4.9 SEGURIDAD Y TELEVIGILANCIA

En la actualidad se considera de vital importancia garantizar la seguridad en este tipo de instalaciones, tanto en lo que se refiere a controlar los accesos e incidencias como a disponer de información visual en tiempo real de lo que está ocurriendo en cada momento, aunque por el momento no se debe contemplar en la plataforma la implantación de cámaras CCTV.

Se mostrarán en la plataforma los sensores de intrusismo de aquellas instalaciones en las que existiese, y se dejarán creadas en previsión las señales para añadir en un futuro sensores en el resto de instalaciones.

4.10 OTROS ORIGENES DE INFORMACIÓN. CAPAS

- Información georreferenciada del Ayuntamiento de Zaragoza:
 - Callejero
 - Plano parcelario
 - Otras infraestructuras municipales que se permita el acceso a ECOCIUDAD ZARAGOZA (ciclo del agua, etc.)

5 FUTURAS AMPLIACIONES

A continuación se indican algunas de las ampliaciones que se tiene previsto ejecutar a corto/medio plazo en la Red de Saneamiento:

- Incorporación de un sistema de control de caudales de alivios y sensores de calidad de agua de alivios debido a la implantación de Directiva 91/271/CEE en el Reglamento de Domino Hidráulico Público.
- Teniendo en cuenta el nuevo Plan director de Ecociudad Zaragoza, S.A.U. en los próximos años se prevé acometer nuevos proyectos para renovar e incluir nuevos colectores en zonas necesarias, e incorporar instrumentación o equipamientos anualmente en la Red de saneamiento, en las EDARs y en las estaciones de Bombeo a través de los contratos de mantenimiento de las instalaciones con las empresas UTE Alcantarillado Zaragoza (UTE AZ) y Drace Infraestructuras
- Actualización de ACEQUIAS
- Medidas de seguridad (webcam...) en todas las instalaciones
- Instrumentación que se instale por el contratista anualmente (Actualmente en el contrato de limpieza y mantenimiento de la red de saneamiento debe proponer la incorporación de tres elementos de instrumentación (Caudalímetro/limnómetro y Pluviómetro)).

6 PLATAFORMA DE INFORMACIÓN, GESTIÓN Y CONTROL DE LA RED

6.1 ESTRATEGIA GENERAL DEL DESARROLLO DE LA PLATAFORMA DE GESTIÓN

La plataforma integrada de gestión proveerá a Ecociudad Zaragoza de las funcionalidades imprescindibles para la gestión de la Red de Saneamiento de la ciudad.

El origen de la información recopilada es diverso y las nuevas iniciativas del Ayuntamiento en relación a la integración entre los Servicios Municipales hacen pensar que estos orígenes puedan ser modificables en el futuro, de modo que, en el diseño de la plataforma no se debe perder de vista que:

- Deberá ser una plataforma usable y garantizar el objetivo requerido de aportar a los técnicos de Ecociudad Zaragoza todas las funciones que requiera su trabajo diario
- Deberá ser sostenible (como pilar fundamental de la sociedad Ecociudad Zaragoza) y por tanto, escalable.
- Ser eficiente, una herramienta que facilite el trabajo diario de los técnicos de la Red de Saneamiento a todos los niveles, desde el filtrado de datos de interés hasta la actualización de la plataforma o la creación de nuevos perfiles de usuario.
- Cumplir los protocolos de seguridad requeridos y permitir el acceso únicamente al personal autorizado
- Ser una plataforma flexible que permita incorporar mejoras implantadas en la red.

6.2 MÓDULOS FUNCIONALES BÁSICOS

Además de las funciones básicas que permitan la gestión global de la Red de Saneamiento se requiere específicamente:

- Inventario digital georreferenciado de activos, tanto de redes, instalaciones, elementos de la red, instrumentación, etc. Este módulo permitirá la incorporación de todo el inventario actual y la actualización continua de nuevas instalaciones, elementos,, etc que se incorporen a la red de saneamiento.
- Capa de adquisición e intercambio de datos que permitirá la adquisición en tiempo real de datos georreferenciados de las instalaciones, control remoto sobre elementos de maniobra, adquisición de datos de 'terceros', envío de datos a otras entidades, etc. Este módulo será a la vez el que realiza la gestión de las alarmas en tiempo real que se produzcan en la monitorización de las instalaciones. Gestión de la seguridad e intrusismo en instalaciones

- Conexión a las capas de información disponibles en el Ayuntamiento de Zaragoza para completar las capas de información propias de Ecociudad Zaragoza.
- Gestión de incidencias/sugerencias/mejoras que realizará la incorporación de esta información a para realizar una gestión georreferenciada de todas ellas en correlación directa con el inventario digital y los datos de la monitorización de instalaciones o aportados por ‘terceros’.
- Módulo de gestión de actuaciones de explotación/mantenimiento de las instalaciones, que permitirá la gestión y supervisión georreferenciada de todas las actuaciones que se realicen sobre la red de saneamiento. La información de estas actuaciones puede contener datos alfanuméricos, ficheros, imágenes, vídeos, etc.
- Módulo de exportación de datos, que permitirá la exportación de la información/datos georreferenciados de las instalaciones a modelos de cálculo de comportamiento hidráulico de redes de saneamiento.
- Business Intelligence y cuadros de mando: Módulos de Usuario para la presentación de toda la información descrita anteriormente, de forma georreferenciada, es decir, visores que permitan al usuario la gestión visual tanto de las instalaciones monitorizadas, automatizadas, inventario digital, capas de información de terceros, informes de explotación y mantenimiento, incidencias, etc. Desde estos módulos de interface con el usuario se podrá exportar información en formatos compatibles con aplicaciones ofimáticas, imprimir, etc.

Una descripción más detallada acerca de cada una de estas funcionalidades específicas se muestra a continuación.

6.2.1 GESTIÓN DE DATOS EN TIEMPO REAL.

El sistema integral de control permitirá monitorizar la red, gestionar y/o supervisar los automatismos existentes así como el telecontrol de los activos implicados susceptibles de cualquier tipo de maniobra.

Es necesario monitorizar todos los sucesos importantes que se produzcan en la red de Saneamiento para poder anticiparse a los problemas, prevenirlos y resolverlos. Es lo que se conoce como la Gestión de Eventos (sucesos detectables que tienen importancia en la prestación del servicio y su evaluación).

-
- **Adquisición** de datos y control de la **calidad del dato** recibido
 - Telemetría
 - Lecturas Manuales
 - Gestión de **alertas y alarmas** de datos
 - Procesado y archivo de **históricos**
-

-
- **Telegestión**
 - **Configuración** de la monitorización, niveles de alerta, fórmulas, etc
-

Son aspectos clave en la Gestión de Eventos una monitorización adecuada y unos sistemas de control efectivos. Encontramos dos tipos:

- *Herramientas de monitorización activa.* Se comprueban los estados y la disponibilidad de los activos, que generan alertas que se envían al centro de control.
- *Herramientas de monitorización pasiva.* Mediante el análisis de la situación global de la instalación, se correlacionan alertas operacionales, tiempos de maniobra, coordenadas geográficas... y se generan nuevas alertas que no provienen directamente de las instalaciones.

La plataforma contará con información capturada en tiempo real de la red de sensores instalada o a instalar en futuras ampliaciones (*monitorización activa*). Esta información se podrá visualizar georreferenciada en el mapa de forma temática con mapas de colores significativos. No se pretende únicamente monitorizar un dato aislado, sino que se debe procesar e integrar geográficamente en un área. Por ejemplo, permitirá la identificación de las áreas de la ciudad afectadas por una incidencia, pudiendo también incluir datos acerca del número de habitantes afectados, se relacionará también con las órdenes de mantenimiento y actuaciones activas en la zona...

También estará disponible la funcionalidad que permita establecer umbrales de control sobre la información monitorizada para que se generen alertas en los casos deseados. El punto de partida deben ser unos umbrales definidos coherentemente por personal con conocimientos específicos acerca del funcionamiento de una red de Saneamiento, aunque independientemente de esto, los umbrales podrán ser modificables posteriormente por personal de Ecociudad Zaragoza, y por tanto variables editables dentro del sistema.

El sistema será capaz de gestionar las peticiones de un histórico de los datos por parte de los gestores de la red. A veces la gestión de un evento requerirá de una consulta extensiva de información almacenada acerca de uno o varios sensores relacionados con el evento en cuestión. Como generalmente esta relación será también geográfica se permitirá la selección de una zona y la obtención automática del histórico de los sensores así seleccionados. Ofrecerá la posibilidad de obtener un histórico ligero con los últimos datos recibidos de cada sensor así como de un histórico completo en el que podrá definirse un intervalo de fechas de consulta.

De manera transparente para el usuario, debe permitirse la maniobra de elementos que así lo permitan (apertura y cierre de válvulas, por ejemplo) y será el propio sistema el que, con un análisis de tiempos y estados recibidos, decida si la maniobra se ha efectuado correctamente o si por el contrario se requiere la asistencia local de un equipo de mantenimiento (*Herramientas de monitorización pasiva*).

Cada señal recibida de campo o de cualquier medio de los ya comentados anteriormente será parametrizable y editable por parte de Ecociudad Zaragoza. La plataforma permitirá definir las conversiones

a medidas de ingeniería de las señales recibidas de campo mediante ecuaciones lineales, se permitirá un offset, quedará constancia del tipo de sensor de que proviene (piezómetro, caudalímetro, medidor de nivel ultrasónico, limnómetro, contactos libres de tensión...) y existirá la posibilidad de añadir nuevos tipos de sensores no contemplados en la actualidad, pero sí viables en futuras ampliaciones.

Además de la detección y notificación de los sucesos, es función de la Gestión de Eventos su clasificación y el dimensionamiento de su impacto en el servicio. Engloba también la documentación del evento y, si procede, derivarlo:

- A la Gestión de Incidencias, en caso de que el evento suponga una interrupción no planificada del servicio.
- A la Gestión de Problemas, si una incidencia se repite a menudo y se desconoce la causa.

Del análisis de eventos pueden surgir también planificaciones de cambios futuros, que permitirán la mejora continua del servicio.

6.2.2 GESTIÓN Y CREACIÓN DEL INVENTARIO DIGITAL

El inventario constituye un instrumento fundamental para conocer cualitativa y cuantitativamente los activos que integran la red, y posibilita el diseño y la planificación de las ampliaciones, modificaciones y acciones a tomar en un futuro próximo o a largo plazo. No sólo hay que inventariar todos los elementos que de algún modo son importantes en la red, sino también el estado en el que se encuentran. Este proceso da valor a cada elemento implicado, y permite conocer el alcance real de la red y su estado de conservación.

La identificación de cada uno de los elementos que conforman la red tiene, entre otros, los siguientes fines:

- La realización de estudios y la posterior implementación de acciones de mejora basadas en la evidencia y que garanticen la conservación de estos elementos y alargar sus tiempos de vida.
- Dar valor a cada uno de los componentes en sí mismo y conocer su alcance en el cómputo global de la red
- Difundir los valores que se registren para dar a conocer la red de Saneamiento, las acciones que se están llevando a cabo al respecto de ésta y para crear conciencia medioambiental.
- Ampliar el conocimiento acerca de la red, para luego tomar decisiones acerca de la gestión, uso y conservación de las instalaciones e incluso crear nueva regulación.
- Modificar o crear nuevos procedimientos de intervención para cada componente de la red

Este inventario se realizará de manera ordenada y precisa para cada una de las instalaciones y equipos instalados, diferenciando entre sensores, elementos obra civil, elementos hidráulicos, etc. y asignando a cada uno de ellos las propiedades genéricas, las que le correspondan según el grupo al que pertenezca, así como la(s) propiedad(es) que lo definan unívocamente (tag).

Así por ejemplo, se considerarán propiedades generales:

- Denominación de la instalación a la que pertenece el elemento,
- Coordenadas geográficas,
- Fecha de instalación (si se conociera),
- Estado en que se encuentra,
- Fecha en que se realizó el último mantenimiento, intervenciones
- Fotografía del elemento
- Estado de la garantía: vigente o no y hasta qué fecha
- Identificación como elemento crítico

Serán propiedades específicas para cada grupo:

- Sensores:
 - Fabricante
 - Protocolo de mantenimiento
 - Nº de entradas y salidas
 - Si esas salidas están ocupadas y donde van conectadas
 - Si existe dependencia en su funcionamiento de alguna de las entradas de que dispone
 - Fecha de calibración
 - Definición de los rangos de medida de fondo de escala en el caso de sensores analógicos
 - ...
- Elementos hidráulicos (pozos, conductos, sumideros):
 - Características definidas en el GIS existente indicadas en el ANEXO A.
 - Asociación de visionados, planos, imágenes,...
- Elementos de obra civil: (Cámaras de alivio, tanques de tormenta, estaciones de bombeo, EDARS):
 - Características definidas en el GIS existente indicadas en el ANEXO A.
 - Medidas geométricas
 - Cota de alivio
 - Asociación de planos e imágenes de instalaciones

Cada elemento quedará definido unívocamente mediante un tag, cuya definición inicial se estudiará a conciencia con la idea final de facilitar el trabajo posterior a la hora de localizar el elemento sin necesidad de acudir a listados interminables.

El punto de partida para la creación del inventario digital va a ser el modelo actual GRED de que dispone Ecociudad Zaragoza. Teniendo en cuenta las fases que se definirán a continuación, no todos los elementos se encuentran en el mismo nivel de maduración en GRED. Así por ejemplo:

- No se dispone de datos de todos los aliviaderos en GRED; en la plataforma deberán quedar descritos incluyendo la cota del labio superior de alivio
- Acequias: hay poca información en GRED, y se pretende que se incluyan nuevos campos en la definición, se partirá de la fase I de definición de los nuevos parámetros a incluir. Habrá una campaña en la segunda mitad del 2015 que aportará más datos acerca de éstas y que deberán incluirse en la plataforma.
- Colectores, pozos... sólo requerirían de la migración desde la plataforma GRED actual y por tanto de la fase IV

La realización del inventario digital de la red se divide en las siguientes fases:

■ FASE I: DEFINICIÓN DE CRITERIOS

- La definición de la estructura de los tags que definirán los elementos, de la estructura de la BBDD, la creación de los modelos de fichas a rellenar... se llevarán a cabo en esta primera fase.

■ FASE II: TRABAJO DE CAMPO (a realizar por EZ y/o sus Contratistas)

- Implica la identificación, definición y localización geográfica (coordenadas) de cada uno de los elementos que van a formar parte del inventario y la creación de las fichas correspondientes que contengan toda la información relevante.
- En esta fase la contrata de mantenimiento y limpieza de la red de saneamiento, dentro de su contrato referenciará la nueva red que ha de ser digitalizada con la topografía municipal. Partiendo de los hitos topográficos municipales, se triangulan los nuevos pozos ejecutados de la red, obteniéndose por este procedimiento las coordenadas X, Y, Z que se introducen en el campo correspondiente de datos. Para la obtención de la profundidad del pozo se realiza una nivelación del fondo del Pozo. Simultáneamente se obtiene y/o verifican en campo los siguientes campos, Sección, Diámetro, Material, Pates, etc. Una vez obtenida y analizada la información de campo se contrasta con la documentación gráfica disponible a través de documentos tales como Proyecto constructivo, Proyecto de Liquidación, etc, procediéndose a cumplimentar el resto de campos, año instalación, cuenca, factura....
- La información será tomada por contratista de la limpieza y mantenimiento de la red de saneamiento mediante formatos alfanuméricos, para que posteriormente pueda ser volcada al servidor de Ecociudad Zaragoza.
- Se realiza también la fotografía del elemento (esta parte será realizada por la contrata de la limpieza y mantenimiento de la red de saneamiento actual, en los elementos que determine Ecociudad Zaragoza)

Sí forma parte del alcance de este pliego la definición de protocolos de incorporación de datos a la plataforma, dentro del inventario o de la adquisición de señales.(capítulo 8:"DEFINICIÓN PROTOCOLO NUEVA INSTRUMENTACIÓN O CAPAS DE INFORMACIÓN")

- FASE III: COMPROBACIÓN ANTES DE INTRODUCIR DATOS (a realizar por EZ)
 - Como resultado final de la fase anterior se genera un archivo alfanumérico donde se recogen todos los campos/atributos definidos en el GIS para cada tipo de elemento. Dicha información es entregada periódicamente a los Servicios Técnicos de Ecociudad, para su revisión final. Con carácter general se verificará la veracidad y exactitud de los datos previamente a la incorporación al GIS.

- FASE IV: DIGITALIZACIÓN DE LOS DATOS
 - Inclusión en una BBDD, cuya estructura habrá que definir previamente, de todos los datos inventariados. Disponer de una BBDD digital facilita tanto el manejo diario de la información en la explotación de la red como la difusión que se quisiese hacer de la misma.

El adjudicatario mantendrá actualizado el inventario digital con todas las actualizaciones/modificaciones que se realicen en la red de saneamiento hasta las pruebas finales de producción.

Las actualizaciones posteriores las llevará a cabo EZ según los procedimientos descritos por el adjudicatario en el capítulo 8: "DEFINICIÓN PROTOCOLO NUEVA INSTRUMENTACIÓN O CAPAS DE INFORMACIÓN".

6.2.3 GESTIÓN DE TAREAS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS.

Uno de los aspectos importantes desde el punto de vista de la sostenibilidad es la optimización de los recursos utilizados para el mantenimiento y la conservación de las infraestructuras.

Para estas labores de mantenimiento y operación de las infraestructuras, Ecociudad Zaragoza cuenta con diferentes empresas contratistas que en la actualidad vuelcan la información de sus actuaciones en:

- una BBDD en formato Access las actuaciones de las limpiezas
- una hoja de cálculo las incidencias observadas y los visionado (imágenes y/o vídeos)

Toda esta información deberá migrarse a la nueva plataforma de forma que la herramienta propuesta proporcionará funciones de optimización basadas en la mejora del conocimiento de los activos gestionados y en las prácticas eficientes para su mantenimiento, permitiendo un retorno en forma de ahorro en la realización de dichas tareas.

Una vez migrada la información existente en el momento de la puesta en marcha de la plataforma, la plataforma permitirá la incorporación de las actualizaciones de esta información. Para ello es parte del alcance de este Pliego Técnico la definición de los formatos que deberá tener esta información para su incorporación a la plataforma (Capítulo 8: "DEFINICIÓN PROTOCOLO NUEVA INSTRUMENTACIÓN O CAPAS DE INFORMACIÓN")

La plataforma permitirá la extracción de informes a los técnicos de Ecociudad Zaragoza para el control periódico de actuaciones; estos informes podrán ser, a modo de ejemplo, los metros lineales de sumidero que se han instalado en los últimos doce meses, o las incidencias que han tenido lugar en una zona determinada de la ciudad.

Puesto que la información que se requiera para realizar un informe no será siempre la misma, no será necesario realizar plantillas específicas de informes, pero sí será necesaria la posibilidad de exportación de, por ejemplo, los datos de históricos a un formato manejable y reconocido como Excel con el que puedan hacerse análisis posteriores.

El Sistema de Gestión dará acceso al personal de Ecociudad Zaragoza a información acerca de:

- Tareas y actividades que se han llevado a cabo. Basada en la emisión de informes a partir de los históricos que el sistema irá almacenando
- Tareas y actividades que se están llevando a cabo en cada momento. Se llevará a cabo mediante el control del sistema de alarmas reales (urgentes, graves o leves) y las variables de control de operaciones que se definirán y de las que dispone el sistema.
- Tareas y actividades que se tiene previsto llevar a cabo. Se basa en los protocolos y tareas definidas para el mantenimiento preventivo rutinario.
- Información relativa al seguimiento de la ejecución de los trabajos programados.
- Registro de incidencias ocurridas en las instalaciones a mantener.
- Información sobre el seguimiento de las reparaciones ejecutadas para resolver las incidencias.

6.2.4 GESTIÓN DE INCIDENCIAS Y SUGERENCIAS

6.2.4.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE GENERAL

La gestión sostenible es uno de los pilares que sustentan a Ecociudad Zaragoza y no se debe perder de vista. Una gestión de incidencias adecuada es imprescindible porque evitará situaciones indeseables como:

- Reducción inadmisibles de la calidad de servicio.
- Dilapidación de recursos valiosos materiales y humanos (por ejemplo, demasiada gente o gente del nivel inadecuado trabajando concurrentemente en la resolución de un problema en la red).
- Pérdida de información sobre las causas y los efectos de las incidencias para futuras actuaciones.
- Usuarios insatisfechos por la mala y/o lenta gestión de las incidencias.

El sistema integrado será el primer eslabón en la cadena de Gestión de Incidencias, procedentes de:

- Plataformas técnicas: SCADAS, autómatas, señales de alarma...
- Incidencias de terceros: telefónicas, email, fax, app

- Incidencias del Ayuntamiento: aplicación software existente, partes de trabajo de los operadores, vigilancia de las instalaciones...
- Incidencias desde el portal de Quejas y Sugerencias del Ayuntamiento
- Etc.

6.2.4.2 GESTIÓN DE INCIDENCIAS

Se define como incidencia cualquier evento que no forma parte de la operación estándar del servicio y que causa, o puede causar, una interrupción o una reducción de calidad del mismo.

La Gestión de Incidencias debe permitir a los gestores registrar, asignar y resolver las diferentes incidencias que se producen en las infraestructuras y sus activos y que lleguen por los canales indicados anteriormente. Esta resolución deberá ser rápida y eficaz con el objetivo de restaurar con la mayor brevedad posible el servicio si este se hubiese visto afectado. No debe confundirse con la Gestión de Problemas, con la que está fuertemente interrelacionada. A diferencia de la Gestión de Problemas, la Gestión de Incidencias no tiene como objetivo encontrar las causas subyacentes del defecto o fallo encontrado, sino únicamente la de la puesta en marcha. Es diferente también de la Gestión de Sugerencias/Mejoras, que se ocupará de gestionar las solicitudes que pudiesen llegar por distintos medios solicitando acciones de mejora y no la resolución de fallos propiamente dicha.

Las comunicaciones acerca de los activos de la red pueden provenir de:

- Un canal de recepción de llamadas
- Expedientes específicos del personal de la administración
- Servicios de seguridad (policía local, policía nacional,..)
- Portal de incidencias del ciudadano(Quejas y sugerencias, y llamadas del 010)

y en ellas se recoge toda la información necesaria para conocer quién informa en el aviso y la ubicación necesaria para iniciar una gestión de la incidencia.

Las comunicaciones podrán tener asociadas, además de la información específica que necesiten reportar, otros tipos de datos de los que se disponga como, por ejemplo, la ubicación y/o fotografías de la misma.

El sistema permitirá asociar una comunicación a una incidencia ya existente si esta proviene de un canal diferente al que la generó originalmente.

Las incidencias incluirán previsiblemente la información necesaria para ubicarlas geográficamente, así como la categorización del tipo de incidencia (averías irreparables, pequeños desperfectos en la infraestructura u olores por ejemplo). Incluirán también la información acerca de cómo afecta este evento imprevisto a la infraestructura global de la red y a su funcionamiento y una clasificación de la prioridad basada tanto en el impacto que causa como en la urgencia de la resolución.

Las incidencias se pueden asignar a una ubicación, situando gráficamente el indicador de incidencia en el mapa; el usuario podrá centrar el mapa en la zona asociada y observar de un vistazo los activos de esa zona o las órdenes de trabajos pendientes y en curso asociadas a determinados elementos de esa zona.

Generalmente, durante el ciclo de vida de gestión de una incidencia esta puede pasar por diferentes estados: evaluación, programación, resolución y cierre. Para poder asignarles una prioridad a las actuaciones a realizar, Ecociudad podrá asignar un plazo de ejecución, que podrá aparecer en blanco en el caso de que la orden de trabajo deba incluirse dentro de las tareas pero no se sepa cuándo podrá ejecutarse.

El resultado de la resolución de una incidencia podrá implicar en ocasiones una petición de cambio, una intervención de especialistas, calibraciones de instrumentación...

Resumiendo, el sistema de Gestión de Incidencias cumplirá con los objetivos:

- Ayudar en la mejora de la calidad de servicio
- Aportar mayor control en los procesos y la monitorización de la Red de Saneamiento
- Optimizar los recursos disponibles
- Registro de los incidentes de manera más precisa, aportando también una referencia geográfica además de la ya habitual por elemento
- Mejora de la percepción acerca de la Red de Saneamiento por parte del ciudadano

Las comunicaciones generadas desde el Portal de Incidencias del ciudadano no crearán directamente una incidencia en la plataforma. Actualmente, las comunicaciones que se generan por este medio, filtradas por la persona correspondiente, le son comunicadas a uno de los oficiales de Ecociudad Zaragoza vía email, y es esta persona la encargada de verificar si efectivamente corresponden al servicio de saneamiento, y si efectivamente es una incidencia que conlleve una orden de trabajo. Por tanto la funcionalidad de creación de incidencias manualmente deberá estar disponible para tal fin.

Desde que Ecociudad Zaragoza empezase con la gestión de la red de Saneamiento se ha llevado un control de las incidencias que han tenido lugar en un archivo Excel. Se considera imprescindible la migración de este listado a la plataforma actual, no así el de las incidencias que tuvieron lugar antes de esta fecha.

6.2.4.3 GESTIÓN DE PROBLEMAS.

En el desarrollo de la gestión de la red de Saneamiento van a ir surgiendo distintas incidencias, eventos... cuya resolución no debe quedarse allí. Se deben buscar las causas que subyacen a esta alteración en el servicio, determinar las posibles soluciones (buscando que éstas sean definitivas y que no tengan por objeto únicamente la resolución de la incidencia) y, si procede, proponer cambios en la red. Desde la plataforma se podrán gestionar para determinar actuaciones técnicas por Ecociudad Zaragoza.

Del análisis geográfico de los datos también podrán extraerse estadísticas acerca de los problemas acaecidos en cada zona de la ciudad, que permitirán comprobar, por ejemplo, si el estado de la red de

Saneamiento en una zona antigua es deficiente y conviene realizar una actuación urgente al respecto, o si un colector acumula el 80% de las incidencias totales... Analizando a posteriori las incidencias surgidas, se pueden detectar “puntos calientes” y puntos críticos.

6.2.4 GESTIÓN DE SUGERENCIAS/MEJORAS

Del análisis de los problemas en la red, así como de otros medios podrán surgir peticiones de mejora o cambio.

Todas estas propuestas serán almacenadas para su posterior gestión y análisis técnico- y una vez validadas, serán planificadas.

6.2.5 GESTIÓN DE LA SEGURIDAD E INTRUSISMO EN INSTALACIONES

Las infraestructuras se deterioran con el paso del tiempo y el uso continuado, pero también, en ocasiones, por actuaciones malintencionadas de terceros, de ahí la importancia de incluir la gestión de la seguridad y el intrusismo en las instalaciones dentro de la misma plataforma de gestión. Tendrán a todos los efectos la consideración de alarmas importantes en la gestión de las infraestructuras los accesos a las instalaciones que tengan lugar en horarios o días a determinar.

6.2.6 INTEGRACIÓN CON MODELOS DE CALCULO

Se debe tener en cuenta que la Red de Saneamiento va estar controlada y caracterizada por la futura implantación de un modelo matemático que deberá poder disponer de la información que se genere con la nueva plataforma en tiempo real para poder modelizar la red y analizar episodios de lluvia que permita determinar soluciones ante incidencias que se originen o mejorar la gestión existente.

El sistema GIS que se implante deberá permitir la migración de la información a una aplicación de Modelo Matemático similar a los existentes en mercado actualmente (SWMM, Infoworks, Mike Urban, etc). La información se exportará tal y como está disponible en GRED.

6.2.7 BUSINESS INTELLIGENCE/ CUADROS DE GESTIÓN Y MANDO

Los datos generados, tanto los correspondientes a la toma de datos de las redes monitorizadas, como los proporcionados por el sistema de gestión de inventario y mantenimiento de las infraestructuras pueden ser utilizados a posteriori para, utilizando herramientas de Business Intelligence, transformarlos en información y conocimiento que pueda ser utilizado para mejorar los procesos de toma de decisiones de la Administración.

El objetivo final de todo ello es conseguir información de calidad para llevar a cabo una gestión más eficiente en muchos aspectos:

-
- **Gestión Técnica y del Mantenimiento** de la red
-
- Control de **Incidencias**
 - Control de la **calidad del servicio** y las actuaciones de las **subcontratas**
 - **Difusión** de información pública a ciudadanos y usuarios
 - **Intercambio** de Información con 'terceros':
 - Otros Servicios Técnicos del Ayuntamiento
 - Centros de investigación
 - Universidad de Zaragoza
 - Entidades: Confederación Hidrográfica del Ebro,...
 - Subcontratas
 - ...
-

El resultado del análisis de la información podrá generar los siguientes productos, que serán puestos a disposición no solo de la Administración sino también al servicio de los ciudadanos si se considerase conveniente:

- Cuadros de Mando Integrales: para la presentación de los resultados obtenidos y la comunicación al ciudadano de aquellos que se considere que deben conocer.
- Sistemas de Soporte a la Decisión: para dotar de la información más adecuada posible a los responsables de la conservación y mantenimiento de las infraestructuras de manera que puedan planificar acertadamente sus intervenciones
- Sistemas de Información Ejecutiva: para proporcionar la información de más alto nivel que permite la toma de decisiones estratégicas

6.3 MÓDULOS FUNCIONALES SUBYACENTES

Son funcionalidades más propias de la plataforma en sí que de la propia gestión del mantenimiento de la Red de Saneamiento.

- Gestión de Capas de Información
- Gestión de Datos: Integración de datos, videos, planos, imágenes
- Gestión accesos a la plataformas

6.3.1 GESTIÓN DE CAPAS DE INFORMACIÓN

Ya se ha comentado con anterioridad el origen diverso que tiene la información referente a la red de saneamiento. La naturaleza de esta información hace pensar en la posibilidad de una gestión basada en capas, que deberán ser al menos:

- Datos estáticos de infraestructuras (colectores, pozos, aliviaderos, acequias...)
- Datos correspondientes a la monitorización de la red propiamente dicha.
Tendrán naturaleza diversa, pudiendo tratarse de datos recibidos en tiempo real, datos diferidos que se reciban con una cierta periodicidad, o datos correspondientes a una lectura manual, programada o no previamente.
- Datos de monitorización y redes telemetría de terceros
También en tiempo real, diferidos, o de lectura manual.

6.3.2 GESTIÓN DE DATOS: INTEGRACIÓN DE DATOS, VIDEOS, PLANOS, IMÁGENES.

Tal y como se ha comentado anteriormente, en la plataforma deberán integrarse de alguna manera los visionados de los colectores (video), las incidencias que se han creado desde que Ecociudad Zaragoza lleva la gestión de la red, así como los planos existentes de las instalaciones y cuadros, y las fotografías de que se dispone.

6.3.3 GESTIÓN ACCESOS A LA PLATAFORMA

Desde el punto de vista funcional, el sistema será diseñado para distribuir información a los usuarios, proporcionándoles un conjunto de herramientas para dar soporte a sus procesos de gestión a través de un visor web geográfico.

Es por ello que se requiere que la plataforma PISA disponga de una aplicación dirigida a los Administradores del Sistema para facilitar la gestión de usuarios, funciones, mapas y privilegios de usuario para que los usuarios solamente tengan acceso a la información y herramientas definidas para ellos.

De este modo se dotará al sistema de la capacidad de ampliar la personalización y la seguridad, ya que proporcionan al Administrador del Sistema la posibilidad de publicar diferentes visores web, cada uno con la información (tanto de información geográfica como de sensores) permitida en función del perfil de usuario para llevar a cabo las funciones propias de su rol.

Los licitantes describirán con detalle este módulo proporcionando herramientas en modo asistente para administrar el visor web y los perfiles de usuario.

6.4 APLICACIONES GIS SOBRE TECNOLOGÍA ESRI

6.4.1 GIS CORPORATIVO

La solución propuesta debe estar basada en la plataforma de GIS ESRI puesto que se utilizará el GIS Corporativo del Ayto. de Zaragoza. Además permitirá la compatibilidad e integración en el futuro con otras herramientas y/o aplicaciones.

6.4.2 REQUERIMIENTOS GENERALES

6.4.2.1 CONFIGURACIÓN Y PARAMETRIZACIÓN

La solución debe permitir configurar (parametrizar) las herramientas para adaptarlas a las necesidades operativas y evitar en la medida de lo posible desarrollos a medida no estándar. Será viable la actualización automática en futuras versiones de la solución.

Es vital para el buen funcionamiento de la gestión de Ecociudad Zaragoza, así como para facilitar el cambio de herramienta a sus técnicos, que el punto de partida sea el **modelo actual GRED**. Las reglas de conectividad se crearán en la nueva plataforma a partir de la información gráfica de la red ya existente.

6.4.2.2 INTERFAZ DE PROGRAMACIÓN DE APLICACIONES

La solución propuesta debe tener la capacidad de poder extender las funcionalidades ofrecidas out-of-the-box, mediante el desarrollo de aplicaciones que exploten las diversas APIs de desarrollo. Los desarrollos que se puedan implementar deben basarse en estándares del mercado ampliamente reconocidos.

6.4.2.3 INTEGRABLE CON OTRAS APLICACIONES CORPORATIVAS

La solución propuesta debe tener la capacidad de poderse integrar con otras aplicaciones corporativas.

- Microstation y Autocad
- Modelos Matemáticos de simulación hidráulica
- Archivos almacenados en servidores locales: vídeos, imágenes y documentación alfanumérica

6.4.3 REQUERIMIENTOS DE HERRAMIENTAS DESKTOP DE EDICIÓN DE RED

La solución propuesta debe contar con amplias funcionalidades de edición para el mantenimiento de las infraestructuras representadas en el GIS.

A continuación se detallan las herramientas específicas que se requieren para la edición y el mantenimiento de la información (activos de la red de saneamiento) y su explotación (gestión de dichos activos):

- conexión y desconexión de elementos de red
- validación de elementos según reglas de comportamiento predefinidas
- validación topológica
- rotación de elementos
- adecuación de dibujo de geometrías al flujo
- unión y separación de elementos lineales
- conexión automática de pozos de registro
- gestión de reglas de comportamiento

- visor de anotaciones

6.4.4 REQUERIMIENTOS DE HERRAMIENTAS DESKTOP DE ANÁLISIS DE RED

La solución propuesta debe disponer de, al menos, las siguientes funcionalidades de análisis de red:

- Trazado de red aguas arriba y aguas abajo
- Generación (de manera automática) del gráfico de perfil longitudinal de una tubería de saneamiento, indicando cotas de rasante, de pozo, de tubería, representando la conexión a otros colectores, y cotas de la cámara de alivio. Para ello se utilizará la información gráfica disponible con la precisión aportada por Ecociudad Zaragoza
- Exportación a fichero Excel
- Identificación de elementos seleccionados
- Transferencia de atributos para la generación de nuevos elementos de red
- Asistente de atributos de elementos de red

6.4.5 REQUERIMIENTOS DEL HERRAMIENTAS DEL VISOR WEB DE CONSULTA GEOGRÁFICA

6.4.5.1 FUNCIONALIDADES WEB

Consulta ligera a través de un visor web geográfico. Se estiman cinco (5) usuarios concurrentes de consulta de información.

Las funcionalidades contempladas son:

- Navegación por el mapa: Zoom In, Zoom Out, Full Extent y Move Map
- Visualización de información gráfica y alfanumérica, de modo que el usuario podrá activar y desactivar la visualización de las capas disponibles
- Proporcionar información de elementos y/o de la coordenada de un punto
- Búsquedas por criterio espacial y alfanumérico
- Mediciones de distancias y áreas sobre el mapa
- Bookmarks para almacenar direcciones y poder acceder a ellas de manera rápida
- Exportación a formato .pdf y la exportación de datos (en formato Excel, Word,...)
- Impresión de planos (a formato PDF) con la información de pantalla y plantillas predefinidas (se consideran 4 plantillas dentro del alcance)
- Generación de histórico ligero
- Selección de sensores
- Invocación de sinópticos

6.4.5.2 GESTIÓN DE PERMISOS DE USUARIOS DEL VISOR WEB

Desde el punto de vista funcional, la plataforma web debe ser diseñada para distribuir información a los usuarios, proporcionándoles un conjunto de herramientas para dar soporte a sus procesos de gestión a través de un visor web geográfico. Es por ello que se requiere de una aplicación dirigida a los Administradores del Sistema para facilitar la gestión de usuarios, funciones, mapas y privilegios de usuario para que los usuarios solamente tengan acceso a la información y herramientas definidas para ellos.

De este modo se dotará al sistema de la capacidad de ampliar la personalización y la seguridad, proporcionando al Administrador del Sistema la posibilidad de publicar diferentes visores web, cada uno con la información (tanto geográfica como de sensores) permitida en función del perfil de usuario para llevar a cabo las funciones propias de su rol.

Los licitantes describirán con detalle este módulo proporcionando herramientas en modo asistente para administrar el visor web y los perfiles de usuario.

6.4.5.3 INVOCACIÓN DE SERVICIOS

- Desde el propio mapa se podrá visualizar también un pequeño gráfico con un histórico ligero de los datos correspondientes a un periodo corto de tiempo (3 días, última hora... con un máximo de una semana) de los sensores de los que se reciben datos acerca de la red. Se podrá seleccionar gráficamente una zona y que el histórico corresponda a los sensores incluidos en ésta
- Acceso por dirección y posicionamiento a través del callejero proporcionado por el Ayuntamiento de Zaragoza. En caso de que no exista información con el nivel de detalle requerido, se podrán utilizar los servicios de geocodificación públicos disponibles
- Consulta de información en tiempo real de los sensores
- Consulta de información de mapas sinópticos que incluyen los datos en tiempo real de los sensores

6.4.6 REQUERIMIENTOS DE MODELO DE DATOS COMO NÚCLEO DE INFORMACIÓN GRÁFICA Y ALFANUMÉRICA

6.4.6.1 MODELO ESTÁNDAR

El modelo de datos debe de ser un modelo estándar, contrastado y de referencia dentro de las empresas de distribución de agua. Aunque se trate de un modelo estándar, debe permitir:

- Definir a voluntad del cliente las características en cuanto a los atributos de cada elemento
- Definir a voluntad nuevos elementos que se incorporen a la red

6.4.6.2 MODELO DE DATOS ORIENTADO A OBJETOS

Se establece como requisito básico y fundamental, que la modelización esté orientada al objeto.

6.4.6.3 MODELO CONFIGURABLE Y AMPLIABLE

El modelo de datos debe ser parametrizable y configurable según las necesidades.

La modelización del sistema debe permitir inventariar la información del total de las infraestructuras de una red de alcantarillado y pluvial.

7 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

7.1 ENTORNO TECNOLÓGICO

La plataforma PISA se instalará y funcionará sobre un entorno tecnológico ya existente. Básicamente este entorno se encuentra en las instalaciones del Ayuntamiento de Zaragoza y en las oficinas de Ecociudad Zaragoza y consiste en elementos de hardware y software, infraestructuras de sistemas y comunicaciones.

- Ayuntamiento de Zaragoza:
 - plataforma ESRI, geobases, capas de información georreferenciada
 - Red de servidores y SAI's
- Ecociudad Zaragoza:
 - Equipamiento de Control con servidores y SAI
 - Red local de datos

En los siguientes apartados se describe el contenido y requerimientos para utilizar este entorno tecnológico.

7.2 PLATAFORMA CORPORATIVA GIS-ESRI

El punto de partida inicial para la definición de la arquitectura es que los servidores se encuentran en una sala CPD dispuesta para tal fin en el Ayuntamiento, y no en las oficinas de Ecociudad Zaragoza.

La plataforma cubrirá geográficamente el área de Zaragoza, objeto del mantenimiento por parte de Ecociudad Zaragoza, y se georreferenciarán la totalidad de las estructuras de interés que forman parte de la red de Saneamiento.

Puesto que los servidores se encuentran en el Ayuntamiento, se hará uso de la cartografía adquirida por este de cara a la representación geográfica de los activos de la red.

La plataforma deberá ser integrable con los Modelos Modelización Hidráulica de mercado (Mike Urban, Infoworks...) que en la actualidad ya está analizando Ecociudad Zaragoza en su desempeño.

Actualmente el Ayuntamiento de Zaragoza está realizando la migración de sus sistemas ARC GIS:

Servidor Actual ARCGIS_SERVER

- versión ARCGIS 9.3
- SO Redhat 4.4 i686

- HW: máquina virtual
- Comunicaciones: a través de cortafuegos

Servidor Futuro ARCGIS_SERVER

- Versión ARCGIS 10.2
- SO Redhat 6
- HW: máquina virtual
- Comunicaciones: a través de cortafuegos

En el momento de comenzar las tareas de desarrollo del alcance descrito en este Pliego, Ecociudad informará al adjudicatario de cuál será la versión que está operativa, siendo exigible que los desarrollos a realizar sobre la plataforma ESRI sean compatibles en ambas versiones.

No se permitirá el acceso a empresas externas in-situ o remoto sin supervisión municipal, a ningún servidor que tengan servicios compartidos con aplicaciones corporativas.

El adjudicatario deberá contemplar en el desarrollo de la plataforma, que aunque inicialmente residirá en la infraestructura tecnológica del Ayto de Zaragoza (servidores, plataforma ESRI, etc) ésta pueda ser trasladada a otras ubicaciones. Las licencias y hardware necesario, así como el establecimiento de los canales de comunicación para esta nueva ubicación serán por cuenta de Ecociudad Zaragoza.

7.2.1 ENTORNO DE APLICACIÓN

El entorno de aplicación deberá ser también compatible con un entorno Weblogic 10.3.6 y superior ya que se encuentra en el roadmap de migración. Se deberán plantear los desarrollos sobre la siguiente plataforma:

Front-end HTTP	Oracle AS 11g Webcache
Servidor HTTP	Oracle AS 11g HTTP Server Apache 2
Servidor de aplicaciones J2EE	Weblogic 10.3.6
Máquina virtual	Jrockit R28 compatible con JDK 1.6.0_45

La parametrización de las aplicaciones se realizará mediante ficheros de propiedades, por ejemplo las rutas de acceso a los logs o url de servicios Web utilizados.

Si es necesaria la utilización de librerías añadidas se podrán configurar librerías compartidas dentro de las instancias de servidor de aplicaciones.

El entorno tecnológico en el que se basan los desarrollos en el Ayuntamiento está compuesto por EJB 3.0 y JDBC 2.0 para el acceso a bases de datos y Java Server Faces para la capa de presentación. Se valorará que la plataforma presentada disponga una tecnología similar a esta. En cualquier caso, los nuevos desarrollos que sea preciso incluir en este proyecto se realizarán con esta tecnología.

El sistema será modular permitiendo la implantación escalonada de los distintos módulos de los que se compone. Para conseguir la mayor flexibilidad e independencia entre módulos la comunicación entre los mismos se realizará de una forma estándar y unificada.

7.2.2 ENTORNO DE BASE DE DATOS

El entorno de base de datos corporativo se basa en el SGBD Oracle

Base de datos de producción	Oracle Real Application Cluster 11g R2
Base de datos de desarrollo	Oracle Database Server 11g R2

El acceso a recursos de base de datos debe utilizar data-sources del servidor de aplicaciones. Puede utilizar JDBC 10.1.0.2,10.2.0.4 o superior.

El acceso a recursos de base de datos puede utilizar sistemas de persistencia como Hibernate.

7.2.3 ENTORNO DE FICHEROS

- Las aplicaciones podrán utilizar recursos del sistema de ficheros.
- Las rutas utilizadas deberán estar convenientemente parametrizadas.
- Se deberá especificar la naturaleza y dimensionamiento de los ficheros alojados.

7.2.4 ENTORNO DOCUMENTAL

El Ayuntamiento dispone del sistema de Gestión documental Alfresco Enterprise 4.1.2 o superior.

En caso de ser necesario se podría establecer un espacio para alojar documentos de la aplicación.

El acceso a los recursos de Alfresco deberá realizarse según los métodos proporcionados por el equipo de Desarrollo del ayuntamiento.

Se integrará con el sistema de archivo corporativo.

7.2.5 ENTORNO GIS

La solución propuesta debe estar basada en la plataforma de GIS ESRI puesto que se utilizará el GIS Corporativo del Ayto. de Zaragoza. Además permitirá la compatibilidad e integración en el futuro con otras herramientas y/o aplicaciones.

La gestión de la información gráfica se realiza mediante la plataforma tecnológica arcgis de ESRI.

- Se dispone de un servidor que ejecuta el motor ARCGIS
- Se dispone de una GeoDatabase ARCSDE, con información acumulada de los datos gráficos.

La propuesta deberá valorar la actualización y optimización de este sistema, teniendo en cuenta la migración de datos y diseños existentes.

La solución propuesta debe ser compatible con el tratamiento territorial que se hace desde la Gerencia de Urbanismo. Cartografía a escala 1:1000 en formato Cad Microestation (DGN), con las capas y elementos contenidos en las mismas y tratados según las Normas Cartográficas Municipales, será la base gráfica para la georreferenciación y asignación de los atributos específicos de gestión. El sistema de referencia será ETRS89.

El sistema deberá ser compatible con Mozilla y Desktop Linux (si se tiene algún mecanismo de acceso a filesystem de cliente o algún recurso del PC como el scanner).

7.2.6 OTROS REQUISITOS DE SOFTWARE

Los datos que ha de recoger el sistema serán registrados una única vez, produciendo efectos inmediatos en todos los subsistemas que deban ser afectados, garantizándose en todo momento la integridad y coherencia del sistema de información.

La información relevante del sistema estará datada de manera que en cada momento el dato será válido según su fecha y el histórico se generará automáticamente.

La toma de información necesaria en la fase de análisis y diseño, la instalación de software, puesta en marcha y pruebas de la aplicación sobre los servidores de producción se realizará obligatoriamente “in-situ”, en las instalaciones del Ayuntamiento de Zaragoza o Ecociudad Zaragoza.

Los módulos tendrán un interfaz de usuario amigable, y todos tendrán la misma apariencia y criterios en cuanto a funcionamiento e interfaz de usuario se refiere.

Los listados se podrán mostrar por pantalla previamente a su impresión.

Los mensajes de advertencia/error/información de la aplicación deberán ser en español y podrán ser configurables por el usuario.

7.2.7 OTROS REQUISITOS DE TIPO TÉCNICO

Las responsabilidades de administración del sistema y de las medidas de seguridad (gestión de control de accesos, etc.) corresponderán a la administración contratante a partir de la puesta en producción.

Otros requisitos técnicos que debe cumplir la aplicación son los siguientes:

- Tal y como establece la ley, el interfaz gráfico de usuario ofrecido a los ciudadanos será accesible conforme a la norma UNE 139803:2004.
- El interfaz gráfico de usuario deberá seguir la Guía de Estilo de la Sede Electrónica del Ayuntamiento de Zaragoza.
- Aquellos módulos que puedan ser invocados por otros módulos o sistemas deberán ofrecer su interfaz público a través de servicios web de tipo SOAP.
- Los servicios SOAP serán encapsulados en un API que permita su invocación de modo local. Este API será utilizado por el resto de módulos en la integración.
- Los datos que vayan a ser publicados en la plataforma de datos abiertos del ayuntamiento de zaragoza serán trabajados según las directrices de la Unidad de Gestión de la Web Municipal.

7.2.8 REQUERIMIENTOS INFORMACIÓN TÉCNICA

El equipo de desarrollo deberá suministrar la documentación técnica suficiente para describir la infraestructura técnica asociada al proyecto.

A la hora de describir la infraestructura de la aplicación, se deben definir los requisitos desde el nivel de base de datos a los del cliente final que realice las consultas.

- Esquema general del sistema : módulos principales
- Comunicaciones : protocolos de comunicación (http, https, etc)
- Entorno de servidor de aplicaciones
- Dimensionamiento de la aplicación (requisitos de memoria, o espacio en disco si conviene)
- Datasources necesarios, espacio en disco si conviene
- Entorno de base de datos : estructura de esquemas y dimensionamiento
- Entorno de ficheros: requisitos de alojamiento en el sistema de ficheros de los servidores, dimensionamiento y necesidades de publicación
- Entorno documental (si necesario): estructura y dimensionamiento
- Requerimientos de seguridad de la aplicación
- Requerimientos de otros módulos (servicios web)

Es importante enviar información de dimensionamiento de la aplicación:

- Número de usuarios concurrentes
- Espacio necesario en BBDD y número de objetos

- Espacio necesario en filesystem y número de ficheros
- Espacio necesario en Alfresco y número de ficheros

Se deberá proveer de un manual de instalación y configuración de la aplicación.

Se deberán especificar los mecanismos de soporte y resolución de incidencias de la aplicación.

Se consensuará con los técnicos corporativos la definición y utilización de los recursos de los BBDD, ficheros y documentales.

7.2.9 DESARROLLO DE MÓDULOS QUE DEBAN INTEGRARSE CON APLICACIONES DEL AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA.

En el caso de tener que desarrollar módulos que deban interactuar con aplicaciones o información publicados por aplicaciones del Ayuntamiento de Zaragoza, deberán utilizarse alternativas que en ningún caso comprometan la seguridad de la información, evitando accesos directos a los sistemas de información desde elementos externos.

Se buscará una solución tecnológica que evite el acoplamiento entre distintos sistemas y será consensuada con los técnicos del Servicio de Redes y Sistemas

7.2.10 GESTIÓN DE SERVICIOS GIS ALOJADOS EN EL AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

El sistema GIS del Ayuntamiento de Zaragoza aloja información y módulos que afectan a otras entidades municipales. Para poder garantizar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información, es necesario que cualquier operación sobre los sistemas alojados sea supervisada por miembros del Servicio de redes y sistemas.

No obstante se intentará en todo momento poner los mecanismos posibles para que se tenga capacidad de gestión del sistema información con la máxima autonomía posible sin comprometer estos requisitos de seguridad.

7.2.11 RETORNO DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA A ECOCIUDAD

En caso de que se decida que la publicación de información geográfica se realice desde los servicios de Ecociudad, se articularán los mecanismos necesarios para el traslado de la información, exclusivamente de las capas que son objeto de este pliego.

Este procedimiento se realizará previo acuerdo y supervisión con el Servicio de Información Geográfica y el Servicio de Redes y Sistemas para garantizar la seguridad de la información municipal.

7.3 EQUIPAMIENTO DE CONTROL

7.3.1 FRONTEND DE COMUNICACIONES

El front-end de comunicaciones a instalar será quien gestione todas las comunicaciones recibidas de la instrumentación situada en las infraestructuras de la red (sensores de nivel, caudalímetros, pluviómetros...). Estos datos se almacenarán en una Base de Datos (BBDD) a definir por el adjudicatario. Aquellos datos que se consideren de interés se mostrarán en su localización en el mapa. Se les asignará un código de color indicador del rango de valores en que se encuentren así como unos niveles por encima o debajo de los cuales se puede considerar que existe incidencia en la red.

El desarrollo correspondiente a esta parte estará ubicado en el servidor situado en las oficinas de Ecociudad Zaragoza, donde se encuentran almacenados también los visionados de los colectores, la documentación propia de la gestión, etc.

7.3.2 RED DE SERVIDORES

Los visionados de colectores, la información propia del mantenimiento de la red de Saneamiento, así como el módulo de gestión de incidencias y la adquisición de datos se alojarán en un servidor situado en las oficinas de Ecociudad Zaragoza.

En la etapa de pre-producción se garantizará el acceso a esta máquina para probar los desarrollos que se lleven a cabo a las personas que se asignen para dicha tarea.

7.3.3 PUESTOS DE TRABAJO

En las oficinas de Ecociudad Zaragoza se asignará a una persona con nivel adecuado a la tarea de edición posterior de las infraestructuras, y que será la encargada de mantener al día la plataforma. Esta persona dispondrá en local de una licencia de edición ArcGis Desktop a suministrar por el adjudicatario como parte del alcance de este Pliego.

Además, el departamento técnico necesitará consultar el estado de la red, con lo que en sus puestos de trabajo estará disponible un visor que lo permita.

Se definirán en la oferta los requerimientos mínimos de los puestos de trabajo a nivel de hardware (si los hubiese) o se indicará expresamente lo contrario.

7.3.4 RED DE ÁREA LOCAL

En la actualidad en las oficinas de Ecociudad Zaragoza se dispone de una red cableada y de una red wifi. La red cableada está en el dominio municipal, mientras que la red wifi es privada. Todos los puestos son cableados.

7.3.5 LICENCIAS

Se incluye como parte del alcance de este Pliego, el suministro de:

- Una licencia de edición (ArcGIS DESKTOP Estándar)

Las licencias de la plataforma ESRI serán proporcionadas por el Ayuntamiento de Zaragoza mediante acceso a sus servidores con usuario y contraseña.

Si la capa de adquisición de datos requiriese de una o varias licencias, éstas estarán incluidas dentro del importe ofertado.

El licitador incorporará en el alcance de su oferta cualquier licencia adicional que fuese necesaria, indicándolo expresamente.

7.3.6 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN INTERRUMPIDA

La plataforma ESRI se encuentra en los servidores situados en el CPD del Ayuntamiento en donde, para garantizar la mayor disponibilidad posible, los servidores estarán conectados a un sistema de alimentación ininterrumpida.

El resto de servidores que se encuentran en las instalaciones Ecociudad Zaragoza, disponen de un SAI específico para ellos.

8 DEFINICIÓN PROTOCOLO NUEVA INSTRUMENTACIÓN O CAPAS DE INFORMACIÓN

De cara a evitar incompatibilidades con el nuevo sistema a instalar, el adjudicatario definirá un catálogo de soluciones para las nuevas incorporaciones de monitorización de instalaciones e intercambio de datos con 'terceros'. Esto garantiza que las nuevas adquisiciones de instrumentación sean 100% compatibles con su visualización en la plataforma, en el que se indicará si existen limitaciones de comunicación con algún protocolo, en qué formatos pueden recopilarse los datos y con qué estructura, etc.

Del mismo modo, el adjudicatario definirá los formatos y procedimientos para la incorporación de nuevos activos georreferenciados al inventario digital.

9 PROTOCOLO DE PRUEBAS

El licitador definirá el protocolo de pruebas a realizar sobre la plataforma PISA para garantizar el perfecto funcionamiento de todos los elementos.

Este documento servirá de base para que el adjudicatario redacte un documento más detallado y exhaustivo que servirá, junto con las pruebas propuestas por Ecociudad, para la validación del funcionamiento de la plataforma PISA.

10 DOCUMENTACION A ENTREGAR

Se entregarán todos manuales personalizados para Ecociudad Zaragoza acerca de la interacción con la nueva plataforma, en los que quedará especificado cómo se realiza cada una de las tareas (Dar de alta una incidencia, crear un histórico de un sensor, ejemplos de informes a realizar, etc.).

Así mismo se entregarán todos los documentos descritos en el capítulo 7.2.8 "Requerimientos Información Técnica".

11 FORMACIÓN

La empresa adjudicataria realizará la formación del personal que designe Ecociudad Zaragoza para minimizar los problemas en la transición a la nueva plataforma. Se licitador especificará en su oferta el contenido de la formación y cómo se realizará. Esta formación contendrá como mínimo aspectos relacionados con:

- Manejo y administración de la plataforma PISA
- Integración e intercambio de nuevos datos, información y nuevos activos del inventario
- Uso, explotación y gestión del inventario digital
- Bases de datos georreferenciadas y geobases.

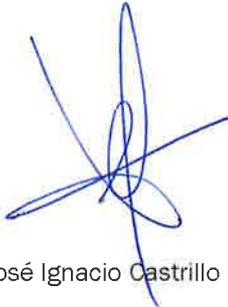
La formación a proponer deberá realizarse de forma presencial en las instalaciones de Ecociudad Zaragoza.

Así mismo, el licitador propondrá mecanismos de asistencia técnica a la explotación que serán valoradas como parte del alcance de este Pliego.

12 SERVICIO POSTVENTA

El licitador describirá y comprometerá los medios de que dispone para realizar un correcto servicio postventa, tanto para garantizar las actuaciones incluidas en el periodo de la Garantía, como actualizaciones, requerimientos posteriores de Ecociudad (consultoría, asistencia técnica, mantenimiento, etc).

El Director Área Técnica.



Fdo.: José Ignacio Castrillo
ICCP

Unidad Técnica



Fdo.: Noelia Olona

VºBº EL GERENTE.



Fdo.: Miguel Ángel Portero Urdaneta

ANEXOS

ANEXO A. NOTAS TÉCNICAS DE LA APLICACIÓN G-RED EN LA RED DE SANEAMIENTO.

En el presente documento se adjunta definición de los elementos representados en la aplicación G-red instalada actualmente en Ecociudad Zaragoza, S.A.U., estando definidos como conductos, pozos y sumideros (actualizado con fecha 22 de enero de 2014).

Se adjunta en el Anexo A.1) los atributos asociados a esos elementos. Éstos serán como mínimo los datos a asociar pudiendo incorporar alguno más como acometidas particulares, etc.

Las necesidades del área técnica es la representación gráfica de dichos elementos, de tal manera que posteriormente se adapten a las necesidades que tengamos pudiendo cambiar simbología, color, etc.

En el Anexo A.2) se adjuntan unidades y tipos de las representaciones de cada elemento.

El número de unidades descritas podrán variar debido a que periódicamente se va actualizando la red, incrementándose según las renovaciones o incorporaciones que se determinen. Además, se está analizando la red de saneamiento al determinar alguna variación respecto a la realidad (diferencias en los perfiles longitudinales, etc.)

Con respecto a las acequias, los datos representados no son exhaustivos. Se lanzará una campaña en este próximo año para caracterizar las acequias, pudiendo incorporar más atributos a las acequias.

En el Anexo A.3) se indican que elementos por capas se representan y se indican las capas de fondo definidas en G-RED actualmente. Estas capas podrían aumentar en un futuro aportando mayor información, hecho que se tiene que tener en cuenta.

A.1) ATRIBUTOS DE LOS ELEMENTOS
CONDUCTO

PROF_INI	MEDICION	NODO_INI
PROF_FIN	LONGITUD	NODO_FIN
MSLINK	SUMIDERO	CELDA
CALLE	PENDIENTE	USUARIO
NOMBRE	ICOTA_PZO	MRC
MUNICIPIO	FCOTA_PZO	FIBRA_OPTICA
RED	COTA_INI	FOP_EMPRESA
IMPULSION	COTA_FIN	FOP_CANALETA
FACTURA	FECHA_INSTAL	FOP_AÑO
MATERIAL	N_MANNING	
SECCION	CUENCA	
DIAM_ANC	CUENCA_2008	
DIAM_ALT	SB_CUENCAS	

POZO

MSLINK	SUMIDERO
CALLE	COORD_X
NOMBRE	COORD_Y
MUNICIPIO	COORD_Z
TIPO	PROFUNDIDAD
SECCION	COORD_FONDO
LARGO	FECHA_INSTAL
ANCHO	FECHA_NIVEL
EJE	CUENCA
UBICACION	CUENCA_2008
ARENERO	SB_CUENCAS
MATERIAL	DETALLE
TAPA	EN_NUDO
PATES	CELDA
EST_PATES	USUARIO
	MRC

SUMIDERO

MSLINK
CALLE
NOMBRE
MUNICIPIO
TIPO
UBICACION
MATERIAL
DIAMETRO
RED

FECHA_INSTAL
CUENCA
CUENCA_2008
SB_CUENCAS
EN_NUDO
EN_TRAMO
CELDA
USUARIO
MRC

ACEQUIAS

MSLINK
CALLE
NOMBRE
RIEGO
RED
MATERIAL
SECCION
DIAM_ANC
DIAM_ALT

MEDICION
LONGITUD
SUMIDERO
PENDIENTE
PROF_INI
PROF_FIN
ICOTA_PZO
FCOTA_PZO
COTA_INI

COTA_FIN
FECHA_INSTAL
N_MANNING
NODO_INI
NODO_FIN
CELDA
USUARIO
MRC

A.2) UNIDADES DE LOS ELEMENTOS A REPRESENTAR

(Documentación actualizada con fecha 22 de enero de 2015).

CONDUCTOS

1.- UNIDADES:

TIPO	FACTURA	MEDICIÓN
MUNICIPAL	A	854.374,57
	B	286.549,24
PARTICULAR	C	176.831,93
	D	69.953,43

TOTAL CONDUCTO MUNICIPAL 1.140.923,80 metros lineales

TOTAL CONDUCTO PARTICULAR 246.785,36 metros lineales

TOTAL CONDUCTOS 1.387.709,17 metros lineales

2.- TIPOS:

Tipología de materiales de los conductos:

Hm	Hormigón en masa	HI	Hormigón-ladrillo
Ha	Hormigón armado	Mh	Mampostería-hormigón
Gr	Gres	MI	Mampostería-ladrillo
Fc	Fibrocemento	Ma	Mampostería
PI	Plástico	La	Ladrillo
Fu	Fundición	Pr	Poliéster reforzado

POZOS

1.- UNIDADES:

TIPO	Unidades
AL (aliviadero)	137
ALR (aliviadero a río)	89
DP (depuradora)	2
FS (fosa sedimentación)	15
PA (particular)	4550
PE (pozo enterrado)	1070
PR (pozo registro)	29797
SF (sifón)	13

TOTAL 35673 uds

SUMIDEROS

TIPO	Unidades
AB (acera buzón)	272
CC (calzada cuadrado)	146
CD (calzada doble)	2761
CL (clapeta)	54
CS (calzada sencillo)	33959
RE (rejilla)	8477

TOTAL 45670 uds

CLAPETAS**1.- UNIDADES**

TIPO	Unidades
PP (Pico pato)	25
CP (Contrapeso)	39
OTRAS	1

TOTAL 65 uds

ACEQUIA (metros lineales)

CAUCE ABIERTO:	192680,35 ml
CAUCE CERRADO	85176,98 ml

TOTAL: 277857,33 ml

A.3) REPRESENTACIÓN GRÁFICA GENERAL

REPRESENTACIÓN GRÁFICA POR CAPAS:

VISUALIZACIÓN DE LA RED:

- SANEAMIENTO
- ACEQUIAS

INFORMACIÓN DEL FONDO:

- CARTOGRAFÍA 1:1000
- COTAS
- CALLES
- PROF. ACEQUIAS
- CARTOGRAFÍA 1:5000
- ORTOFOTOS
- PROF. POZOS

Elementos asociados a las capa FONDO, tal y como están definidos:

FONDO
ELEMENTO
Término: edificios aceras
Término Textos
Término Textos municipales
Término Altimetría
Término Cauces de agua
Término Parches
Aceras calzadas (muros, fuentes, autopistas)
Parcela (manzana, interior manzana)
Números de policía
Nombres edificios
Líneas edificaciones con licencia (limites)
Cauces de agua 1:1000
Parches 1:1000
Puntos de altimetría
Curvas de nivel
10000 Plano general Termino Municipal
Cámaras de descarga
Profundidades y notas alcantarillado
Nombres de calles
Códigos de calle
H Alturas de Acequias
Notas y cotas de abastecimiento
Default