

## **ANEXO N° 3: Software especializado**

---

## **ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA</b> .....	<b>2</b>
2.1. INTRODUCCIÓN.....	2
2.1.1. Coordinar el trabajo .....	5
2.1.2. Para quién son los sistemas GIS.....	7
2.1.3. Sistema elegido .....	9
2.2. ESTRUCTURA DE LA INFORMACIÓN .....	11
2.2.1. Información referente a la Cartografía de Base.....	12
2.2.2. Información referente a la Red de abastecimiento y distribución.....	13
2.2.3. Información referente a la red de saneamiento.....	19
<b>3. SISTEMA DE GESTIÓN DE ABONADOS</b> .....	<b>24</b>
3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	26
3.2. PROCEDIMIENTO GENERAL .....	27

## **1. INTRODUCCIÓN**

Se presentan a continuación los paquetes de software especializado que serán de uso para el servicio municipal de aguas.

En primer lugar se presenta el Sistema de Información Geográfica, que tanta importancia tiene hoy día.

Posteriormente, se realiza una visión general del sistema de gestión de abonados. Programa base de lectura de contadores, facturación, altas y bajas del servicio, etc.

## **2. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

### **2.1. INTRODUCCIÓN**

Los avances tecnológicos ponen a disposición de los técnicos instrumentos cada vez más precisos, potentes y eficaces para el desarrollo de las actividades específicas de la gestión de sistemas.

Tal es el caso de los sistema de información geográfica GIS, que constituyen un instrumento clave para el control, supervisión y mantenimiento de las redes e instalaciones asociadas a los servicios de abastecimiento y distribución de agua potable y saneamiento.

En el apartado 2.2, Estructura de la Información, se describen de forma detallada las principales prestaciones que ofrece la aplicación de estos sistemas y que, en términos generales, supone la puesta a disposición del servicio de un inmejorable mecanismo de localización, identificación, visualización y descripción de cualquier elemento integrante del sistema al que se aplica, y de indudable ayuda para la programación, organización y correcta ejecución de las actuaciones que sea necesario realizar sobre este sistema.

Existe una característica que diferencia claramente los sistemas de información geográfica GIS de cualquier otro programa informático, y es su capacidad para realizar análisis espaciales y geográficos. Pero los efectos de la utilización de estos sistemas van más allá de los detalles técnicos y afectan de forma fundamental a la productividad y creatividad que se pueden alcanzar mediante una utilización inteligente de estas nuevas tecnologías. No sólo se trata de mapas y líneas geográficas, sino de una nueva actitud de cara al trabajo en equipo.

El usuario de estas tecnologías realizará un trabajo cualitativamente distinto, ya que a partir de la implementación de un sistema GIS tendrá acceso no sólo al conjunto de datos, sino que también contará con la posibilidad de utilizarlos para realizar los análisis más variados. Por ejemplo, todos los bienes de una ciudad, pueblo o región están perfectamente localizados por sus coordenadas de latitud y longitud en el mundo real. Un sistema GIS puede almacenar toda esta información de forma que, cuando un usuario seleccione un objeto de un mapa, tendrá acceso a todos los datos, gráficos o no, almacenados en el sistema sobre ese objeto.

Las herramientas de análisis de un sistema GIS permiten al usuario superponer en sus consultas conjuntos o niveles de datos. Ello le permitirá visualizarlos ya estén locales o remotos y proceder a las especulaciones analíticas que crea necesarias sobre el plano. Para que un sistema tal sea efectivo es necesario que su manejo sea lo más intuitivo y fácil posible, dada la gran diversidad de usuarios que pueden acceder a él: desde el experto en cartografía, al jefe de bomberos que busca los datos relativos al suministro de agua e instalaciones, o al responsable de logística que debe programar las rutas de los transportes de distribución, pasando por el empleado municipal o autonómico que debe elaborar un informe sobre recursos o el perito que elabora un proyecto catastral.

Los usuarios pueden efectuar sus consultas con sólo escribir una dirección o utilizando el ratón para seleccionar un objeto del mapa visualizado. El sistema GIS localiza rápidamente los datos solicitados, estén almacenados de forma local o en cualquier otro punto de la organización, y los visualiza, bien sobre un mapa, en un plano (indicando localización y tipo de vía) o en un gráfico de barras. El usuario elige qué visualizar y de qué forma.

No se trata solamente de una tecnología atractiva por su despliegue gráfico, sino que realmente supone una nueva forma de trabajar. Estos sistemas tienen capacidad para utilizar e integrar distintos tipos de medios, fotografías digitalizadas, pasando por imágenes captadas por satélite, mapas catastrales y dibujos técnicos creados por ordenador (CAD).

De la naturaleza, calidad y cantidad de información gestionada por un sistema GIS, dependen los resultados de las funcionalidades y análisis que puedan realizarse.

Debe resolver uno de los problemas a los que se enfrentan muchos de los usuarios de productos de cartografía y GIS: elimina la necesidad de alternar entre los sistemas CAD y los GIS. La información se debe poder clasificar por su función y distribuida en distintos niveles, así como compartida por distintos tipos de gráficos. Así, un usuario puede solicitar toda la información disponible sobre un punto determinado del mapa, una parcela, por ejemplo, o solamente ver la fotografía digitalizada de la casa que ocupa la parcela. Los sistemas de CAD se encargarán de la visualización del mapa, plano o fotografía, mientras que las herramientas de gestión de datos gestionarán los datos asociados al mismo.

Este enfoque se traduce en que el GIS, o más exactamente el propio mapa, se convierte en el medio a través del cual toda la información regional es catalogada y almacenada de forma accesible a todos los usuarios. Un sistema de información geográfica, en definitiva, comunica entre sí a los empleados y departamentos para que puedan compartir ideas y datos, permitiendo tomar decisiones que cuenten con toda la información necesaria.

Quizás el ejemplo más práctico sea cualquier administración que necesita una base sólida para gestionar sus datos, y para explotar y adaptar las nuevas soluciones tecnológicas a sus necesidades. En una jornada típica en una

administración local distintos departamentos pueden necesitar un mismo mapa: los urbanistas buscan datos relativos al uso del terreno mientras estudian una propuesta de rectificación, un ingeniero necesita información sobre los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado de la zona y otra oficina actualiza los datos de parcelas con las últimas medidas. Uno de los objetivos de un sistema GIS es evitar las colas y los papeleos que se generan en estas situaciones.

### **2.1.1. Coordinar el trabajo**

Gracias a la posibilidad de trabajar en equipo, los empleados de varios departamentos pueden acceder, visualizar y archivar cualquier información que pudieran necesitar desde sus ordenadores personales. En los sistemas GIS, el mapa se convierte en el medio a través del cual toda la información regional es catalogada, almacenada y consultada.

Para determinar si es necesario sustituir una tubería de desagüe por otra, un ingeniero de obras públicas puede necesitar información sobre la elevación del terreno, un mapa de calificación del terreno o un plano de los sistemas de abastecimiento de aguas y de desagüe actuales. Tras integrar los distintos tipos de datos solicitados, incluida la topología, el ingeniero podría verlos como una serie de superposiciones de mapas y crear un mapa temático.

Luego podría añadir, en un último nivel, los volúmenes de precipitaciones recogidas en el último año en la zona, para localizar dónde es prioritario realizar reparaciones o dónde hay que ampliar el sistema de tuberías existente.

Una fotografía aérea puede mostrar el lugar donde se ha construido una división, con posterioridad a la última actualización que contiene el mapa

vectorial del departamento de planificación. Una imagen de satélite puede desvelar el trazado más lógico para una nueva carretera.

Los sistemas GIS acaban con los tiempos de espera que se producen al solicitar los planos a otro departamento o cuando hay que esperar a que un usuario devuelva el mapa solicitado. Siempre se accede a la información más reciente y actualizada. Con este tipo de sistemas, el usuario puede concentrarse realmente en la información importante, sin tener que buscar entre datos irrelevantes para su trabajo.

El proceso de conversión de documentos y papeles a un sistema GIS tiene fama de ser arduo, costoso, largo y trabajoso. Sin embargo, hoy en día existen tecnologías y herramientas que facilitan en gran medida las tareas de conversión de datos. En algunas oficinas, los procesos manuales ya existentes pueden ser puntos naturales de introducción de datos al sistema.

Hay varias formas de introducir la información histórica al sistema. Aquellos datos que se guardan en papel (como archivos o mapas) pueden ser convertidos utilizando un dispositivo digitalizador o un escáner. El dispositivo digitalizador captura la información en forma de vectores, que pueden ser editados y almacenados en el nuevo sistema GIS para posteriormente crear grupos de mapas con avanzadas herramientas de trazado.

Para algunos usuarios, el sistema representará una forma fácil y rápida de encontrar y visualizar todo tipo de datos, para otros el GIS será una herramienta de análisis (de red, poligonal, de georreferencias) que les permitirá analizar y solucionar los problemas del mundo real.

### **2.1.2. Para quién son los sistemas GIS**

Es el potencial para realizar análisis espaciales o geográficos lo que le confiere la tecnología GIS un carácter diferenciador de otros sistemas como AM/FM (Automated Mapping/Facilities Management) o la tecnología CAD (Diseño Asistido por Ordenador).

Los entornos que pueden beneficiarse de estas técnicas incluyen un abanico cada vez más amplio de posibilidades, desde el medio ambiente o los servicios públicos, a los recursos energéticos, la administración o las telecomunicaciones. El geomarketing en general merece una mención aparte, ya que diversos aspectos, como los estudios demográficos y socioeconómicos, se están viendo absolutamente renovados por las posibilidades que ofrecen las herramientas GIS.

La gestión de recursos naturales puede beneficiarse tanto en el cálculo del rendimiento de una plantación de árboles, el diseño de áreas de protección alrededor de los ríos, la evaluación del impacto ambiental del trazado de una carretera o los servicios de suministro de agua y tratamiento de aguas residuales.

Respecto a los servicios públicos, su gestión requiere en la actualidad unas soluciones GIS completas, desde herramientas para determinar la ubicación de centrales eléctricas, hasta medios para actualizar esquemas de subestaciones. Gracias a ello, los ingenieros pueden actualizar el sistema, controlar el mantenimiento, diseñar nuevos proyectos y proporcionar apoyo a las operaciones, utilizando un único mapa referencial a gran escala de toda el área de servicios.

En el área de la mejora de la explotación de infraestructuras de la administración pública, las ventajas son evidentes. Los sistemas de información

geográfica deben ayudar a los usuarios a encargarse de un sinfín de temas, desde el control de la natalidad o de la presión y el flujo del agua en un sistema hidráulico, hasta la determinación precisa de zonas con un alto índice de criminalidad.

El sector de las telecomunicaciones, por su parte, exige soluciones que integren matrices de mapas, diagramas, especificaciones y normas completas y siempre cambiantes.

En lo referente a la integridad y seguridad de información, un aspecto tan crucial debe estar absolutamente cubierto. Aunque la información esté siendo utilizada en toda la región, el propio sistema controla quién está visualizando dicha información y quién está autorizado a modificarla como ocurre a través de ADE y del gestor documental. La mayoría de los sistemas GIS contemplan medidas de seguridad de acceso al sistema, como puede ser la definición de claves de acceso a determinados archivos, o la posibilidad de definir accesos para lectura, que permiten leer un archivo, pero no modificarlo, y accesos para actualización, que permiten leer un archivo y modificar sus datos, respetando las medidas de seguridad ya existentes en el sistema informático. El material sobre el que ha trabajado el usuario queda almacenado en el sistema final de la sesión de trabajo. Es en este momento cuando el sistema GIS actualiza los registros de los archivos correspondientes, así como el estado de los mismos para garantizar su coherencia.

Por último, la utilización de un sistema de GIS en redes para localizar los datos puede generar mayor productividad. La misma información, mantenida por las oficinas de cada ciudad o región, está disponible en todo momento para todos los municipios de la zona. De esta forma, la información puede ser visualizada simultáneamente en las distintas ciudades, independientemente del número de solicitudes que existan para la misma información.

### **2.1.3. Sistema elegido**

El sistema GIS debe tener un interfaz de usuario intuitiva. El programa debe ser fácil de utilizar para un usuario no experto en gráficos ni en bases de datos. Este aspecto debe estar muy cuidado porque normalmente el informático encargado del sistema de mapas no dispone de los conocimientos de gestión y viceversa, el directivo es un experto en gestión pero desconoce las posibilidades del sistema.

Debe tener facilidad de enlazar los objetos geográficos con datos no geográficos. Asimismo debe ser fácil la creación de gráficos convencionales (barras, líneas, ...) basados en los datos geográficos. Conexión a bases de datos. El sistema debe soportar el formato de base de datos estándar de la empresa. Así también es deseable que soporte ODBC (conectividad abierta a bases de datos) y consultas SQL. El SQL es un lenguaje de consulta muy estandarizado que permite unas consultas muy potentes. Aunque es un elemento a exigir en un sistema de mapas, no debe ser necesario aprender SQL ya que hay interfaces gráficos que indicando los datos y la consulta que se quiere realizar de una forma gráfica e intuitiva, generan la sentencia SQL automáticamente.

El sistema debe ser modulable, un servicio de aguas necesitará mapas específicos para las red de tuberías, un departamento de marketing necesitará datos de población más completos para realizar una investigación demográfica. Asimismo es muy recomendable la inclusión de un diseñador de módulos adaptados a su situación específica. En este punto es muy importante escoger una aplicación de reconocido prestigio que disponga en España de una red de desarrolladores.

Es muy importante la velocidad gráfica. Los sistemas GIS una gran potencia de proceso y de hecho no han llegado a los entornos informáticos de sobremesa hasta la aparición de los sistemas Pentium. Los GIS necesitan tanto velocidad de proceso como capacidad de almacenamiento para los mapas y consultas a las bases de datos. Es importante que el programa esté optimizado y ofrezca un rendimiento aceptable con el sistema de que se dispone.

Por todo ello se elige un sistema basado en AutoCAD 13, de la firma Autodesk, el sistema de información geográfica AutoCAD Map o similar.

Incluye un extenso y potente API (interfaz de programación) basado en ARX y C++ para desarrollar aplicaciones a medida (gestión de redes, de mobiliario urbano, planificación y catastro...).

Permite aprovechar la cartografía existente con .DWG como formato nativo, al igual que la importación y exportación de formatos MIF/MID (MapInfo), SHP (ESRI), DXF, DGN (Intergraph).

Contiene herramientas que abarcan todo el proceso de creación, mantenimiento, análisis e impresión de planos cartográficos. Estas se agrupan en :

- **Creación de cartografía:** incluye rutinas de importación/exportación, junto con otras propias de sistemas de coordenadas.
- **Edición de mapas:** amplias posibilidades de depuración de cartografía para corregir y adaptar los planos. Soporte de edición multiusuario.
- **Análisis:** herramientas de análisis GIS dentro de un entorno CAD: creación de topologías de red, nodo y polígono, con posibilidades de buffer, superposición, distancia óptima, etc.

- **Cartografía temática**: presentación gráfica en funciones de valores contenidos en propiedades de los objetos, datos de objetos o vínculos SQL.
- **Impresión**: conjunto de opciones para automatizar la presentación de trazados.
- **Visualización Raster**: Acceso la tecnología de visualización del software V/Image (incluido dentro del paquete de AutoCAD Map).

## 2.2. **ESTRUCTURA DE LA INFORMACIÓN**

La información del GIS está contenida en una base de datos gráfica en la que reside la cartografía de base, la topología de la red y los datos alfanuméricos relacionados con éstos.

La información gráfica se estructura en capas, que pueden ser activadas o desactivadas para ser visualizadas o no en pantalla. La información alfanumérica se estructura en ficheros de bases de datos, estrechamente ligados con los datos gráficos. Cada elemento gráfico tiene su correspondiente registro alfanumérico, el cual podrá ser editado y consultado.

La estructura de datos resultante es una base de datos muy potente, de forma que se puede seleccionar un elemento gráfico en función de cualquier campo de la tabla alfanumérica asociada o viceversa.

Por ejemplo:

- Se desea saber dónde se encuentran situadas las tuberías instaladas en el año 95, el resultado sería la aparición sobre el plano de la ciudad de las entidades que cumplen esta condición, por tanto se obtiene un resultado gráfico.

- Se desea conocer los datos completos de “esta” válvula, el resultado es el acceso a la base de datos y la obtención de todos los datos que afectan al elemento seleccionado.

### 2.2.1. Información referente a la Cartografía de Base

Los elementos incluidos en este apartado son sólo gráficos, sin información alfanumérica asociada. Son los datos básicos de la cartografía general de una ciudad. Son los siguientes:

- **Manzana:** Línea que separa la propiedad pública de la privada. Textos con los nombres de las calles.
- **Acera:** Línea de bordillo.
- **Altimetría:** Incluye cotas en las intersecciones de la calles urbanizadas y curvas de nivel en las zonas despobladas.
- **Línea aparente de edificación:** Indica la forma del edificio y su división en parcelas.
- **Mobiliario urbano:** Elementos urbanos públicos.
- **Lindes:** Separación entre municipios, líneas de costa, ríos, lagos, etc.
- **Calles:** Se refiere a las líneas de mediana de las calles. Estas nos servirán para soporte de los registros alfanuméricos necesarios para acceder a la información por calle y número.

La codificación asignada a estos elementos es la siguiente:

- Manzana.....MANZ
- Acera.....ACER
- Altimetría.....ALTI

- Límite edificación ..... LAED
- Mobiliario urbano ..... MOUR
- Lindes ..... LIND
- Calles ..... CALL

### 2.2.2. Información referente a la Red de abastecimiento y distribución

Todos los datos relativos a la red de abastecimiento y distribución se organiza de la siguiente forma:

- Tuberías ..... ATUBE
- Tuberías en proyecto..... ATUPR
- Límites material y sección..... ALIMI
- Acometidas..... AACOM
- Válvulas..... AVALV
- Válvulas reguladoras ..... AVREG
- Ventosas ..... AVENT
- Contadores ..... ACONT
- Descargas..... ADESC
- Bocas de riego ..... ABOCA
- Depósitos ..... ADEPO
- Estaciones de bombeo..... AEBOM
- Puntos de presión ..... APRES
- Filtros ..... AFILT
- Arquetas..... AARQU

La estructuración que se lleva a cabo en los ficheros de la base de datos que contienen los elementos de la red de abastecimiento y distribución es la siguiente:

<b>Tuberías</b>	
<b>Nombre del campo</b>	<b>Datos que contiene</b>
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento
TIPO_RED	Traída, arterial, primaria, secundaria, ...
LONGITUD	Longitud de la tubería
DIÁMETRO	Diámetro de la tubería
MATERIAL	U, FG, FD, A, H, PE, PRFV
TIMBRAJE	U -> A, B, C, D, E ,F PRFV -> SN5000PN6, SN5000PN10, SN10000PN10, etc.
DESIGNACIÓN	Palosca, Ingevil, Rocla, Canal, Fábrega, ...
TITULARIDAD	Municipal, Privada, ...
FECHA_INSTAL	Fecha de instalación
FECHA_REVIS	Fecha de revisión

<b>Tuberías en proyecto</b>	
<b>Nombre del campo</b>	<b>Datos que contiene</b>
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento
DIÁMETRO	Diámetro que tendrá la tubería en proyecto

<b>Acometidas</b>	
<b>Nombre del campo</b>	<b>Datos que contiene</b>
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento
NÚMERO	Número que identifica la acometida y enlaza con la facturación de abonados

LONGITUD	Longitud de la acometida
DIÁMETRO	Diámetro de la acometida
MATERIAL	PE, PL, FG, FD, U
TIMBRAJE	U -> A, B, C, D, E ,F
TIPO	Servicios, Incendios, Riego, Obra
FECHA_INSTAL	Fecha de instalación
TIPO_VÁLVULA	Cuadradillo, volante, otros, ...

<b>Válvulas</b>	
<b>Nombre del campo</b>	<b>Datos que contiene</b>
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento
TIPO_RED	Traída, Arterial, Primaria, Secundaria
DIÁMETRO	Diámetro de la válvula
TIPO	Mariposa, compuerta, retención, ...
ESTADO_NORMAL	Abierto, cerrado, regulado, descarga
ESTADO_ACTUAL	Posición actual
ACCIONAMIENTO	Manual, eléctrico, telemando
MARCA	Marca de la válvula
MODELO	Modelo de la válvula
FECHA_INSTAL	Fecha de instalación
MANTENIMIENTO	Periodicidad: Mensual, Trimestral, Semestral, Anual, Bianual, ...

<b>Válvulas reguladoras</b>	
<b>Nombre del campo</b>	<b>Datos que contiene</b>
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento
TIPO_RED	Traída, Arterial, Primaria, Secundaria
DIÁMETRO	Diámetro de la válvula
TIPO	Mariposa, compuerta, retención, ...
MARCA	Marca de la válvula
MODELO	Modelo de la válvula

FECHA_INSTAL	Fecha de instalación
SENTIDO_REGULAC	Aguas arriba, aguas abajo
PRESIÓN_REGULAC	Presión de regulación
MANTENIMIENTO	Periodicidad: Mensual, Trimestral, Semestral, Anual, Bianual, ...

<b>Ventosas</b>	
Nombre del campo	Datos que contiene
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento
TIPO_RED	Traída, Arterial, Primaria, Secundaria
TIPO	Libre, simple, doble
VALVULA_CORTE	S/N
MARCA	Marca de la ventosa
MODELO	Modelo de la ventosa
FECHA_INSTAL	Fecha de instalación
MANTENIMIENTO	Periodicidad: Mensual, Trimestral, Semestral, Anual, Bianual, ...

<b>Contadores y caudalímetros</b>	
Nombre del campo	Datos que contiene
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento
TIPO_RED	Traída, Arterial, Primaria, Secundaria
NÚMERO	Número de serie del contador
DIÁMETRO	Diámetro nominal del contador
TIPO	Mecánico, electromagnético, ultrasonidos
TELEMANDO	S/N
MARCA	Marca del contador
MODELO	Modelo del contador
FECHA_INSTAL	Fecha de instalación
MANTENIMIENTO	Periodicidad: Mensual, Trimestral, Semestral, Anual, Bianual, ...

<b>Cámaras de Descarga</b>	
<b>Nombre del campo</b>	<b>Datos que contiene</b>
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento
TIPO_RED	Traída, Arterial, Primaria, Secundaria
DIÁMETRO	Diámetro nominal del contador
MATERIAL	Tipo de material
VACIADO	Saneamiento, libre,...
TIPO_CÁMARA	Simple, doble
FECHA_INSTAL	Fecha de instalación
MANTENIMIENTO	Periodicidad: Mensual, Trimestral, Semestral, Anual, Bianual, ...

<b>Bocas de riego e hidrantes</b>	
<b>Nombre del campo</b>	<b>Datos que contiene</b>
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento
DIÁMETRO	Diámetro nominal
TIPO	Cierre lento, cierre rápido, con contador, toma bomberos, hidrante, ...
MARCA	Marca de la boca de riego o hidrante
MODELO	Modelo de la boca de riego o hidrante
FECHA_INSTAL	Fecha de instalación
MANTENIMIENTO	Periodicidad: Mensual, Trimestral, Semestral, Anual, Bianual, ...

<b>Depósitos</b>	
<b>Nombre del campo</b>	<b>Datos que contiene</b>
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento
DENOMINACIÓN	Nombre del depósito
NUM_VASOS	Número de vasos del depósito
CAPACIDAD	Capacidad del depósito
COTA_SOLERA	Cota de la solera
ALTURA_MAX_AGUA	Altura máxima que puede alcanzar el agua

FECHA_CONST	Fecha de construcción del depósito
MANTENIMIENTO	Periodicidad: Mensual, Trimestral, Semestral, Anual, Bianual, ...

<b>Estaciones de bombeo</b>	
Nombre del campo	Datos que contiene
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento
DENOMINACIÓN	Nombre del centro de bombeo
TELEMANDO	S/N
NUM_BOMBAS	Para cada una de ellas: MARCA, MODELO, CAUDAL, MANTENIMIENTO
NUM_CALDER	Número de calderines. Para cada uno de ellos: MARCA, MODELO, VOLUMEN, PRESIÓN, TIPO_GAS
FECHA_CONST	Fecha de construcción
PRESION	Presión manométrica

<b>Puntos de presión</b>	
Nombre del campo	Datos que contiene
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento
TELEMANDO	S/N
MARCA	Marca del punto de presión
MODELO	Modelo del punto de presión
FECHA_INSTAL	Fecha de instalación
MANTENIMIENTO	Periodicidad: Mensual, Trimestral, Semestral, Anual, Bianual, ...

<b>Filtros</b>	
Nombre del campo	Datos que contiene
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento
DIAMETRO	Diámetro del filtro
FECHA_INSTAL	Fecha de instalación

MANTENIMIENTO	Periodicidad: Mensual, Trimestral, Semestral, Anual, Bianual, ...
---------------	---

<b>Arquetas</b>	
Nombre del campo	Datos que contiene
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento
TIPO	Hidrante, válvula, contador, filtro, ventosa, ...
DIMENSION	Visitable, 40x40, 40x30, 30x30, ...
FECHA_INSTAL	Fecha de instalación
NUM_TAPAS	Por cada una de ellas: MATERIAL, MARCA MODELO, DIMENSIONES, CIERRE, NÚMERO DE REPOSICIONES, 10 últimas fechas de reposición.

**2.2.3. Información referente a la red de saneamiento**

Todos los datos relativos a la red de saneamiento se organiza de la siguiente forma:

- Tuberías ..... STUBE
- Tuberías de impulsión ..... SIMPU
- Sentido circulación agua ..... SDIRE
- Acometidas ..... SACOM
- Pozos ..... SPOZO
- Centro de bombeo ..... SBOMB
- Imbornales ..... SIMBO
- Descargas ..... SDESC
- Ventosas ..... SVENT
- Válvulas ..... SVALV

La estructuración que se lleva a cabo en los ficheros de la base de datos que contienen los elementos de la red saneamiento es la siguiente:

<b>Tuberías</b>	
Nombre del campo	Datos que contiene
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento
TIPO_RED	Arterial, primaria, secundaria, ...
LONGITUD	Longitud de la tubería
TIPO_SECCION	Visitable, circular, ovoide, rectangular, ...
DIMENSION_1	
DIMENSION_2	
MATERIAL	U, HM, HA, PRFV
TIMBRAJE	U -> S2, S3, S4    HM, HA -> B,C,D, PRFV -> SN5000PN6, SN5000PN10, SN10000PN10, etc.
LIMPIEZA	Periodicidad
TITULARIDAD	Municipal, Privada, ...
FECHA_INSTAL	Fecha de instalación

<b>Tuberías de impulsión</b>	
Nombre del campo	Datos que contiene
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento
LONGITUD	Longitud de la tubería
DIAMETRO	Diámetro de la tubería
MATERIAL	U, FD, PVC
TIMBRAJE	U -> A, B, C, D, E    PVC -> PN4, PN6 PRFV -> SN5000PN6, SN5000PN10, SN10000PN10, etc.
TITULARIDAD	Municipal, Privada, ...
FECHA_INSTAL	Fecha de instalación

<b>Acometidas</b>	
<b>Nombre del campo</b>	<b>Datos que contiene</b>
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento
LONGITUD	Longitud de la acometida
DIAMETRO	Diámetro de la acometida
MATERIAL	PVC, HM, HA, U
TIMBRAJE	U -> S2, S3, S4
TIPO	Doméstico, industrial, pluviales
FECHA_INSTAL	Fecha de instalación
LIMPIEZA	Periodicidad de limpieza
ARQUETA	En acera, privada MARCA, MODELO, DENOMINACION, FECHA_REPOSICION

<b>Pozos</b>	
<b>Nombre del campo</b>	<b>Datos que contiene</b>
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento
TIPO_RED	Arterial, primaria, secundaria
TIPO	Registro, ciego, caída (guiada o no guiada)
NUM_CONEXIONES	Número de conexiones
PROFUNDIDAD	Profundidad del pozo
COTA_TERRENO	Cota del terreno
COTA_ENTRADA	Cota de la entrada de agua
TAPA	MATERIAL, MARCA, MODELO, DIMENSIONES, FECHA_REPOSICION

<b>Estaciones de bombeo</b>	
<b>Nombre del campo</b>	<b>Datos que contiene</b>
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento

DENOMINACION	Nombre de la estación de bombeo
GRUPO_ELECT	S/N
TELEMANDO	S/N
TIPO CÁMARA	Seca, húmeda
NUM_BOMBAS	Para cada una: MARCA, MODELO, CAUDAL, PRESIÓN, POTENCIA, MANTENIMIENTO
NUM_CALDER	Número de calderines. Para cada uno: MARCA, MODELO, VOLUMEN, PRESION, TIPO_GAS (aire, nitrógeno, ...)
FECHA_CONSTR	Fecha de construcción
LIMPIEZA	Periodicidad de limpieza

<b>Imbornales</b>	
Nombre del campo	Datos que contiene
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento
TIPO	Rejilla (simple, doble, triple, cuádruple), buzón, mixto, canalización rejilla
REJILLA	MATERIAL, MARCA MODELO, DIMENSIONES
TAPA	MATERIAL, MARCA MODELO DIMENSIONES, FECHA_REPOSICIÓN
SIFON_CON_CODO	S/N
DIAM_CONEX	Diámetro de conexión
MATERIAL_CONEX	PVC, HM, HA, U
LIMPIEZA	Periodicidad de limpieza

<b>Cámaras de Descarga</b>	
Nombre del campo	Datos que contiene
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento
TIPO_RED	Arterial, Primaria, Secundaria
DIÁMETRO	Diámetro nominal del contador
MATERIAL	Tipo de material
VACIADO	Saneamiento, libre,...
TIPO_CÁMARA	Simple, doble

FECHA_INSTAL	Fecha de instalación
MANTENIMIENTO	Periodicidad: Mensual, Trimestral, Semestral, Anual, Bianual, ...

<b>Ventosas</b>	
Nombre del campo	Datos que contiene
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento
TIPO_RED	Traída, Arterial, Primaria, Secundaria
DIAMETRO	Diámetro de la ventosa
VALVULA_CORTE	S/N
MARCA	Marca de la ventosa
MODELO	Modelo de la ventosa
FECHA_INSTAL	Fecha de instalación
MANTENIMIENTO	Periodicidad: Mensual, Trimestral, Semestral, Anual, Bianual, ...

<b>Válvulas</b>	
Nombre del campo	Datos que contiene
IDENTIFICADOR	Número que identifica unívocamente el elemento
TIPO_RED	Traída, Arterial, Primaria, Secundaria
DIÁMETRO	Diámetro de la válvula
TIPO	Mariposa, compuerta, retención, ...
ESTADO_NORMAL	Abierto, cerrado, regulado, descarga
ACCIONAMIENTO	Manual, eléctrico, telemando
MARCA	Marca de la válvula
MODELO	Modelo de la válvula
FECHA_INSTAL	Fecha de instalación
MANTENIMIENTO	Periodicidad: Mensual, Trimestral, Semestral, Anual, Bianual, ...

### **3. SISTEMA DE GESTIÓN DE ABONADOS**

La gestión de un servicio de aguas ha de llevarse a cabo controlando todos los parámetros posibles. Uno de los más importantes es aquél relacionado con los abonados, tanto por el servicio que se les ha de ofrecer como por ser la fuente de ingresos del servicio.

Debido a la gran cantidad de datos que se han de manejar en la gestión de abonados, se hace necesaria la utilización de grandes bases de datos apoyadas por un potente software para su gestión.

El software que se ha elegido para llevar a cabo la gestión de abonados es el Sistema Integrado de Gestión de Empresas de Agua (CINCLUS) de la empresa Gabinete de Diseño y Organización (GDO), S.A., o software similar. Esta elección se basa en sus prestaciones, facilidad de manejo y portabilidad de los datos.

Esta aplicación informática ha sido desarrollada para plataforma AS/400 y para UNIX/LAN, lo que permite que pueda ser instalada en una amplísima gama de ordenadores y de entornos informáticos (DOS, Windows, Novell, UNIX, AS/400,...), así como dar cobertura a cualquier servicio de aguas, independientemente de su tamaño o número de usuarios.

La aplicación es susceptible de adaptarse a cualquier requerimiento que se pueda demandar, admite cuantas modificaciones, añadidos o interfaces sean necesarios.

El módulo se divide en seis partes claramente diferenciadas: contratación, lectura, facturación, recaudación, reclamaciones económicas y tesorería.

**Contratación:** Tiene por objeto realizar las operaciones de altas, bajas, modificaciones y consultas de todos los datos de un suministro

pasando por las distintas fases de los expedientes (solicitud, instalación, cobro de facturas, contratación, solicitud de baja, liquidación y suspensión del suministro). Entre otros, se ocupa de los procesos de mantenimiento de los Maestros de Abonados y Contadores, y la gestión del Callejero. Los productos básicos que se obtienen de este proceso son: contrato, asignación al rutero para las sucesivas lecturas, y creación del abonado en la base de datos.

- Lectura:** Comprende los procesos de lecturas y verificación de los contadores, vía manual o con microterminales, para su posterior facturación, en base al consumo real o estimado (casos de ausencia o anomalías), del periodo considerado.
- Recaudación:** Comprende los procesos necesarios para la gestión de las Carteras de Cobro por ventanilla o por banco, vía manual o con soporte magnético, su posterior liquidación al finalizar el periodo de cobro, y la gestión de los impagados y de los cobros fraccionados de recibos. Conexión con Tesorería, Contabilidad e IVA.
- Reclamaciones:** Comprende los procesos necesarios para la correcta tramitación de las reclamaciones económicas de los abonados y su posterior subsanamiento mediante el oportuno expediente corrector.
- Tesorería:** El sistema de gestión de Tesorería se conforma como un sistema puente entre las actividades externas (compras y recaudación) y el área de contabilidad.

El uso de este sistema aporta numerosas ventajas, como pueden ser:

- Rapidez y exactitud en el procesado de los datos.
- Generación de listados y padrones para análisis.
- Listados de lecturas fuera de ciertos límites para análisis.
- Comprobación de errores en las lecturas.
- Posibilidad de uso de microterminales para toma de lecturas.

- Posibilidad de conexión con aplicaciones informáticas de obras y averías, compras y almacenes y contabilidad e IVA.
- Posibilidad de uso en varios puestos simultáneamente, etc.

A continuación se presenta el sistema elegido, empezando por sus características generales y el procedimiento general de uso. Seguidamente se desglosarán todos los puntos del programa organizándolos en la misma estructuración de sus menús.

### **3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES**

El Sistema de Gestión del Abonado desarrollado por Gabinete de Diseño y Organización, S.A., ha sido concebido desde la perspectiva de un uso fácil para cualquier tipo de usuario.

Así, y en esta dirección, los pasos a seguir quedan fácilmente establecidos en cada menú y en cada programa, con la posibilidad de realizar consultas por pantalla para acceder a la información que se precise para iniciar o continuar cualquier proceso.

A su vez, este manual complementa y amplía toda la información que particularmente y en su conjunto se requiere para el correcto uso y tratamiento de la Aplicación, pudiendo el usuario utilizarlo tanto de forma complementaria como independiente a la aplicación cargada en el ordenador, dado que el manual reproduce fielmente las distintas pantallas de cada proceso, los pasos a seguir en cada programa, y el resultado de los mismos ya sean estos por pantalla o por impresora, en cuyo caso se reproduce el formato del listado correspondiente.

Este software cumple con los requisitos expuestos en el artículo 33 del Pliego de Condiciones Técnicas, relativos a la facturación, ya que todo el programa se puede adaptar a las necesidades de cada servicio.

### **3.2. PROCEDIMIENTO GENERAL**

El acceso a los procesos de la Gestión del Abonado se hace a través de un programa de seguridad que controla el acceso mediante una identificación. También se marcará una empresa con la cual vamos a trabajar en todos los procesos y la provincia a tratar. Por tanto, antes de comenzar a trabajar, daremos de alta en el sistema a alguna empresa, a algún usuario y a una provincia.

La lógica de procedimientos a seguir por el usuario sería: en la fase del comienzo con la aplicación se deben dar de alta mediante mantenimiento, los datos de bancos (Sistema de Tesorería), artículos y contadores (Subsistema de almacén), tipos de averías y costes de imputación para facturación de Taller, las distintas tarifas, los tipos de incidencias de lecturas, los lectores y operarios. Se creará también el Callejero. Se corregirán los datos de abonados antiguos mediante el mantenimiento de abonados y luego se asignarán los suministros a las rutas correspondientes.

Una vez cargada la base de datos, se empezaría a trabajar normalmente con la aplicación:

Para dar de alta un nuevo suministro se debe empezar por el proceso de recepción de solicitudes, siguiendo por la notificación al abonado de los derechos de contratación, para pasar a realizar el contrato y su cobro, después se capturará la fecha real en que al abonado se le empieza a suministrar agua.

Para realizar una baja voluntaria, se seguirán los procesos de solicitud, liquidación y baja del suministro.

Tanto en los procesos de altas como en bajas, al realizar el contrato o la baja de suministro se emite una Orden de Trabajo para que el departamento de Obras/Averías realice la instalación/desinstalación y capture los materiales y gastos empleados (horas, maquinaria, etc., ...) y tener un seguimiento.

Las facturaciones de Agua, se realizarán después de haberse leído los contadores, es decir, se habrán realizado los procesos de lecturas desde la programación de rutas pasando por las transmisiones y lecturas de micro-terminales en PC, hasta llegar a la creación de las hojas de lecturas en el sistema, para así calcular el consumo y crear los recibos de Agua.

Una vez realizada la facturación, hemos de llegar a la tarea de Recaudación. El cobro de las facturas tiene dos vertientes: el cobro por ventanilla y el cobro por banco. Tanto en un caso como en el otro, en el primer proceso de cada uno se genera un listado de cobros pendientes, aunque los del banco se consideran cobrados hasta producirse las devoluciones.

Después, habrán de realizarse los cobros por ventanilla y la toma de recibos devueltos por el banco. (Tanto los cobros por ventanilla, bancos y devoluciones se pueden realizar por soporte magnético).

Mediante los procesos de Impagados, los recibos pasarán a un nivel u otro de Impagados, según vaya pasando el tiempo, emitiéndose notificaciones a los abonados y por último órdenes de trabajo para el corte igual que en Baja Voluntaria. Existe la posibilidad de que un abonado dado de baja por moroso se vuelva a dar de alta mediante Reenganche.

Un tema al margen son los pagos fraccionados; en el caso de que un suministro con una deuda desee pagarlo en varios plazos, se ha de seguir el conducto

reglamentario de solicitar el aplazamiento, aceptación y confirmación del aplazamiento de la deuda y cobro de los distintos plazos. Para el seguimiento de estos cobros, se utilizará el informe de situación.

La gestión de averías o trabajos sigue el siguiente procedimiento: Se recibe (captura) el aviso ó el presupuesto, se inicia o rechaza el trabajo, se capturan conceptos del trabajo del personal, se realizan salidas de almacén y se finaliza el trabajo. Si se desea, antes de finalizar el trabajo se puede obtener un informe de los gastos que se llevan consumidos mediante el avance de facturación de taller. Utilizaremos los informes y consultas de este subsistema para el seguimiento de los distintos avisos que se produzcan. Una vez finalizado el trabajo la orden, si se carga a un cliente pasa a ser procesada, entrando en la facturación de Taller y siguiendo el mismo cauce que la facturación de Agua (Recaudación, Aplazamiento, Reclamación,...).

La gestión de reclamaciones comienza con la captura de las correspondientes solicitudes, que serán incluidas en el fichero de solicitudes pendientes, creándose de forma automática el expediente de control asociado. En una segunda fase se tomarán los datos de la resolución emitida por la unidad funcional correspondiente acompañada si procede, de la oportuna corrección. El proceso finaliza con la corrección automática de los registros de facturación afectados, la notificación al abonado y el cierre del expediente.