



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



# PROYECTO BÁSICO RED DE SANEAMIENTO EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL EL MELERO, UTIEL (VALENCIA)

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

CURSO 2017-2018

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

TUTOR: JOSÉ FERRER POLO

CO-TUTOR: DANIEL AGUADO GARCÍA

AUTOR: ABRAHAM PASTOR SOLAZ





# MEMORIA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

## Proyecto básico red de saneamiento en el Polígono Industrial el Melero, Utiel (Valencia)





## Índice

1. Introducción.	5
2. Antecedentes	5
3. Situación y Emplazamiento	5
4. Justificación de las obras.	6
5. Estudios previos.	9
6. Descripción del proyecto.	9
7. Red de aguas pluviales.	10
8. Red de aguas residuales.	11
9. Plan de trabajo.	11
10. Valoración Económica	13
11. Documentos que integran el proyecto.	13
12. Conclusión.	14





### 1. Introducción

El presente proyecto ha sido redactado para completar los estudios de Grado en Ingeniería de Obras Públicas de la Escuela Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Valencia.

El proyecto básico propuesto se titula “Proyecto básico de red saneamiento para el polígono industrial el Melero, Utiel (Valencia)”.

Este proyecto se ha realizado con la intención de plasmar los conocimientos adquiridos y obtener un resultado acorde al Grado de Obras Públicas.

Los parámetros que deben buscarse con la realización del TFG, Trabajo Final de Grado son:

- Preparar al alumno para la resolución de problemas propios del ejercicio profesional.
- Completar su formación aprendiendo las nuevas tecnologías que se incorporan en relación con su titulación.
- Fomento del trabajo en equipo.
- Saber buscar la información que es precisa.
- Aprender a elaborar informes y redactar trabajos técnicos.
- Conocer los métodos de exposiciones orales y su aplicación.

- Aumentar su capacidad para la amplificación y organización del trabajo.

### 2. Antecedentes.

El objetivo de este proyecto básico se basa en concretar, dimensionar y planificar las obras necesarias para ejecutar la nueva red de saneamiento del Polígono Industrial el Melero de Utiel, Valencia.

La actuación es motivada por el crecimiento empresarial dentro del Polígono el Melero, y la escasa red de saneamiento separativa existente.

A la vez, existe un problema de adecuación del vial peatonal, como puede ser la falta de conexión de aceras o adoquines. Resultando ser una zona con un grado de inaccesibilidad alto, para el paso a pie.

### 3. Situación y emplazamiento.

El término municipal de Utiel está situado en la provincia de Valencia, ubicado en la zona noroeste de la provincia, concretamente en la comarca de la Plana Requena-Utiel.

También conocida por algunos geógrafos como “El Altiplano”.

Constituida fundamentalmente por una gran meseta cuya altitud media oscila entre los 600 y los 900 m. Limitada al sur por las sierras de Martés y de

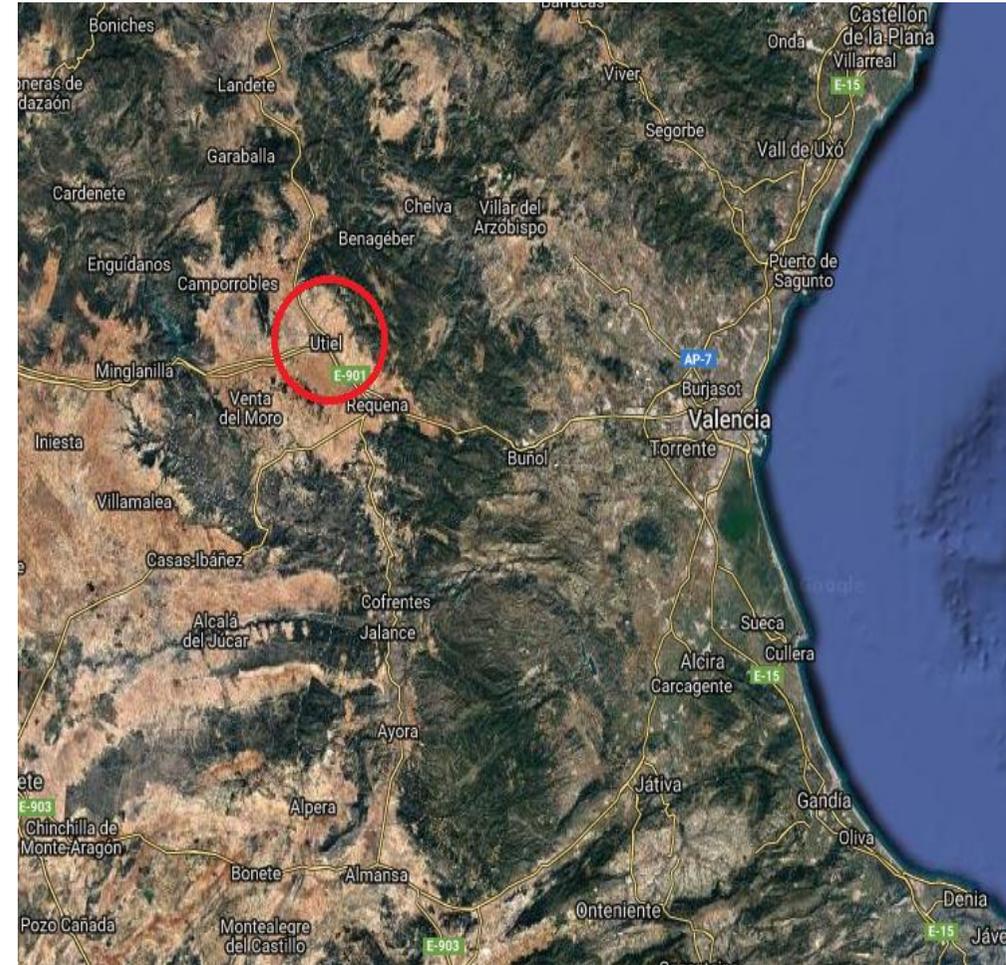


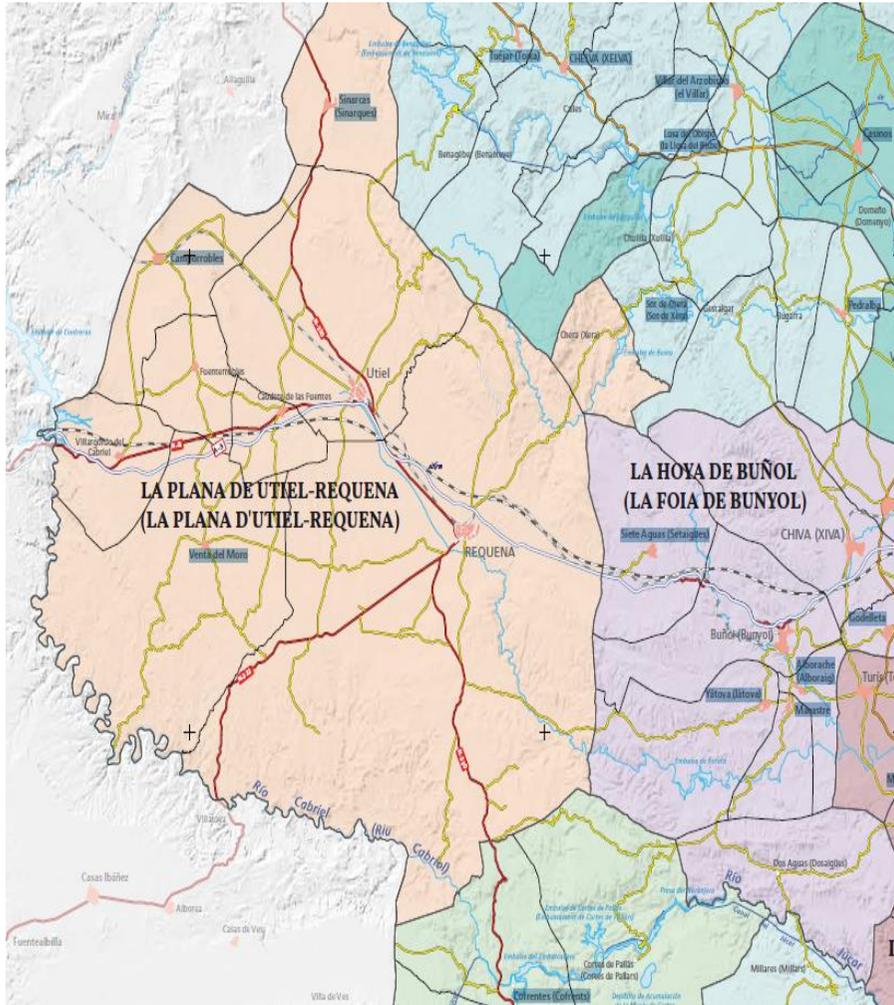
Malacara, al noroeste por las sierras del Tejo y Negrete (el Pico del Tejo alcanza los 1270 m.) y al oeste y al sur por el accidentado cauce del río Cabriel.

Cuenta con 11.748 habitantes es decir una densidad de población de 48.97 hab/km<sup>2</sup>.

Posee una superficie de 236,96 km<sup>2</sup> y cuenta con un total de ocho pedanías, como son:

- Las Casas
- Los Corrales de Utiel
- Las Cuevas
- Estenas
- La Torre
- Casa de Medina
- El Hontanar
- El Remedio





## 4. Justificación de las obras.

El polígono industrial el Melero está en funcionamiento desde el año 1990, en torno a unos 28 años.

Figura en el P.G.O.U de Utiel de 1986 como el primer polígono industrial del municipio, que ha ido creciendo en la vertiente noroeste del mismo.

Durante el transcurso de los años, se ha ido ampliando, urbanizando y equipando. Prácticamente la totalidad del área destinado al uso industrial está ocupada, en torno al 80%.

Respecto a las redes de saneamiento, existe una red discontinua, mal dimensionada y que vierte en un barranco.

Las aguas pluviales son recogidas por una red en mal estado, que diverge entre la función de evacuación de las cunetas de la N-330 A y una red discontinua con una mala distribución de arquetas, imbornales prácticamente nulos y que tiende a fluir libremente. Creando problemas de exceso de escorrentía, posibles inundaciones y aterramientos en la calzada.

Por otro lado, la dotación de aceras y bordillos sufre una erosión considerable e incompleta en algunos tramos.



Previamente a la realización del proyecto se ha recopilado la información necesaria correspondiente al trazado de la conducción, realizando inspecciones visuales, catas y reconocimientos del terreno.

Se pretende realizar la sustitución y ampliación de la red de saneamiento, la renovación del sistema de vertido. Con la consiguiente obra de repavimentación de las aceras de los viales del polígono industrial como también la adecuación y mejora de los ambos márgenes de la N-330 A.





## 5. Estudios previos

### 5.1. Topografía actual.

Se trata de una zona del municipio de Utiel, con una clara pendiente sureste.

Existe una discontinuidad en el relieve provocada por el emplazamiento de la vía férrea correspondiente al tren de Cercanías Valencia-Utiel.



Esta discontinuidad es solventada con una sección de la N-330 A en terraplén de 2m en su punto mayor, con imposta en la superficie.

### 5.2. Geológico y geotécnico.

Se estudia en este apartado las características geotécnicas e hidrológicas de la zona del proyecto. Se dispone para ello de la información ofrecida en la base de datos del IGME.

## 6. Descripción del proyecto.

Las obras previstas consistirán en la ampliación y sustitución de la canalización de la red de saneamiento existente. Como la repavimentación y adecuación de los márgenes de los viales del propio núcleo del polígono industrial como los márgenes de la N-330 A.

La vertiente suroeste del polígono industrial no tiene instalada la red de saneamiento, las aguas pluviales son recogidas en la cuneta de la N-330 A, que tiene un comportamiento discontinuo por el propio trazado de la carreteras y la situación actual de los márgenes.

La solución adoptada es la que asegura de forma económica y funcional la utilización de los servicios y aprovecha al máximo la infraestructura existente, mejorándola y complementándola en la medida de lo posible.



## 7. Red de aguas pluviales.

En el Anejo Estudio Hidrológico, se incluye el estudio hidrológico para la determinación de las intensidades de precipitación para los periodos de retorno de 2 y 25 años. En dicho anejo se incluyen los hidrogramas de la lluvia de diseño.

En el Anejo Estudio Hidráulico se presenta la estructura de la red, la simulación con el programa SWMM, la distribución de las sub-cuencas y el caudal de la red.

Las conclusiones obtenidas tras la simulación con el programa SWMM (Storm Water Management Model) han sido comprobadas.

El límite de velocidad máxima tiene como objetivo primordial evitar una alta fricción del fluido contra las conducciones pudiendo producir daños en esta como lo es la erosión. Se tratará de limitar en toda la red a una velocidad máxima de 4 m/s, Evidentemente, dicha velocidad se verá asociada al episodio de precipitación con periodo de retorno 25 años.

Mientras que la velocidad mínima tiene como función evitar la sedimentación de sólidos en suspensión en las conducciones, lo cual puede incurrir en un incremento de las labores de mantenimiento. Dicha velocidad mínima se ha establecido en 0,9 m/s, asociada al chubasco con periodo de retorno 2 años.

La red de pluviales se proyecta de modo tal que, en régimen normal, las tuberías que la constituyan no tengan que soportar presión interior. Sin embargo, dado que la red de pluviales puede entrar parcialmente en carga debido a causas excepcionales o por obstrucción de una tubería deberá resistir una presión interior de un kilopondio por centímetro cuadrado (1kp/cm<sup>2</sup>).

El ancho de la zanja depende del tamaño de los tubos, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación. La anchura mínima no debe ser inferior a 0,7 m y se debe dejar un espacio de 0,25 m a cada lado del tubo

El diámetro del colector enterrado de la red principal de saneamiento tendrá diámetros variantes, realizado en PVC corrugado de doble capa, sobre cama de arena de 10 cm de espesor debidamente compactada y vibrada, relleno lateral con el mismo material hasta 30 cm sobre la generatriz superior de la conducción.

Se instalan imbornales prefabricados de polipropileno con reja abatible de fundición dúctil C-250 con dimensiones 445x230x500 junto al encintado de bordillos.

Las dimensiones interiores mínimas para arquetas sobre aceras, serán de 40 x 40 cm. con tapa de fundición dúctil C-250.

Se plantean pozos registrables de diámetro 1m, profundidad variable, sobre solera de 15 cm de hormigón Hm 20/P/20/IIa + Qb, enlucido hasta su coronación y colocación de tapa Ø60 mm de fundición dúctil D-400.



## 8. Red de aguas residuales.

Se diseña una red con capacidad para recoger las aguas residuales del polígono industrial el Melero, compuesto por un total de 80 empresas dedicadas a una variedad de actividades importante. La red proyectada se combinará con la red ya existe, sustituyéndola o ampliándola.

Ante la imposibilidad de obtener la normativa de obras de saneamiento del municipio de Utiel, se atiende la normativa de la ciudad de Valencia.

La red será de PVC corrugado de doble capa, y de diámetros no inferiores a 400 mm. El caudal descenderá por gravedad.

La zona ampliada corresponde a la Sección 1 descrita en los planos, y al perfil longitudinal de la Sección 2 (XII).

En el Anejo Estudio Hidráulico se presentan las conclusiones obtenidas tras la simulación con el programa SWMM (Storm Water Management Model).

## 9. Plan de trabajo.

### 9.1 Demolición y trabajos previos.

Corte de pavimento asfáltico con sierra de disco, demolición de bordillo y solera de hormigón de 15 cm de espesor como máximo, con medios considerando una longitud de trazado de 3000m y una superficie de demolición de aceras de 4000 m<sup>2</sup>.

La demolición y posterior excavación se realizará por tramos con la sección descrita en los planos, con medios manuales y mecánicos.

La ejecución de los trabajos se comenzará con la red diseñada en la Sección 1, seguidamente con los perfiles de la Sección 2 y para terminar la Sección 3.

### 9.2 Profundidad de la zanja

La profundidad mínima de la zanja se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como para preservarlas de las variaciones de temperatura del medio ambiente. Para ello se deberá tener en cuenta la situación de la tubería el tipo de relleno, la pavimentación si existe, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc.

Como norma general bajo las calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a 0.8 m de la superficie.

### 9.3 Ancho de la zanja

El ancho de la zanja depende del tamaño de los tubos, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación.

Como norma general la anchura mínima no debe ser inferior a 0,7 m y se debe dejar un espacio de 0,25 m a cada lado del tubo, para poder compactar los riñones de los tubos.

Las zanjas se excavarán mecánicamente, y tendrán un ancho de entre 0.7 m a 1.5 m y una profundidad mínima de 1,50 m o superior dependiendo de la zona, debido a mantener una pendiente similar a la de la vía. El modo usual de carga del material se



realiza si lo permite el ancho de la zanja, ubicando la retroexcavadora en el eje de la zanja, a la cota del terreno sin excavar para terrenos de tierra, o recién volados en terreno rocoso, reculando la retroexcavadora a medida que va avanzando el frente. Los camiones que retirarán la carga se ubican a un costado de la zanja, a la cota del terreno natural. Deben cuidar de no hacer acopios ni acercarse a los camiones a una distancia mínima que se calcula igual a la altura de la zanja, tomada desde el borde.

A medida que se va excavando, se determinan las características del material obtenido para darle el destino, ya sea: relleno de la zanja, transporte a vertedero u otro uso.

Deberá dejarse la superficie del fondo de la zanja limpia y firme, y escalonada si se requiere. Se elimina del fondo todos los materiales sueltos o flojos y se rellenan huecos y grietas. Se quitan las rocas sueltas o disgregadas y todo material que se haya desprendido de los taludes. A continuación, y solo si fuese necesario, se extenderá la cama de asiento. Luego se ejecuta el relleno y compactación de la zanja. Se elige el material adecuado para emplearlo y se compacta con rodillo si lo permite el ancho o en su defecto con bandeja vibrante, siempre cuidando de compactar todo el ancho hasta conseguir la densidad necesaria.

#### 9.4 Encintados de bordillos y rigolas.

Se realiza encintado con bordillo de hormigón de doble capa 12-15cm sentado sobre el cimientado de hormigón y posterior rejuntado con mortero M-5. Se realiza colocación de rigola de hormigón 8x20x50cm asentado sobre cimientado de hormigón y posterior rejuntado con mortero M-5.

El bordillo de hormigón actuará como elemento delimitador entre calzada y acera a distinto nivel.

#### 9.5 Rellenos.

Posteriormente se rellenará con zahorra artificial hasta conseguir la cota para la reposición del suelo, con medios mecánicos y compactación del 98% del Proctor modificado.

#### 9.6 Reposición de pavimentos de baldosas.

Se realiza una solera de hormigón de 15 cm de hormigón HM-20/P/20/IIa apoyada sobre la capa de zahorras totalmente limpia y previamente compactada.

Sobre la solera de hormigón humedecida se dispone el lecho de mortero de cemento confeccionado in situ M-5, de 5cm de espesor, las piezas previamente humedecidas se asientan sobre la capa de mortero fresco, golpeándolas hasta que queden bien enrasadas y asentadas.

Como remate de coronación se regará el enlosado con agua, se rellenarán las juntas con lechada y se eliminarán las cejas y resaltos de forma que el pavimento una vez terminado presente una superficie continua.

La pendiente mínima que formará el pavimento de baldosas con la horizontal será del 2%.



## 10. Valoración económica

La valoración económica del proyecto básico de red de saneamiento de aguas residuales y pluviales para el polígono industrial el Melero, Utiel (Valencia), asciende a una cifra total de 1710342.2 €. Se recogen los detalles propios en el documento “VALORACIÓN ECONÓMICA”, adjunto en el proyecto.

## 11. Documentos que integran el proyecto

### DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

#### INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN
2. ANTECEDENTES
3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
4. JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS
5. ESTUDIOS PREVIOS
  - 5.1. TOPOGRAFÍA
  - 5.2. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA
6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
7. RED DE AGUAS RESIDUALES
8. RED DE AGUAS PLUVIALES.

AUTOR: ABRAHAM PASTOR SOLAZ

#### 9. PLAN DE TRABAJO.

- 9.1 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS.
- 9.2 PROFUNDIDAD DE LA ZANJA.
- 9.3 ANCHO DE LA ZANJA.
- 9.4 ENCITADO DE BORDILLOS Y RIGOLAS.
- 9.5 RELLENOS.
- 9.6 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS DE BALDOSAS.

#### 10. VALORACIÓN ECONÓMICA

#### 11. Documentos que integran el proyecto.

#### 12. Conclusión.

### ANEJOS A LA MEMORIA

#### ANEJO 1. LOCALIZACIÓN.

#### ANEJO 2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.

#### ANEJO 3. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA.

#### ANEJO 4. ESTUDIO HIDROLOGICO

#### ANEJO 5. ESTUDIO HIDRAULICO

#### ANEJO 6. VALORACIÓN ECONÓMICA

MEMORIA



ANEJO 7. PLAN DE TRABAJO

**DOCUMENTO Nº2: PLANOS**

- LOCALIZACIÓN
- TOPOGRÁFICO
- PLANO GENERAL RED DE SANEAMIENTO AGUAS REDISUALES
- PERFIL LONGITUDINAL RED SANEAMIENTO AGUAS RESIDUALES
- PLANO GENERAL RED DE SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES
- PERFIL LONGITUDINAL RED DE SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES
- DETALLE POZO REGISTRO

## 12. CONCLUSIÓN

En este proyecto básico se han descrito las actuaciones realizadas para el cálculo de la red de saneamiento y la propia ejecución de la misma.

Se dispone de todos los conocimientos obtenidos durante la titulación de Grado de Ingeniería de Obras Públicas. Siendo un proyecto académico, con todas las dificultades que eso conlleva.