



Universidad de Zaragoza



Centro Politécnico Superior

## **PROYECTO FIN DE CARRERA**

### **Ingeniería Industrial**

# **ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ALUMBRADO PÚBLICO, SISTEMA HIDRÁULICO Y DEL ESTADO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LAS VÍAS DE LA LOCALIDAD DE ALBALATE DEL ARZOBISPO.**

## **Memoria**

Autor : David Clavería Gasca

Director : Prof. Carmelo Clavero Gracia

Realizado en el Ayuntamiento de Albalate del Arzobispo (Teruel)

Septiembre 2010

# **ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ALUMBRADO PÚBLICO, SISTEMA HIDRÁULICO Y DEL ESTADO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LAS VÍAS DE LA LOCALIDAD DE ALBALATE DEL ARZOBISPO.**

## **RESUMEN**

La falta de documentación sobre las infraestructuras del municipio de Albalate del Arzobispo y del estado de estas, anima a la realización de un proyecto que las recoja de la forma más precisa posible. Este proyecto persigue el objetivo de satisfacer las necesidades de la localidad y a su vez, servir como modelo estándar para futuros estudios similares que puedan ser demandados por empresas privadas o municipios. El objetivo final se basa en obtener una serie de documentos como planos, tablas, etc. que permitan conocer el estado actual de las infraestructuras y por otro lado, sugerir una serie de consejos y propuestas para mejorar dichas infraestructuras. La metodología seguida se basa en una exhaustiva recogida de información sobre el terreno para crear después unos planos precisos y finalmente, analizar y realizar cálculos sobre ellos.

El proyecto se organiza según las distintas infraestructuras analizadas: Alumbrado Público, Sistema Hidráulico y Pavimentación de las Calles. Para cada red se crean mapas en AUTOCAD correctamente escalados para posteriormente ser estudiados. Con esto, se cubre la necesidad primordial del municipio de conocer y tener documentos de las infraestructuras actuales.

Una vez configurados los planos se procede al estudio y al análisis de estos. Se recogen los datos en tablas que muestran las características más importantes de estas redes, como la longitud total, y los porcentajes de los distintos tipos de materiales, etc. La mayor diferencia se da en el Alumbrado Público, en el cual se lleva a cabo un cálculo aproximado de los diferentes cuadros eléctricos que lo componen utilizando el software de instalaciones eléctricas DMELECT.

Finalmente, con todos los datos obtenidos, se sugieren una serie de consejos y propuestas para mejorar las infraestructuras y marcar las pautas de actuación en un futuro.

El proyecto consta de dos documentos impresos en papel. La memoria, que es el principal y otro documento denominado anexos que recoge los cálculos y las tablas. Y un tercer documento digital, un CD que recoge los mapas en formato AUTOCAD.

## **TABLA DE CONTENIDOS**

**RESUMEN**

**TABLA DE CONTENIDOS**

**LISTA DE FIGURAS Y TABLAS**

**ANEXOS**

### **1. INTRODUCCIÓN**

**1.1.- FINALIDAD DEL PROYECTO**

**1.2.- OBJETIVOS DEL PROYECTO**

**1.3.- EMPLAZAMIENTO**

**1.4.- DESCRIPCIÓN GENERAL**

**1.5.- DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS**

**1.6.- REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA GENERAL**

**1.7.- FASES DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO**

**1.8.- PREVISIÓN DEL TRABAJO**

### **2. ALUMBRADO PÚBLICO**

**2.1.- DESCRIPCIÓN DE LA RED DE ALUMBRADO**

**2.2.- CENTROS DE MANDO**

**2.3.- LUMINARIAS, SOPORTES Y SUS CARACTERÍSTICAS**

**2.4.- INTERPRETACIÓN DEL PLANO DE LA RED DE ALUMBRADO**

**2.5.- CÁLCULO PRELIMINAR DEL CIRCUITO DE ALUMBRADO**

**2.5.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

**2.5.2. NECESIDADES DE OPTIMIZACIÓN**

**2.6.- CONCLUSIONES Y POSIBLES MEJORAS GENERALES DE LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO**

### **3. SISTEMA HIDRÁULICO**

**3.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS REDES HIDRÁULICAS**

**3.2.- RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

**3.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO**

**3.2.2. INTERPRETACIÓN DEL PLANO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO**

**3.2.3. CONCLUSIONES Y POSIBLES MEJORAS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO**

**3.3.- RED DE SANEAMIENTO**

**3.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE SANEAMIENTO**

**3.3.2. INTERPRETACIÓN DEL PLANO DE LA RED DE SANEAMIENTO**

**3.3.3. CONCLUSIONES Y POSIBLES MEJORAS DE LA RED DE SANEAMIENTO**

**3.4.- RED DE PLUVIALES**

**3.4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE PLUVIALES**

**3.4.2. INTERPRETACIÓN DEL PLANO DE LA RED DE PLUVIALES**

**3.4.3. CONCLUSIONES Y POSIBLES MEJORAS DE LA RED DE PLUVIALES**

**3.5.- CONCLUSIONES GENERALES DE LAS REDES HIDRÁULICAS**

**4. PAVIMENTACIÓN DE LAS CALLES Y VÍAS PRINCIPALES**

**4.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PAVIMENTO**

**4.2.- INTERPRETACIÓN DEL PLANO DE LA PAVIMENTACIÓN**

**4.3.- CONCLUSIONES DEL PLANO DE PAVIMENTACIÓN**

**5. PROCEDIMIENTOS GENERALES DE ACTUACIÓN**

## **ANEXOS**

### **A.1. - CALCULOS RED DE ALUMBRADO PÚBLICO**

#### **A.1.1. CT PLAZA DE LA IGLESIA**

#### **A.1.2. CT MONUMENTO DEL TAMBOR**

#### **A.1.3. CT PARTE ALTA**

#### **A.1.4. CT AGUSTÍN**

### **A.2. - TABLAS DE LUMINARIAS**

#### **A.2.1. LUMINARIAS SEGÚN POTENCIA**

#### **A.2.2. LUMINARIAS SEGÚN TIPO**

### **A.3. - TABLAS DE TUBERIAS**

#### **A.3.1. TABLA DE ABASTECIMIENTO**

#### **A.3.2. TABLA DE SANEAMIENTO**

#### **A.3.3. TABLA DE PLUVIALES**

### **A.4. - TABLA DE PAVIMENTACIÓN**

### **A.5.- PLANOS ( FORMATO ELECTRÓNICO EN CD)**

#### **A.5.1. PLANOS AGUAS**

##### **A.5.1.1. ACEQUIAS Y BARRANCOS**

##### **A.5.1.2. MANCOMUNIDAD**

##### **A.5.1.3. ELEMENTOS**

##### **A.5.1.4. ABASTECIMIENTO**

##### **A.5.1.5. PLUVIALES**

##### **A.5.1.6. SANEAMIENTO**

#### **A.5.2. ALUMBRADO**

##### **A.5.2.1. CENTROS DE MANDO**

##### **A.5.2.2. RED ALUMBRADO**

##### **A.5.2.3. SITUACIÓN LUMINARIAS**

##### **A.5.2.4. ZONAS ALUMINIO**

#### **A.5.3. CALLEJERO**

#### **A.5.4. PAVIMENTACIÓN CALLES**

## LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1: Porcentajes Cu – Al.....	14
Figura 2: Red de Abastecimiento de Albalate del Arzobispo.....	17
Figura 3: Red de Abastecimiento de Albalate del Arzobispo.....	21
Figura 4: Red de Pluviales de Albalate del Arzobispo.....	24
Figura 5: Necesidades de renovación del pavimento de las calles.....	27
Tabla 1: Porcentajes Cu – Al.....	10
Tabla 2 : Porcentaje de Cu 1.5 mm <sup>2</sup> .....	11
Tabla 3 : Mayores caídas de tensión por CT .....	12
Tabla 4 : Luminarias según tipo Mercurio – Vapor Sodio .....	13
Tabla 5 : Longitudes Red de Abastecimiento .....	18
Tabla 6 : Longitudes de la Red de Saneamiento .....	21
Tabla 7 : Longitudes de la Red de Pluviales .....	24
Tabla 8 : Longitudes según estado del Pavimento.....	27

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. - FINALIDAD DEL PROYECTO**

Este estudio ha sido realizado con el fin de conocer el estado real y actual del conjunto de las infraestructuras existentes en el municipio de Albalate del Arzobispo.

La carencia de un conocimiento primario de las infraestructuras del municipio de Albalate del Arzobispo, en la mayoría de las ocasiones, acarrea innumerables problemas tanto de planificación como de ejecución a la hora de renovar o implementar dichas infraestructuras.

La necesidad de una serie de documentos y/o planos que recojan con el mayor detalle y facilidad de interpretación posible la disposición de las infraestructuras se ha convertido en el deseo imperativo del municipio.

### **1.2. - OBJETIVOS DEL PROYECTO**

El presente proyecto pretende subsanar la carencias del municipio mediante la realización de una serie de planos y estudios que proporcionen una idea lo más cercana posible del estado real de las infraestructuras de la localidad.

Un segundo objetivo del proyecto se centra en sugerir y plantear una serie de cambios y mejoras que pueden llevarse a cabo que contribuirían a una mejor utilización de las infraestructuras actuales y además posibilitaría secuencias de actuación ante futuras renovaciones o ampliaciones de dichas infraestructuras.

En última instancia, este proyecto servirá de punto de partida para futuros estudios técnicos y económicos emprendidos tanto por ayuntamiento como por empresas privadas subcontratadas.

### **1.3. - EMPLAZAMIENTO**

Albalate del Arzobispo es un municipio de la provincia de Teruel (Aragón), con una extensión de 207 km<sup>2</sup> para el término municipal. Cuenta con una población de 2159 habitantes según informes municipales del año 2010. A su vez el municipio está dotado de dos polígonos industriales, Polígono Eras Altas y Polígono San Cristóbal, más otro polígono de carácter ganadero conocido como Val de la Larga. Las condiciones climáticas abarcan prácticamente todo el rango de temperaturas desde mínimas de bajo cero en invierno (sin llegar a un nivel extremo en que las tuberías y los otros elementos necesiten de aislamientos u otros tratamientos especiales) hasta rondar los 40 grados en verano. Al mismo tiempo las precipitaciones son bastante escasas, con posibilidad de tormentas veraniegas que pueden llegar a desbordar las redes de pluviales o de saneamiento.

#### **1.4. - DESCRIPCIÓN GENERAL**

En cuanto a información básica existente para comenzar la realización del proyecto puede hacerse una clara división de las infraestructuras. Por un lado, la Red de Alumbrado Público carece de cualquier tipo de documento que recoja su estado actual, por lo que obliga a realizar un estudio completo desde cero.

Para el estudio de las Redes de Abastecimiento y Saneamiento se parte de un estudio previo realizado por la empresa Sastesa en el año 2004. Este estudio tiene que ser minuciosamente revisado puesto que a lo largo de los últimos años se han encontrado numerosas irregularidades. También precisa de una importante actualización de los cambios realizados en estos años puesto que las modificaciones no han sido incluidas de una forma eficiente y correcta y también es necesaria una gran ampliación de todas las nuevas zonas que han sido construidas.

El estudio de la Red de Pluviales es nuevo, pero se realiza un importante ahorro de tiempo ya que gran parte de la cartografía utilizada proviene de los estudios anteriores.

#### **1.5. - DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS**

El estado de las infraestructuras varía dependiendo de cada una, por lo que su análisis debe hacerse independientemente.

El alumbrado público, fue instalado alrededor de hace 40 años por lo que las zonas en las que no se ha realizado ninguna reforma importante se encuentran en un estado de desfase importante. Esto acarrea problemas de mantenimiento (frecuentes averías), un mayor consumo y que no cumple con la normativa vigente de nuestros días que regula los alumbrados públicos. Pero el mayor problema consiste en que no se conoce la potencia que aguanta cada sector, por lo que limita las posibilidades de expansión a nuevas zonas urbanizables bajo serio riesgo de sobrecarga.

La red de abastecimiento ha sido mejorada gradualmente, existe cierta incertidumbre en algunas zonas complejas en las cuales las secciones utilizadas merecen un estudio más minucioso para conocer la necesidad o no de cambiarlas para poder dar servicio a nuevas zonas. La renovación de las tuberías antiguas (de fibrocemento) por las nuevas de plástico (PVC y PE) necesitan de un registro claro para futuras mejoras de la red, así como de la colocación de nuevas llaves de paso que permiten cortes de agua mas focalizados. El desarrollo de un mapa más exacto permite conocer con mayor exactitud las zonas reguladas por dichas llaves.

La red de saneamiento, presenta un gran porcentaje de tubería antigua de hormigón la cual produce roturas frecuentes y filtraciones que afectan directamente al pavimento municipal así como a viviendas y bodegas de los vecinos. En algunas zonas en las cuales existen proyectos que contienen mapas del saneamiento se han detectado importantes anomalías por lo que la necesidad de comprobar toda la red se acentúa.



La red de pluviales, se encuentra en zonas que han sido renovadas o construidas en los últimos años. La mayor necesidad radica en independizar los vertidos de pluviales de los de saneamiento ya que en bastantes ocasiones estos se mezclan inutilizando la red de pluviales. También se necesita localizar las zonas que recogen mayor cantidad de agua para instalar nuevas redes de pluviales y así disminuir el caudal de agua que es depurada sin necesidad.

## **1.6. - REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA GENERAL**

La normativa seguida para el estudio del alumbrado público se ha basado en los reglamentos siguientes:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Decreto 842/2002, del 18/09/02), así como en el mismo reglamento pero anterior, del año 1973.
- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior.
- Ordenanzas municipales de Albalate del Arzobispo.
- Real Decreto 1541/1994, de 8 de julio, Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la planificación hidrológica

## **1.7. - FASES DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO**

La secuencia a seguir en este proyecto comienza con un estudio previo del estado de las infraestructuras y de los documentos oficiales que las registran, comprobando la exactitud y valía de estos últimos.

Una vez fijado el estado de cada una de las redes, se procede al estudio individual de cada uno de los elementos que las componen, realizando un registro simultáneo y oficial de ellos. El estudio de cada red se realiza de forma individual e independiente, que comienza con el alumbrado público seguido del saneamiento, las pluviales y termina con la red de abastecimiento.

En el caso de las redes relacionadas con el agua, puesto que existe relación entre ellas (especialmente entre las redes de saneamiento y pluviales) el orden de actuación no será tan lineal como ocurre con el alumbrado y se producirán constantes realimentaciones en el diagrama de trabajo. Esto también influye a la hora de completar definitivamente cualquiera de estos tres estudios puesto que los continuos descubrimientos al observar las distintas redes obligan a una constante actualización que lleva a un final prácticamente simultáneo del estudio de las tres redes.

## 1.8. - PREVISIÓN DE TRABAJO

En una primera estimación, la duración del proyecto se calcula sobre cuatro meses. Los tres primeros se reservan para la recogida de datos sobre el terreno y la realización de los mapas y el cuarto para el estudio de los resultados y la realización de los informes.

La duración real del proyecto se alarga a seis meses y medio debido a que para la recogida de información se precisa de trabajadores especializados, electricista en caso del alumbrado público, y del jefe de la brigada municipal para las redes del agua. Lo que genera una supeditación a los horarios, calendarios y disponibilidad de los respectivos trabajadores que concluye en una extensión del tiempo de ejecución del proyecto.

## 2. ALUMBRADO PÚBLICO

### 2.1. - DESCRIPCIÓN DE LA RED DE ALUMBRADO

La Red de Alumbrado Público carece de cualquier tipo de documento que recoja su estado actual, por lo que el estudio ha partido desde cero.

El estado de la red de alumbrado se encuentra en el 80% de su extensión obsoleto (principalmente en el casco antiguo del pueblo), puesto que no se han producido grandes renovaciones desde su instalación hace unos 40 años. Las características más generales de esta mayoría son la utilización de trenzados de aluminio como eje de los cuadros de iluminación. Estos trenzados de aluminio ya no pueden utilizarse en la actualidad puesto que todas las nuevas ampliaciones o modificaciones han de realizarse en Cu.

<i>Material</i>	<i>Longitud (m)</i>	<i>Parcial Cu(%)</i>	<i>Parcial Al(%)</i>
Cu	5399.45	45.62%	*
Al	6436.14	*	54.38%
<b>Total Red</b>	<b>11835.59</b>	*	*

**Tabla 1 : Porcentajes Cu – Al**

Como se recoge en la tabla 1, el porcentaje de líneas de aluminio es del 54.38%, esto supone que más de la mitad de las líneas han de ser sustituidas progresivamente para cumplir con los planes del gobierno para retirar las líneas de aluminio. Una primera estimación del coste de éste cambio podría obtenerse conociendo el precio por

sustitución de metro de Al por Cu que aplican al consistorio, puesto que dicho cálculo no ha sido requerido simplemente queda informado.

De estos trenzados se deriva a cables de cobre que alimentan las farolas situadas en pequeñas calles o lugares de difícil acceso. En estas derivaciones se aprecia el uso de secciones no muy recomendables hoy en día (Cu 1.5 mm<sup>2</sup>) ya que en el reglamento indica que han de ser como mínimo de 2.5 mm<sup>2</sup>. Otro importante detalle de estas zonas es la todavía existencia de lámparas de mercurio, aunque en este sentido se aprecia una gran reducción de su número frente a las nuevas lámparas de vapor de sodio.

<i>Tipo Línea</i>	<i>Longitud (m)</i>	<i>Parcial Cu(%)</i>	<i>Parcial Total(%)</i>
Cu 1,5	1114.22	17.31%	9.41%
Cu	6436.14	*	*
<b>Total Red</b>	<b>11835.59</b>	*	*

**Tabla 2 : Porcentaje de Cu 1.5 mm<sup>2</sup>**

En la tabla 2, se observa que el porcentaje de Cu 1.5 mm<sup>2</sup> representa el 17.31% del total de la línea de cobre instalada, lo que supone un gran desfase con los requerimientos recogidos en Reglamento de Baja Tensión. Por otro lado comparando éste dato con el conjunto de la red de alumbrado, representa el 9.41% del total. La mayor parte de estas líneas se encuentran en la parte del casco antiguo, puede comprobarse en el Plano Red Alumbrado, en el anexo A.5.2.2. Se insta a futuras actuaciones sobre el alumbrado a que cambien todas las líneas posibles de Cu 1.5 mm<sup>2</sup> por líneas mínimo de Cu 2.5 mm<sup>2</sup> como queda reflejado en el Real Decreto. Ya que además de no cumplir con el reglamento, genera problemas de estabilidad en la red, reflejados en el cálculo de esta, recogida en el anexo A.1.

En las zonas de mas reciente urbanización (Molino de la Sociedad), el esquema seguido para el alumbrado responde a patrones más utilizados actualmente, como puede ser el uso de líneas únicamente de cobre y de secciones más adecuadas con unos mínimos más elevados (mínima sección utilizada es de 2.5 mm<sup>2</sup>). Las líneas son subterráneas a diferencia del casco antiguo, lo que resulta más cómodo y con menor impacto visual.

## **2.2. - CENTROS DE MANDO**

Existen una totalidad de 4 centros de mando, cuya ubicación se recoge en el plano Centros de Transformación, en el anexo A.5.2.1. Cada nueva ampliación de la línea se ha realizado empalmado al centro que más cerca quedaba por lo que no se

conocía la potencia real que soporta cada cuadro. Para analizar las características de cada cuadro, los porcentajes de cada tipo de línea utilizada etc., es de gran ayuda las tablas recogidas en el anexo A.2.

Se ha realizado un cálculo utilizando el software DMELECT-ALU para conocer de forma general el funcionamiento de cada cuadro y si estos respetaban la normativa vigente de alumbrado público.

	MAYOR CAIDA DE TENSION
CT AGUSTIN	2.90%
CT PZA. IGLESIA	4.211(!!) %
CT PARTE ALTA	3.626(!!) %
CT MONUMENTO	1.45%

**Tabla 3 : Mayores caídas de tensión por CT**

Los resultados, los cuales pueden verse detalladamente en el anexo A.1., indican que el cuadro más saneado es el del “Monumento al Tambor” ya que la mayor caída de tensión en el cuadro es de 1.45% lo cual está muy por debajo del 3% que fija el Reglamento de Baja Tensión. Por otro lado, el CT “Agustín” , indica que está al borde de la saturación por lo que convendría incluir mejoras para obtener una diferencia más holgada. Finalmente, los cuadros de “Plaza de la Iglesia” y “Parte Alta” superan el límite establecido por lo que es necesario realizar un estudio más profundo y preciso para reducir dichos valores.

Es necesario saber que el análisis no es preciso al 100% puesto que en los dos cuadros que se han obtenido los peores datos, existen dos anillos que los interconectan y les permite funcionar más o menos correctamente rebajando este dato. Otro detalle es que el software no permite calcular con diámetros mínimos como el de 1.5 mm, que aparece frecuentemente en la red por lo que muchos de estos diámetros se han aproximado a 6mm que refleja características similares y proporcionales. Se ha intentado realizar de la manera más precisa posible incluyendo premisas de cálculo en la herramienta de software, por lo que los resultados obtenidos se acercan mucho a los reales pero no son los definitivos. Por lo que se ruega sean usados como un estudio preliminar y no como definitivo.

### **2.3. - LUMINARIAS, SOPORTES Y SUS CARACTERÍSTICAS**

Las luminarias existentes en el alumbrado público son en una abrumadora mayoría farolas. También se encuentran algunos focos halogenuros en lugares de especial interés como puede ser la plaza principal del pueblo, para iluminar la iglesia y el ayuntamiento

y en la iluminación del castillo arzobispal de la localidad. En una pequeña cantidad pueden encontrarse bombillas regulares para alumbrar pequeños arcos o algunos altares de santos que se encuentran dispersos por la localidad. En la iluminación de la plaza principal a nivel de suelo se han utilizado 28 bombillas de bajo consumo y para la iluminación de un pasaje a la carretera se ha utilizado otra. El número de luminarias dependiendo de su potencia puede verse en la tabla del anexo A.2. así como la potencia total existente en cada cuadro para hacerse una idea de cada cuadro. Esto sirve a su vez como un inventario de todas las luminarias de la localidad.

Es importante destacar que existen dos tipos mayoritarios de luminarias, las de mercurio, las cuales son las más antiguas y han de ser remplazadas con el tiempo ya que la administración así lo dispone. Además este cambio puede favorecer económicamente a la localidad por las primas existentes en cuanto a la eficiencia energética sobre alumbrado público. El otro tipo es el de las luminarias de Vapor Sodio o también conocidas como de doble nivel. Este tipo de luminarias permite programarlas mediante un “doble nivel” para que disminuyan su luminosidad y su consumo durante ciertas horas. Esto genera unos grandísimos ahorros al cabo del año y por lo tanto es hacia donde la administración está marcando el camino a seguir.

	<i>VAPOR SODIO (2 NIVEL)</i>	<i>MERCURIO</i>	<i>HALOGENUROS</i>
LAMPARA 250W	86	16	0
LAMPARA 150	126	0	6
LAMPARA 125W	0	65	0
LAMPARA 100W	2	0	0
LAMPARA 80W	0	112	0
LAMPARA 400W	0	3	11
PORCENTAJE %	50.12%	45.9%	3.98%
<b>TOTAL</b>	<b>214</b>	<b>196</b>	<b>17</b>

**Tabla 4 : Luminarias según tipo Mercurio – Vapor Sodio**

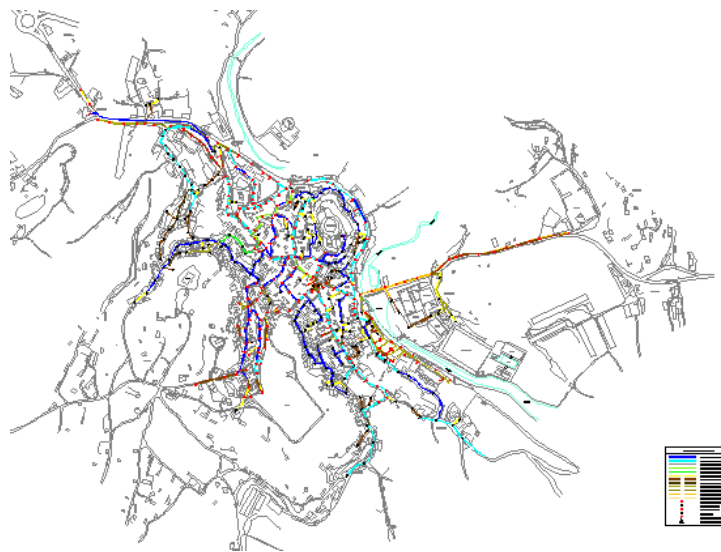
Como indica la tabla 4, la sustitución del mercurio antiguo por el vapor sodio se halla en su ecuador, interesaría para proyectos futuros de sustitución del mercurio hacerlo de una forma que a su vez equilibrase los cuadros que anteriormente se ha visto que no lo están, todo ello puede hacerse actualmente de una forma semi-subsencionada por la administración en sus programas de eficiencia energética.

En cuanto a los soportes de las luminarias, su altura y su distancia, no se observa un claro patrón en las zonas antiguas del pueblo lo que conlleva a zonas mal iluminadas y otras iluminadas en exceso. Podría evitarse mediante un estudio, utilizando software de iluminación, para obtener cual sería la cantidad, altura, y disposición más adecuada de luminarias en la localidad.

## 2.4.- INTERPRETACIÓN DEL PLANO DE LA RED DE ALUMBRADO

El mapa de la distribución de las luminarias, puede verse en Plano de Alumbrado Público, anexo A.5.2.2. La interpretación del plano es bastante sencilla si se sigue la leyenda incluida en este. A grandes rasgos, puede verse que los conductores están representados por líneas que, dependiendo de su color, nos indican su sección. A su vez, los trenzados de aluminio se representan mediante línea continua y las mangueras de cobre mediante línea discontinua. Para ayudar y agilizar el uso del plano, sobre cada línea está escrito el tipo de línea y su sección.

La otra principal característica del plano son las lámparas y otras luminarias recogidas en el. Las más numerosas, las farolas, se distinguen dependiendo de si se trata de lámparas de mercurio (representadas con un punto negro) o por el contrario si son lámparas de vapor de sodio (mediante un punto rojo). Los focos, que son el tercer grupo más numeroso, son representados mediante un cuadrado rojo, mientras que para el resto de luminarias (bombillas normales o de bajo consumo) se utiliza un símbolo triangular con interlineado. Para ayudar a la interpretación de este se escribe sobre cada luminaria la potencia de esta y alguna otra característica especial si es necesaria.



**Figura 1: Red de Alumbrado Público de Albalate del Arzobispo**

## 2.5.- CONCLUSIONES Y POSIBLES MEJORAS GENERALES DE LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

Las principales mejoras en el alumbrado, consisten en realizar un estudio de todas las partes de la red que han quedado desfasadas por su antigüedad y que no cumplen con los requisitos actuales. Como pueden ser el uso de trenzados de aluminio,

anexo A.5.2.4., e intentar cambiar esas zonas por Cu. También la eliminación de tramos con secciones inferiores a las mínimas permitidas (eliminar todas por debajo de 2.5 mm<sup>2</sup>) que en el centro del pueblo y otras zonas antiguas aparecen con mucha frecuencia.

Muy importante sería uniformar el tejido de la red, evitando continuos cambios de sección en tramos continuos, o en “anillos de tensión” que pueden llevar a la sobretensión del tramo de menor sección, lo que desembocaría en la quema de la línea.

Intentar equilibrar las fases de cada CT (centro de transformación) sería de gran ayuda para evitar que las fases trabajen en desequilibrio, lo que es peligroso y acorta la vida de los equipos. También impide conocer con adecuada exactitud la capacidad teórica de los tramos.

En cuanto a la colocación de las redes, sería conveniente enterrar líneas en zonas en las que las palometas están ya saturadas o pueden sufrir algún tipo de accidente (arrancadas por camiones, etc.) a la vez que despejan las calles.

Una inspección visual de toda la red para ver cables destensados y algunas conexiones realizadas de forma algo “irregular” ayudaría a evitar futuros problemas.

En conclusión, el estado de la red es bastante desfasado, y con notables deficiencias, lo que anima a realizar modificaciones que estén dentro del plan de eficiencia energética que actualmente ofrece el gobierno para este tipo de reformas.

### **3. SISTEMA HIDRÁULICO**

#### **3.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS REDES HIDRÁULICAS**

Para el estudio de las Redes de Abastecimiento y Saneamiento se parte de un estudio previo realizado por la empresa Sastesa en el año 2004. Los planos desarrollados en este proyecto están basados en los realizados por Sastesa, aunque el proyecto ha tenido que rehacerse en su totalidad ya que en este estudio original a lo largo de los últimos años se han encontrado numerosas irregularidades lo que generaba una desconfianza total y no hubiese sido suficiente con revisarlo y ampliarlo.

Una parte importante del proyecto ha consistido en la recopilación de los cambios efectuados en las infraestructuras en los últimos años, puesto que las modificaciones realizadas no habían sido incluidas de una forma eficiente y correcta en ningún documento, por lo que fue necesaria una documentación exhaustiva de los últimos años. Así como el gran trabajo cartográfico de actualizar los mapas y de incluir todas aquellas construcciones realizadas desde el año 1991 del que se disponían mapas.

El estudio de la Red de Pluviales es nuevo, pero se realiza un importante ahorro de tiempo ya que gran parte de la cartografía utilizada proviene de los estudios anteriores.

Como apreciación importante queremos señalar que el estudio de las tres redes se ha realizado minuciosamente, mirando todos y cada uno de los tramos en los que era posible ver la red (arquetas, tubos exteriores, etc.). También se realizaron infinidad de

pruebas sobre las distintas redes cuando no se conocía la proveniencia o el destino de alguna de las tuberías, mediante el uso de cubos de agua y de un camión cisterna para inyectar agua en las redes, en las situaciones en que las formas manuales no permitían la experimentación. Cuando por diversas circunstancias (tramos enterrados o inaccesibles o grandes tramos sin arquetas) no ha sido posible analizar directamente el estado de las redes, el estudio se ha basado en la interpretación de la información recibida por parte del jefe de la brigada de Albalate del Arzobispo, José Manuel Pastor, al que le expresamos nuestra gratitud por su estrecha colaboración.

## **3.2.- RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

### **3.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO**

El agua de abastecimiento llega hasta la localidad desde el pantano “Cueva Foradada” por medio de la tubería de la Mancomunidad. Llega hasta el partidur el cual está situado en la parte más elevada del pueblo, en una zona conocida como “El Muro”. Allí se divide el caudal en dos, por un lado el que abastece al municipio de Albalate y por otro el que sigue su camino para abastecer a los restantes pueblos de la comarca que forman parte de la Mancomunidad de aguas. Como apunte indicar, que existe la posibilidad de dirigir esta agua directamente a la red de abastecimiento o por el contrario llevarla primero al depósito principal y desde allí abastecer el municipio, el recorrido de dicha tubería puede verse en el anexo A.5.1.2. “Mancomunidad”.

### **3.2.2. INTERPRETACIÓN DEL PLANO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO**

Para la correcta interpretación de este plano se seguirán las siguientes premisas:

- Distinción de las clases de tuberías según la gama de colores indicada en la leyenda del plano.
- Los distintos elementos (bocas de riego, incendios, llaves de paso) están representados por elementos diferentes, recogidos en la correspondiente leyenda.
- Cada elemento, así como cada tipo de tubería ha sido representado en su propia capa en Autocad. (En el caso de duda entre algunos elementos por tener el mismo color, se aconseja bloquear la capa del elemento no deseado para poder visualizar o trabajar con el que interesa).
- Sobre la mayoría de los tramos de las tuberías se ha incluido una pequeña señal que indica el tipo de tubería y su sección. (Si no tiene la sección escrita, significa que no se conoce y no ha sido posible su identificación, o bien que se trata de diámetros menores, como por ejemplo en el paraje “El Muro”).



- En el plano de abastecimiento, las secciones indicadas hacen referencia al diámetro exterior de las tuberías. (Si se necesitase el diámetro interior simplemente tendría que buscarse el tipo de tubería y conocer su espesor).
- En caso de que por motivos de espacio no haya sido posible escribir dicha información, se ha indicado mediante flechas que señalan la zona o tramo específica.
- La información escrita mediante flechas en el plano se impondrá a cualquier otra información que pueda sugerir otra cosa o bien contradecirla.
- En los finales de línea, se ha indicado la zona hasta la que llega el agua.
- Las llaves de paso se diferencian entre los dos tipos existentes; de volante o maneta según sea su color, negro y rojo respectivamente. Cuando la llave es múltiple; doble, triple, etc., se han colocado tantos elementos como número de llaves de paso existen para un más fácil comprensión del estado de la red.
- En las llaves de paso se ha incluido la información referente a su profundidad, puesto que ayuda a hacerse una idea acerca de la profundidad a la que puede ir la tubería en cada tramo (no tomar como referencia segura puesto que las tuberías se ha comprobado que sufren altibajos constantemente entre arquetas...) y también es una información útil para otros posibles estudios de presión de redes, etc.
- En referencia a las acometidas particulares, solamente se han representado las que se consideraban de interés (en zonas del extrarradio para conocer hasta donde se consume agua, etc.) ya que en el casco urbano cada vivienda tiene su acometida lo que satura el mapa y no aporta una información demasiado útil.
- Las tuberías se han intentado dibujar por la zona del camino o de la calle por la que pasan. Este dato es más certero en caminos y grandes vías como la carretera, plazas, etc., ya que a veces por limitaciones de diseño (tamaño del plano y de algunas calles del pueblo) se han representado de una forma que facilite la comprensión de la red y no ajustándose a su situación real en la vía.



**Figura 2: Red de Abastecimiento de Albalate del Arzobispo**

### 3.2.3. CONCLUSIONES Y POSIBLES MEJORAS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

La red de abastecimiento se encuentra en unas buenas condiciones, ya que un gran porcentaje de ella, en torno al 80% ha sido renovada por Polietileno y este porcentaje se acentúa en las zonas de “mayor” importancia como son las principales calles de la localidad y las zonas en las que se registra un mayor índice de población. Esto asegura un buen funcionamiento del servicio para la mayoría de los habitantes de Albalate.

<i>Material</i>	<i>Longitud (m)</i>	<i>Porcentaje %</i>
Polietileno	26607.97	78.53%
PVC	1927.5	5.69%
Fibro cemento	4734.98	13.97%
Hierro	213.81	0.63%
Polietileno Agua Industrial	398.44	1.18%
<b>Total</b>	<b>33882.7</b>	<b>100%</b>

**Tabla 5 : Longitudes Red de Abastecimiento**

En la tabla 5 se aprecia claramente que sólo alrededor del 15% de la red necesitaría modernizarse en un espacio corto de tiempo.

Las tuberías utilizadas son de unas secciones que en general están bastante bien adecuadas al uso que desempeñan y al servicio que proporcionan. Aunque como se detallará más adelante, en algunas zonas, y sobre todo ante futuras actuaciones, se debería de estudiar previamente el servicio que van a dar las tuberías, con el propósito de seleccionar su sección, así como en uniones de tramos seguir un esquema más continuo y con variaciones de sección menos bruscas.

En cuanto a la sectorización de la red, es bastante buena puesto que hay un gran número de llaves de paso situadas en zonas estratégicas que permiten aislar zonas puntuales en caso de rotura. El desdoblamiento de algunas calles como en la C/ J. Rivera y en la de Alfonso Zapater ofrece un buen servicio ante averías, consultar el anexo A.5.1.4. Plano de Abastecimiento.

El buen planteamiento llevado a cabo ante futuras expansiones de la red, así como ante nuevas mejoras y modernizaciones, dejando las arquetas preparadas para ejecutarlo directamente, dota de un valor añadido a la red ya que agilizará los futuros proyectos de una forma eficiente. Esto se encuentra en mayor medida en nuevas zonas

urbanizables como en el margen izquierdo de la Ronda Pintor Garate, pero podría extenderse a otras zonas.

A continuación se van a detallar algunos consejos y mejoras que han sido advertidos durante la realización de este estudio:

- Algunas arquetas, llaves de paso y bocas de riego se encuentran sepultadas o al borde de estarlo. Esto se da en la mayoría de los casos cuando se encuentran en caminos en las afueras del pueblo o en zonas poco transitadas. Todas aquellas de las que se tiene constancia, han sido indicadas en el plano. Una solución sería señalar dichos elementos mediante varillas metálicas, ya que si no en un futuro cercano podrían desaparecer y en caso de rotura generar graves problemas.
- Varias llaves de paso, especialmente las del tipo de maneta, cierran mal dejando pasar algo de agua o amenazan rotura en caso de uso. Se podrían revisar las llaves de paso y realizar un informe con las que están operativas y las que no.
- Algunas bocas de riego, bien debido a su mal estado o por una incorrecta instalación se encuentran fuera de servicio.
- Las bocas de riego y alguna llave de incendios (en menor medida), necesitarían de una purga de aire ya que algunas de ellas nunca han sido usadas y en caso de necesitarse tardarían horas en expulsar agua. La solución sería como en los apartados anteriores, realizar un informe de las que se encuentran operativas y de las que han sido purgadas.
- En el polígono “Eras Altas” se ha realizado una interpretación de la situación de las tuberías puesto que los planos del proyecto originales no se ajustaban a la realidad en la mitad de dicho polígono, por lo que no se puede asegurar con certeza que la red en ese punto haya sido representada tal cual.
- En la elevación de aguas al depósito de “San Cristóbal” se ha observado una gran pérdida de presión en la red ya que las aguas suben y después bajan paralelamente para después volver a subir al polígono “San Cristóbal”. Cuando la situación de la carretera lo permitiera (renovación, etc.) sería adecuado reubicar la situación de paso de la tubería para que esta se dirigiera directamente hacia el polígono incrementando notablemente la presión en la línea.

### **3.3.- RED DE SANEAMIENTO**

#### **3.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE SANEAMIENTO**

La distribución general del sistema de saneamiento consiste en un conjunto de colectores que recogen las aguas a lo largo del municipio (bordea al municipio siguiendo el cauce natural del Rio Martin) y las conduce hasta la depuradora municipal. Para transportar las aguas hasta los colectores, se han utilizado los cauces de antiguos

barrancos naturales que atravesaban el pueblo subterráneamente y también algunos brazales de riego y acequias reconvertidas a tuberías de saneamiento. Las últimas actuaciones sobre esta red han seguido la premisa de separar las aguas fecales de las pluviales u otras que discurren por acequias y barrancos, para reducir la factura en la depuración final de estas. Para hacerse una idea de la red lo más aconsejable es ver primero el anexo A.5.1.6. el cual recoge un plano del Saneamiento.

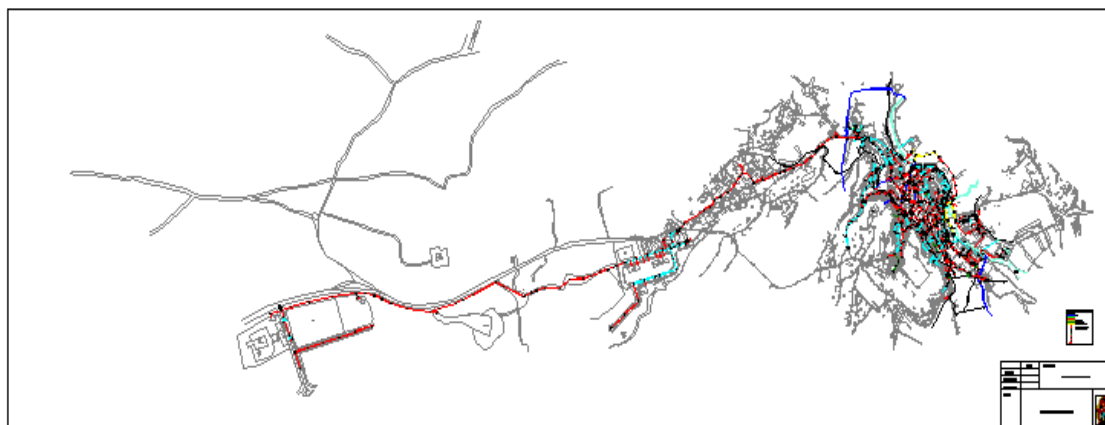
La mayoría de los sumideros repartidos por el pueblo recogen el agua a la red de saneamiento, por lo que el agua de lluvia es después tratada en la depuradora. La política en cuanto a este tema ha sido la misma que en el anterior, ir separando paso a paso, las aguas pluviales de las fecales.

### **3.3.2. INTERPRETACIÓN DEL PLANO DE LA RED DE SANEAMIENTO**

Para la correcta interpretación de este plano, se seguirán las siguientes premisas:

- Distinción de las clases de tuberías según la gama de colores indicada en la leyenda del plano.
- Los distintos elementos (pozos de registro, sumideros) están representados por elementos diferentes, recogidos en la correspondiente leyenda.
- Las dimensiones de los sumideros se incluyen próximas a estos.
- Las acequias, barrancos, brazales de riego que discurren por el pueblo y afectan a la red de saneamiento, han sido representadas incluyendo los elementos en ellas.
- Cada elemento, así como cada tipo de tubería ha sido representado en su propia capa en Autocad. (En el caso de duda entre algunos elementos por tener el mismo color, se aconseja bloquear la capa del elemento no deseado para poder visualizar o trabajar con el que si interesa).
- Sobre la mayoría de los tramos de las tuberías se ha incluido una pequeña señal que indica el tipo de tubería y su sección. (Si no tiene la sección escrita, significa que no se conoce y no ha sido posible su identificación).
- En el plano de saneamiento, las secciones indicadas hacen referencia al diámetro interior de las tuberías. (Si se necesitase el diámetro exterior simplemente tendría que buscarse el tipo de tubería y conocer su espesor).
- En caso de que por motivos de espacio no ha sido posible escribir dicha información, se ha indicado mediante flechas que señalan la zona o tramo específica.
- La información escrita mediante flechas en el plano, se impondrá a cualquier otra información que pueda sugerir otra cosa o bien contradecirla.
- Los pozos de registro, se representan en negro si se tratan de pozos de la red de saneamiento, o en rojo si son de la de pluviales (cuando se incluyen estos últimos es porque influyen en la red de saneamiento). Los pozos de registro de las acequia tienen distinta configuración.

- Las tuberías se han intentado dibujar por la zona del camino o de la calle por la que pasan. Este dato es más certero en caminos y grandes vías como la carretera, plazas, etc. ya que a veces por limitaciones de diseño (tamaño del plano y de algunas calles del pueblo) se han representado de una forma que facilite la comprensión de la red y no ajustándose a su situación real en la vía.



**Figura 3: Red de Abastecimiento de Albalate del Arzobispo**

### 3.3.3. CONCLUSIONES Y POSIBLES MEJORAS DE LA RED DE SANEAMIENTO

La red de saneamiento esta en términos generales muy bien saneada, ya que la mayoría de su extensión es ya de PVC o de hormigón nuevo o en perfecto estado. El numero de arquetas está bastante bien distribuido y su accesibilidad no es demasiado compleja. En algunas de las calles con mayor población se ha seguido el ejemplo de la red de abastecimiento de bifurcar la red por ambos lados de la vía, lo que facilita la situación en caso de rotura.

<i>Material</i>	<i>Longitud (m)</i>	<i>Porcentaje %</i>
Polietileno	*	*
PVC	10871.22	65.97%
Fibrocemento	182.1	1.11%
Hierro	497.13	3.02%
Hormigón	4789.39	29.12%
Hormigón Caño	138.58	0.84%
<b>Total</b>	<b>16478.42</b>	<b>100%</b>

**Tabla 6 : Longitudes de la Red de Saneamiento**

Tal y como se ha expuesto anteriormente y se refleja en la tabla 6, la mayor parte de la red entorno al 95% se encuentra en buen estado en cuanto a tuberías. Convendría cubrir las tuberías que actualmente circulan por un caño de hormigón o cambiar por PVC las de hierro, ambas no representan el 5% del total.

A continuación se van a detallar algunos consejos y mejoras que han sido advertidos durante la realización de este estudio:

- Continuar con la separación de aguas de pluviales de una forma ordenada. Cada acometida que se haga a la red debería de hacerse pensando en separar zonas o sectores completamente para que poco a poco todo el barranco, brazal, etc. quede limpio de aguas fecales. Ya que si la separación no se hace completamente, el canal siempre estará contaminado y su caudal total tendrá que ser depurado.
- Una medida puntual sería añadir un nuevo colector en el comienzo del Molino de la Sociedad, el cual pasaría a ser el colector de cabeza. A este nuevo colector se podrían llevar las aguas de la C/ Alfonso Zapater y de la C/ La Fila (esta última tendría que cambiarse y unirse a la red de la C/ Alfonso Zapater, al mismo tiempo se reduciría el trabajo de la C/ Tremedal que es la que actualmente absorbe la carga de la C/ La Fila).
- Un estudio de los cambios de población en las distintas zonas del pueblo ayudaría a planificar aspectos como secciones de tubería necesarias, bifurcaciones de la red, etc. en futuras acometidas a la red, puesto que en algunas zonas del pueblo el número de vecinos ha descendido notablemente por lo que no se necesitan grandes tubos para dar servicio y viceversa.

-En el polígono “Eras Altas” muchas de las acometidas a las parcelas privadas, se encuentran señalizadas pobremente con una estaca, así como muchas otras no están señalizadas o posiblemente no lo están bien. Se recomienda señalar dichas posiciones para conocer su situación en el futuro.

### **3.4.- RED DE PLUVIALES**

#### **3.4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE PLUVIALES**

La red de pluviales es la más joven y por lo tanto la más pequeña de las tres redes hidráulicas. Se distribuye por zonas estratégicas de recogida de agua como C/ Churvilla, Molino de la Sociedad, y C/ Doctor Baringo. En esta última se recoge también el sobrero del depósito de agua. Para su situación en el mapa ver el anexo, A.5.1.5.

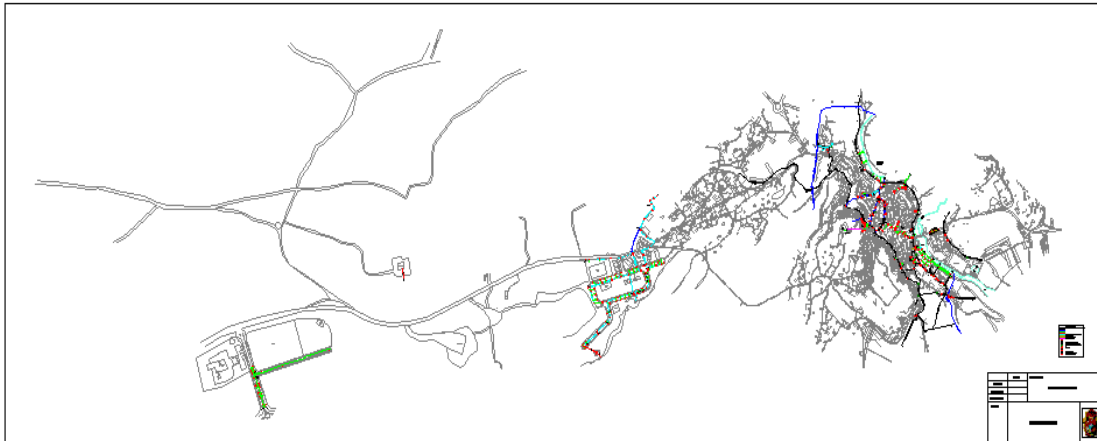
Como ocurría con el saneamiento, está muy relacionada con los cauces naturales (barrancos, acequias, etc.) que atraviesan el pueblo. En estos cauces naturales, se recoge mucha agua mediante sumideros que descargan directamente sobre ellos.

Puesto que es una red nueva, la totalidad de sus tuberías son de PVC o de hormigón nuevo, por lo que se encuentran en perfectas condiciones. Algunas partes de las acequias o barrancos están entubados, aunque esto representa un porcentaje bajo de sus longitudes.

### **3.4.2. INTERPRETACIÓN DEL PLANO DE LA RED DE PLUVIALES**

Para la correcta interpretación de este plano, se seguirán las siguientes premisas:

- Distinción de las clases de tuberías según la gama de colores indicada en la leyenda del plano.
- Los distintos elementos (pozos de registro, sumideros) están representados por elementos diferentes, recogidos en la correspondiente leyenda.
- Las dimensiones de los sumideros se incluyen próximas a estos.
- Las acequias, barrancos, brazales de riego que discurren por el pueblo y afectan a la red de pluviales, directa o indirectamente han sido representadas incluyendo los elementos en ellas.
- Cada elemento, así como cada tipo de tubería ha sido representado en su propia capa en Autocad. (En el caso de duda entre algunos elementos por tener el mismo color, se aconseja bloquear la capa del elemento no deseado para poder visualizar o trabajar con el que si interesa).
- Sobre la mayoría de los tramos de las tuberías se ha incluido una pequeña señal que indica el tipo de tubería y su sección. (Si no tiene la sección escrita, significa que no se conoce y no ha sido posible su identificación).
- En el plano de pluviales, las secciones indicadas hacen referencia al diámetro interior de las tuberías. (Si se necesitase el diámetro exterior simplemente tendría que buscarse el tipo de tubería y conocer su espesor).
- En caso de que por motivos de espacio no ha sido posible escribir dicha información, se ha indicado mediante flechas que señalan la zona o tramo específica.
- La información escrita mediante flechas en el plano, se impondrá a cualquier otra información que pueda sugerir otra cosa o bien contradecirla.
- Los pozos de registro, se representan en negro si se tratan de pozos de la red de saneamiento, o en rojo si son de la de pluviales (cuando se incluyen estos últimos es porque influyen en la red de saneamiento). Los pozos de registro de las acequia tienen distinta configuración.
- Las tuberías se han intentado dibujar por la zona del camino o de la calle por la que pasan. Este dato es más certero en caminos y grandes vías como la carretera, plazas, etc. ya que a veces por limitaciones de diseño (tamaño del plano y de algunas calles del pueblo) se han representado de una forma que facilite la comprensión de la red y no ajustándose a su situación real en la vía.



**Figura 4: Red de Pluviales de Albalate del Arzobispo**

### 3.4.3. CONCLUSIONES Y POSIBLES MEJORAS DE LA RED DE PLUVIALES

Aún tratándose de una red joven, la buena distribución y elección de las calles en las que se ha ido instalando, permiten en la actualidad la recogida de una gran cantidad de agua de lluvia, la cual se arroja directamente al río y no va con la de saneamiento a la depuradora como lo hacía antiguamente.

<i>Material</i>	<i>Longitud (m)</i>	<i>Porcentaje %</i>
Polietileno	*	*
PVC	2697.87	52.24%
Fibro cemento	98.68	1.91%
Hierro	*	*
Hormigón	2313.35	44.8%
Hormigón Caño	54.34	1.05%
<b>Total</b>	<b>5164.24</b>	<b>100%</b>

**Tabla 7 : Longitudes de la Red de Pluviales**

Como se observa en la tabla 7 y en las explicaciones anteriores, se trata de la red más moderna de las tres, por lo que sus tuberías se hallan en un perfecto estado, lo que centra los problemas futuros en las ampliaciones de líneas y abarcar un mayor número de calles que recojan el agua en la zona antigua del pueblo.

Los cauces de los barrancos y de las acequias son utilizados, aunque todavía podrían utilizarse más activamente, ya que podría recogerse una mayor cantidad de agua directamente sobre estos cauces mediante rejillas y sumideros colocados estratégicamente.



A continuación se van a detallar algunos consejos y mejoras que han sido advertidos durante la realización de este estudio:

- En alguna zona como en la Moretilla, C/ Cantarerias o Tremedal y Avda. Teruel podría estudiarse la posibilidad de ampliar la red y así se crearía un cerco casi cerrado al pueblo, lo que incrementaría la recogida de aguas de lluvia.
- Puesto que algunas aguas pluviales desembocan en barrancos (por ejemplo las del C/ San Francisco) y estas se mezclan con vertidos, inutilizando el proceso, se podrían crear pequeñas zonas de recogida intermedias que posibilitaran la unión de estas mini redes sin necesidad de verter a los barrancos contaminados. Todo esto sería una solución temporal hasta que los cauces de los barrancos, etc. quedaran limpios de vertidos.
- Se ha observado que algunos sumideros no han sido colocados con un “peralte” adecuado, por lo que cuando el caudal de lluvia es grande, el agua salta el sumidero sin entrar. Esto podría solucionarse recolocando sumideros o cambiando éstos por otros que contengan las rejillas en dirección oblicua, etc.
- En la red del Molino, se debería realizar un mantenimiento puesto que el sistema se encuentra obstruido en su salida al rio, así como la mayoría de los sumideros están inutilizados por las raíces que se han establecido en su interior.
- En el supuesto de que se quisieran recoger más aguas en las acequias, sería suficiente con hacer un estudio de los puntos críticos que podrían reventar en caso de gran avenida y colocar aliviaderos que impidieran su rotura.
- En el polígono “San Cristóbal” hay algunos tubos en los que se fijaran los sumideros que se encuentran al aire sin ningún tipo de protección. Convendría resguardarlos y señalizarlos para evitar ser enrunados en los trabajos de excavación que se llevan a cabo.
- En el polígono “Eras Altas” toda el agua recogida de pluviales es vertida en un camino y un terreno directamente, podría intentar verterse en alguna acequia cercana o barranco para aprovechar el agua.

### **3.5.- CONCLUSIONES GENERALES DE LAS REDES HIDRÁULICAS**

Las redes hidráulicas, van muy estrechamente relacionadas por lo que ante futuras acometidas se aconseja un estudio previo de todas ellas (incluso si alguna no va a ser modificada) para obtener un resultado global satisfactorio. Cuando se planea la modificación o renovación de una red, puede aprovecharse para modificar o reubicar alguna de las otras y no tener que volver a levantar la calle para ello. Un buen “Planning” de urbanismo implementaría el rendimiento de las futuras obras.

Se aconseja también que ante la ejecución de obras por empresas subcontratadas, sería recomendable que antes de la entrega de cada obra, algún operario del ayuntamiento verificara in situ con los planos finales del proyecto (simplemente de manera visual) que todos los elementos (número, tipo, etc.) y su disposición fueran los reflejados en el proyecto, puesto que han sido muy numerosos los casos en los que esta relación no se cumplía.

Algún detalle menor como por ejemplo colocar adecuadamente los tapes de cada tipo de red hidráulica, los de abastecimiento en las arquetas de abastecimiento, los de saneamiento en las de saneamiento, etc., evitaría posibles errores o pérdidas de tiempo (vertido en sitio inadecuado, colocación de matarratas en sitio erróneo, etc.).

En general, el estado de las redes es bastante bueno y cubre las necesidades de Albalate del Arzobispo, y la dirección de las modificaciones que se están tomando debería de continuar en la misma línea, quizás complementándose con algunas otras.

#### **4. PAVIMENTACIÓN DE LAS CALLES Y VÍAS PRINCIPALES**

##### **4.1. - CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PAVIMENTO**

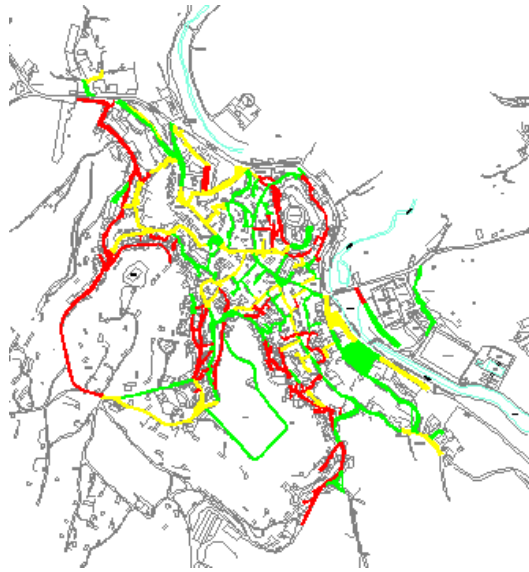
El estudio del estado del pavimento en las principales calles y vías del municipio ha sido el más rápido. Los requerimientos asignados en cuanto a esta parte solo incluían un análisis superficial de la pavimentación de la localidad. Se han observado todas las calles del núcleo urbano de la localidad para valorar el estado del pavimento así como la frecuencia de paso de vehículos por cada calle.

Para recoger esta última magnitud, dado que se carecía de cualquier base de datos de los usuarios que transitan cada calle y de cómo lo hacen (a pie o en cualquier tipo de vehículo) se ha basado en la experiencia del personal del ayuntamiento así como de otras personas que tenían conocimiento de estas magnitudes.

##### **4.2. - INTERPRETACIÓN DEL PLANO DE LA PAVIMENTACIÓN**

El plano ha sido desarrollado para conocer cuáles son las vías que necesitan una actuación más urgente, lo cual está indicado dependiendo de la coloración de la calle, en las que el rojo significa necesidad inmediata, el amarillo a medio plazo y las zonas verdes indican un buen estado de la vía. Esta información puede consultarse en el anexo A.5.4. "Pavimentación Calles".

Estas necesidades se basan tanto en el análisis visual del estado del pavimento actualmente así como la frecuencia de paso tanto de gente como de vehículos que lleva asociada cada vía. Esto permite conocer de una forma bastante aproximada el estado de las calles en relación al tiempo.



**Figura 5: Necesidades de renovación del pavimento de las calles**

#### **4.3. - CONCLUSIONES DEL PLANO DE PAVIMENTACIÓN**

Es una gran ventaja para la planificación de todas las obras referentes a las vías de la localidad, ya que provee una imagen completa y global de todas las calles del municipio lo que ayuda a facilitar cualquier tipo de decisión ante una posible remodelación.

<i>Necesidad de Renovación</i>	<i>Longitud (m)</i>
Inmediata	3761
Media	2883
<b>Sin Necesidad</b>	<b>4648</b>

**Tabla 8 : Longitudes según estado del Pavimento**

La tabla 8, refleja aproximadamente el número de km que necesitarían de renovación actualmente por lo que serviría como ayuda ante la posible realización de un proyecto para modernizar algunas calles. Las longitudes son aproximadas, ante una posible remodelación se aconseja utilizar esta tabla conjuntamente con el plano de la pavimentación, en el anexo A.5.4.

También amplía el horizonte ante futuras acometidas a la red no solo pensando individualmente en una calle como se hace actualmente sino pensando en estrategias de mejora a largo plazo de sectores completos.

## **5. PROCEDIMIENTOS GENERALES DE ACTUACIÓN**

Una vez realizados los estudios de todas las infraestructuras y con los planos de cada una de ellas perfectamente diseñados se tiene una idea global de la situación del municipio en cuanto a sus infraestructuras básicas. Puesto que tal cantidad de información puede suponer a priori un problema para gestionarla eficientemente, se necesita de un buen modelo de ejecución para sacar el máximo rendimiento de esta.

El modelo de ejecución recomendado consiste en primero identificar el problema o necesidad primario. Cuando este consista en la remodelación o ampliación de una red individual, deberá tomarse la parte de dicha red a remodelar como el eje de la actuación, y a la vez que se diseñe se pensara en mejoras secundarias en las otras redes adyacentes. Por el contrario, cuando la zona a acometer sean de carácter general (renovación de calles, sectores, etc.) el curso a seguir consistirá en analizar el mapa de “Pavimentación de Calles” para conocer cuáles son las que necesitan una actuación más urgente, lo cual está indicado dependiendo de la coloración de la calle, en las que el rojo significa necesidad inmediata, el amarillo a medio plazo y las zonas verdes indican un buen estado de la vía. Al mismo tiempo también serán consultados los mapas individuales de las infraestructuras y de esta forma valorando el estado conjunto de todas ellas se conocerá cuales son las zonas con una necesidad de intervención mayor.

En ambos modelos habrá de tenerse en cuenta factores como la población que va a ser beneficiaria de las intervenciones, las molestias a generar, los puntos de mayor tránsito del pueblo, etc.