



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



Proyecto Básico de Red de Saneamiento para el Sector Horta Baixa de Turís (Valencia)

Trabajo final de grado

Titulación: Grado en Obras Públicas

Curso: 2015/16

Autor: Víctor Galindo Martín

Tutor: José Ferrer Polo

Cotutor: Daniel Aguado García

Valencia, julio de 2016

MEMORIA



TUTOR: FERRER POLO, JOSÉ

COTUTOR: AGUADO GARCÍA, DANIEL

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



AUTOR: GALINDO MARTÍN, VÍCTOR

Índice de Anejos

1. Estudio geológico
2. Estudio geotécnico
3. Urbanismo
4. Estudio hidrológico
5. Cálculo hidráulico
6. Cálculo mecánico
7. Plan de trabajo
8. Valoración económica

Índice de Planos

1. Situación
2. Emplazamiento
3. Topografía actual
4. Replanteo y definición de ejes
5. Ordenación y usos
6. Trazado en planta de la red
7. Definición de colectores y pozos de registro
8. Perfiles longitudinales
9. Secciones transversales

Índice de Memoria

1. Introducción	1
2. Antecedentes y objetivos del proyecto	1
3. Situación y emplazamiento	1
4. Justificación de las obras.....	2
5. Estudios previos	2
5.1. Topografía actual.....	2
5.2. Geológico y geotécnico	2
5.3. Planeamiento urbanístico.....	3
5.4. Estudio hidrológico	4
6. Descripción del proyecto	4
7. Plan de trabajo	6
8. Valoración económica.....	6
9. Documentos que integran el proyecto	7
10. Conclusión	7
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	8

1. Introducción

En el presente documento se expondrá, brevemente, el trabajo de fin de grado con título “Proyecto básico de red de saneamiento para el sector Horta Baixa de Turís (Valencia)”.

2. Antecedentes y objetivos del proyecto

Dicho sector residencial presenta una peculiaridad en cuanto a antecedentes en materia de planeamiento urbanístico, dichas peculiaridades se enumeran a continuación:

- Turís cuenta con Normas Subsidiarias aprobadas por la Comisión Territorial de Urbanismo (CTU) el 18 de diciembre de 1.990 (DOGV 14 de marzo de 1.991).
- Nuevo Plan General de Ordenación Urbana en tramitación, que cuenta con informe favorable al Concierto Previo por parte del Director General de Urbanismo y Ordenación Territorial (16 de diciembre de 2.002), y ha superado el trámite de exposición pública. Está aprobado provisionalmente por el Ayuntamiento de Turís (25 de mayo de 2.007). El Sector Residencial Horta Baixa está previsto en el nuevo documento de planeamiento.
- Solicitud de inicio de concurso, por gestión indirecta, del Sector Residencial Horta Baixa, el 3 de agosto de 2.007.
- Aprobación por el Ayuntamiento de Turís de las Bases Particulares del Sector Residencial Horta Baixa, e inicio de la tramitación, el 27 de noviembre de 2.007 (las Bases Particulares se publican en el DOCV el 19 de diciembre de 2.007).

La actuación se sitúa sobre suelo calificado actualmente según el planeamiento vigente, es decir la Normas Subsidiarias, como: “Suelo No Urbanizable No Protegido”, ocupado por cultivos de regadío, principalmente olivos.

El Sector Residencial Horta Baixa, está calificado en el PGOU de Turís en tramitación con uso residencial. Se ha definido como zonificación el de vivienda unifamiliar adosada, aunque se contemplará una manzana para edificación en bloque destinada a las viviendas de protección oficial y una dotación educativa. La realización del presente proyecto se basa en la asunción de la aprobación del PGOU de Turís en tramitación.

El nuevo sector se localiza en una zona con muy buenas comunicaciones, junto a las carreteras CV-415, CV-50, y vial de acceso a Turís desde la CV-50.

3. Situación y emplazamiento

El término municipal de Turís se localiza en la provincia de Valencia, y pertenece a la comarca de la Ribera Alta del Júcar, subcomarca de la Valls dels Alcalans, de la cual también forman parte Montserrat, Montroi, Real de Montroi y el Marquesat.

La localización de la provincia de Valencia con respecto al resto de provincias de España, y la localización de la Ribera Alta del Júcar con respecto al resto de comarcas se ilustra a continuación.



Ilustración 1 Localización de la Provincia de Valencia con respecto al resto

Ilustración 2 Localización de la comarca de la Ribera Alta del Júcar con respecto al resto

La comarca de la Ribera del Júcar limita al norte con la Hoya de Buñol, Horta Oeste y Horta Sur, al sur con La Costera y La Safor, al este con la Ribera Baixa y al oeste con el Canal de Navarrés.

El término municipal de Turís cuenta con una extensión aproximada de 80 km², el cual limita al norte con Godelleta, al sur con Dos Aguas, al este con Monserrat, Torrent y Montroi, y al oeste con Alborache. Posee una densidad de población de 83 habitantes por kilómetro cuadrado, y una altitud media de 283 metros sobre el nivel del mar.

Cuyo núcleo urbano se localiza en el extremo nororiental del término, cerca de los límites con Godelleta y Alborache. El núcleo urbano se encuentra a una latitud de 39° 23' 23.134" y una longitud de 0° 42' 42.169".



Ilustración 3 Identificación de las comarcas de la Provincia de Valencia

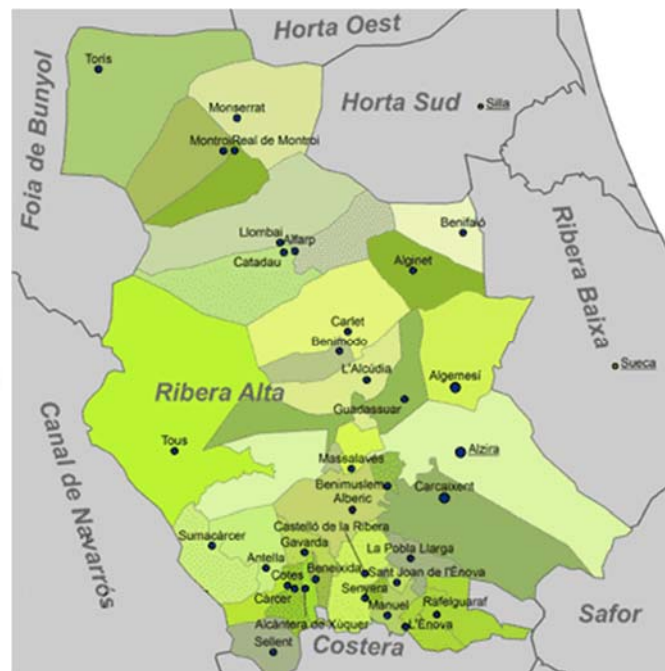


Ilustración 4 Localización de Turís con respecto al resto de términos municipales de la comarca

En concreto, el Sector Residencial Horta Baixa se sitúa al noreste del núcleo urbano, enmarcado por la carretera comarcal CV-415, la CV-50 y la vía de acceso al casco urbano de Turís. El sector Horta Baixa se ve limitada al norte por vía de acceso desde la CV-50 al casco urbano, al sur por la intersección a distinto nivel de las carreteras CV-50 y CV-415, al este por la carretera CV-50 y al oeste por la carretera comarcal CV-415.

4. Justificación de las obras

El casco urbano de Turís se encuentra en crecimiento poblacional en el momento de la proposición del programa para el desarrollo de actuación integrada en la que se basa el presente proyecto, según datos del Instituto Nacional de Estadística el municipio ha tenido un crecimiento de población de unos 1.000 habitantes en los últimos 10 años, estancándose en los último 5 años debido a la crisis económica.

Se hace necesario crear nuevos sectores residenciales (como el que nos acontece) en su entorno para atender la demanda. Este sector residencial sería una solución complementaria a los nuevos sectores residenciales que se pudieran crear en áreas más alejadas del casco urbano. Que albergarían en parte las urbanizaciones de viviendas de segunda residencia. De gran idoneidad debido a los accesos que posee y la cercanía al núcleo urbano de Turís, y al reaprovechamiento del suelo del sector que se ve desaprovechado de forma generalizada las parcelas de explotación agrícola.

5. Estudios previos

5.1. Topografía actual

Se ha confeccionado dicho mapa a partir del modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m. (MDT5) con la distribución oficial de las hojas 721 y 746 del Mapa Topográfico Nacional 1:25.000 (MTN25), proporcionados por el Instituto Geológico Nacional (IGN). Mediante el uso del software informático Global Mapper (versión 16.1.2 de 2015) se han generado las curvas de la zona de actuación con divisiones menores de 1 metro y las mayores cada 5 metros.

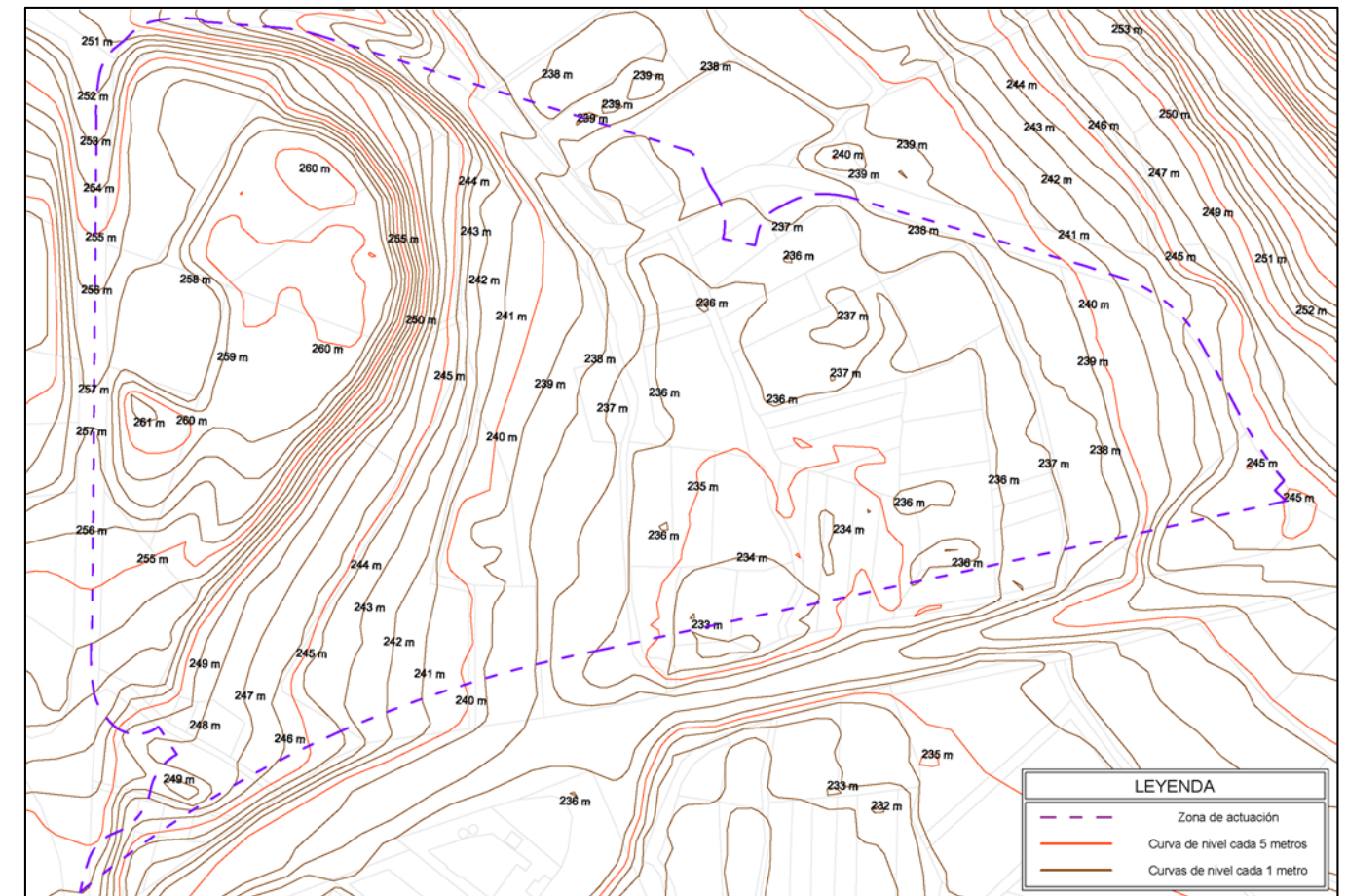


Ilustración 5 Extracto de plano topográfico actual

En el mapa topográfico actual, se ve reflejado lo accidentado del terreno en la zona oeste en contrapunto de lo tendido de la zona este, que condicionará el diseño de la red de saneamiento, así como definirá las pendientes del terreno de las Zonas Verdes, y jardines privados contemplados en el planeamiento urbanístico.

5.2. Geológico y geotécnico

En el área que concierne al estudio se analizará la Hoja nº 721 (28-28) Cheste del Mapa Geológico de España, a escala 1/50.000, editado por el Instituto Geológico y Minero de España en 1976. Se observa la afloración fundamentalmente materiales de las Eras Terciaria y Cuaternaria. Del análisis del mapa geológico se identifican depósitos del Cuaternario (limos de vertiente y limos pardos fluviales, con niveles de potencia variable. También se hayan materiales del Terciario, arcillas rojas y margas limolíticas.

En cuanto al análisis de la Hoja nº 55 / 7 - 7 (Lliria) del Mapa Geotécnico General, a escala 1/200.000, editado por el Instituto Geológico Minero de España, dicha área predomina la litología a base de arcillas de baja plasticidad

compactas y de arcillas yesíferas muy plásticas, existiendo también enclaves carbonatados. Resultando unas condiciones constructivas favorables en la zona de actuación.

Así mismo, en el Estudio Geotécnico se dispone de un informe geotécnico próximo a la zona de estudio, concretamente al sur de esta en el polígono industrial Costera Blanca, donde se realizaron 5 sondeos que atraviesan los mismos estratos geológicos a estudiar. Durante la realización de dichos sondeos se realizaron ensayos de penetración estándar (SPT) y toma de muestras inalteradas para enviar a laboratorio. Tras el análisis de las muestras procedentes de los sondeos, por directriz de la Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano del CEDEX, el material de excavación no podrá usarse para relleno, ya que en su mayoría son arcillas de alta plasticidad.

Se recurrirá a material de préstamo seleccionado, para el relleno en la zona del tubo contará con un módulo de elasticidad (E) de 16,0 N/mm² compactado mediante inundación y para el recubrimiento contará con un módulo de elasticidad (E) de 8,0 N/mm² con compactación 95% Proctor Modificado.

En el Anejo 2 se detalla la tipología del terreno presente en la zona de actuación, sus características y conclusiones que se extraen del estudio realizado, en lo concerniente al uso del terreno en los movimientos de tierras y la estabilidad del terreno.

5.3. Planeamiento urbanístico

El Sector Residencial Horta Baixa abarca una superficie total de 124.479,67 m², que incluye las distintas carreteras que circundan la actuación. Dicho sector tiene un Índice de Edificabilidad Bruta de 0,45 el cual permite ordenar manzanas de 40 m de profundidad, pensadas para parcelas de 120 m² (6 x 20 m) de superficie en las que se podrá edificar un total de 248 viviendas unifamiliares en hilera.

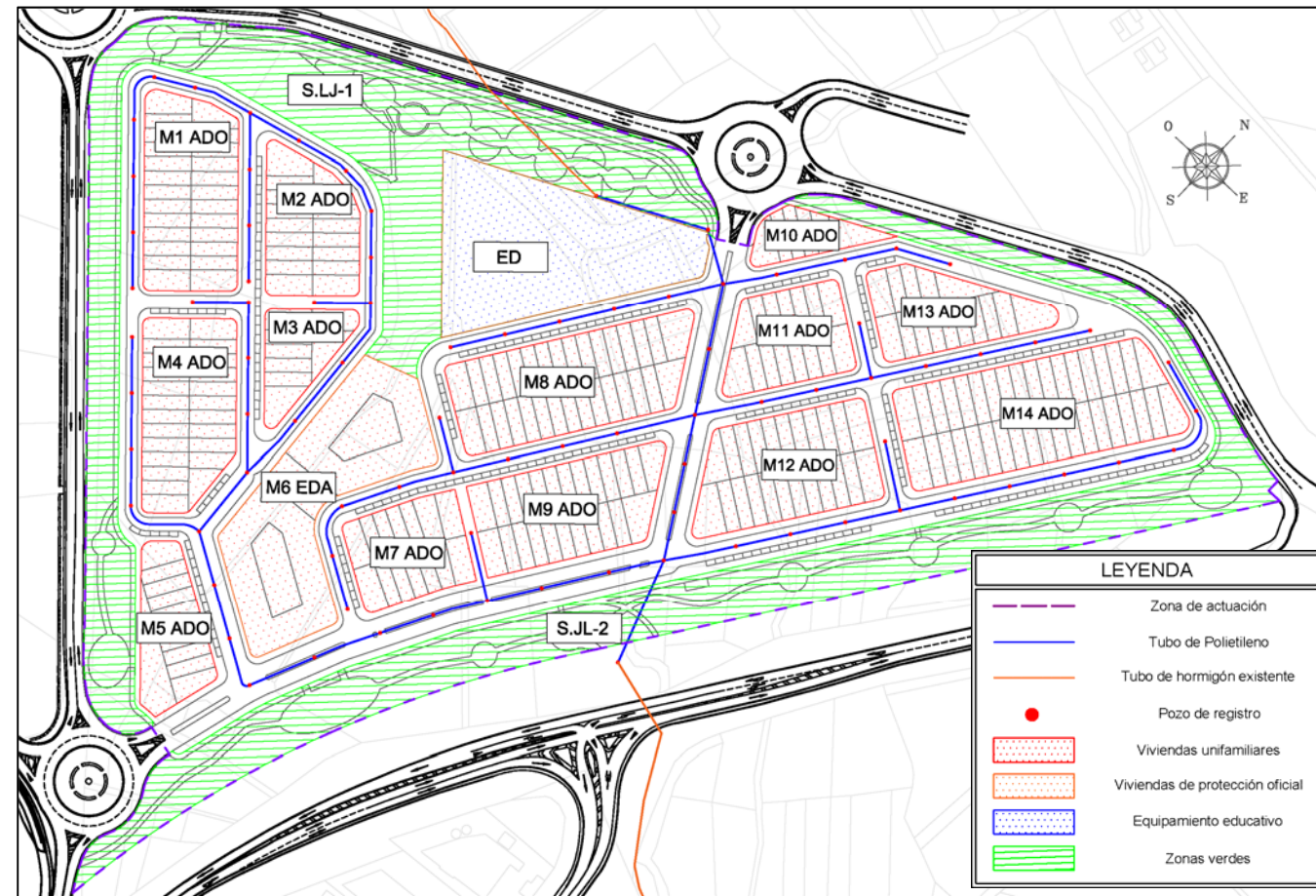


Ilustración 6 Integración de la red de saneamiento en el planeamiento del sector residencial

En estas manzanas tendrá una ocupación máxima del 60%, las parcelas dispondrán de zona libre privada (patios delanteros y traseros), de manera que el 40% será considerado como jardines privados. Estas 248 viviendas se distribuirán en un total de 13 manzanas.

También se reserva una manzana (M6) para la construcción de viviendas de protección pública. En concreto, en esta manzana (tipología de edificación abierta plurifamiliar) se podrá materializar hasta el 30% de la edificabilidad total del sector, estimándose unas 148 viviendas protegidas de 100 m²t construido.

Se reserva una parcela de 5.643,80 m² para equipamiento educativo cultural (ED), a disposición del Ayuntamiento de Turís. De la cual 2.000 m² será destinado a edificaciones requeridas por la enseñanza y el resto, 3.643,80 m² como zona libre.

En la zona de actuación se definen dos principales zonas verdes ajardinadas, las llamadas SJL-1 con una superficie total de 15.093,52 m² y SJL-2 con una superficie total 13.867,16 m². La primera tiene, a su vez, dos zonas bien diferenciadas: una llamada ERAS, y otra llamada TALUD. Se permitirá hasta un máximo del 5% de ocupación por pequeñas edificaciones y elementos de mobiliario urbano.

Se dispondrán pozos de registro al menos cada 30 m así como en todos los cambios de alineación y rasante y en las cabeceras. Esta distancia podrá ampliarse a 50 m en casos justificables. El diámetro mínimo de estos pozos será de 100 cm. Los imbornales se situarán al menos cada 30 m, así como en todos los cruces de calle.

Las conducciones serán de polietileno (PE) con un diámetro nominal mínimo de 400 mm, serán subterráneas, siguiendo el trazado de la red viaria o espacios libres públicos. Salvo imposibilidad técnica, el recubrimiento mínimo de la tubería, medido desde su generatriz superior, será de 1,30 m, debiendo situarse a nivel inferior al de las conducciones de abastecimiento circundantes.

En el Anejo 3 se especifica la calificación y usos en el ámbito de actuación, así como el número de viviendas contempladas, su distribución espacial, el número de habitantes considerado, la dotación educativa y zonas verdes, así como la ordenación considerada.

5.4. Estudio hidrológico

En el Anejo 4 se ha realizado la determinación de las intensidades de precipitación para los periodos de retorno dos y veinticinco años, necesarios para el diseño de la red de saneamiento del nuevo sector residencial.

Las precipitaciones de cálculo se han obtenido a partir del análisis estadístico de las precipitaciones medias anuales registradas en la estación pluviométrica del Instituto Nacional de Meteorología situada cerca del Castillo de Calabarra, en el término municipal de Turís.

Estación: Turís – Masía – Calabarra	
Indicativo	8337
Periodo	1969 - 2015
Años disponibles	46
Distancia: 6,5 km	Altitud: 186 m
Longitud: 00° 37' 29.20"	Latitud: 39° 23' 32"

Tabla 1 Información sobre la estación meteorológica Turís - Masía – Calabarra.

De los 46 años hidrológicos disponibles de la estación pluviométrica a análisis se ha desechado el correspondiente al periodo 1969-1970, quedando finalmente 45 años hidrológicos. De entre las funciones de distribución teóricas de máximos consideradas en el estudio, se ha seleccionado el modelo de distribución SQRT-ET máx tras observar su idoneidad según el test de bondad de ajuste χ^2 .

En base a los parámetros de ajuste obtenidos mediante el método de los momentos ordinarios o iniciales, y la formulación que define la distribución, obtenemos los cuantiles de precipitación asociados a los periodos de retorno de dos y veinticinco años.

$$F(x) = e^{(-k(1+\sqrt{\alpha x}) \cdot e^{(-\sqrt{\alpha x}))}} \quad 0 \leq x < +\infty$$

Donde:

- x es el valor de la variable aleatoria, en este caso de aplicación, la precipitación diaria máxima anual.
- $F(x)$ es la probabilidad de que se presente un valor igual o menor que x
- $k = 29,184202$ y $\alpha = 0,461465$ son los parámetros de forma y escala respectivamente.

El cuantíl asociado a un periodo de retorno se obtiene mediante la resolución matemática de la siguiente expresión:

$$T_{x_a} = \frac{1}{1-F(x_a)}$$

Siendo:

x_a el cuantíl asociado a un periodo de retorno T_{x_a} , $F(x_a)$ la expresión analítica definida anteriormente en función de x_a .

Periodo de retorno (años)	Probabilidad de ocurrencia	Cuantíl (mm/día)
2	0,500	68,74
5	0,800	104,56
10	0,900	131,79
25	0,960	170,14
50	0,980	201,39
100	0,990	234,75
200	0,995	270,29
500	0,998	320,68

Tabla 2 Cuantiles de precipitación

Para realizar el diseño de la red de saneamiento unitaria se hará uso del modelo matemático SWMM (Storm Water Management Model) en su versión 5.0, el cual simulará el fenómeno de transformación lluvia-escorrentía a partir de un hietograma de intensidades.

Dicho hietograma, se construirá mediante el método de los bloques alternos a partir de una curva de IDF en relación a los cuantiles de precipitación obtenidos anteriormente. La curva Intensidad – Duración – Frecuencia empleada para la obtención de tormentas de diseño es la propuesta en la Instrucción 5.2 – IC de Drenaje Superficial de febrero de 2016. Se construirán con una discretización temporal diezminutal y una duración de las tormentas de dos horas.

Los hietogramas resultantes para los periodos de retorno considerados son los siguientes:

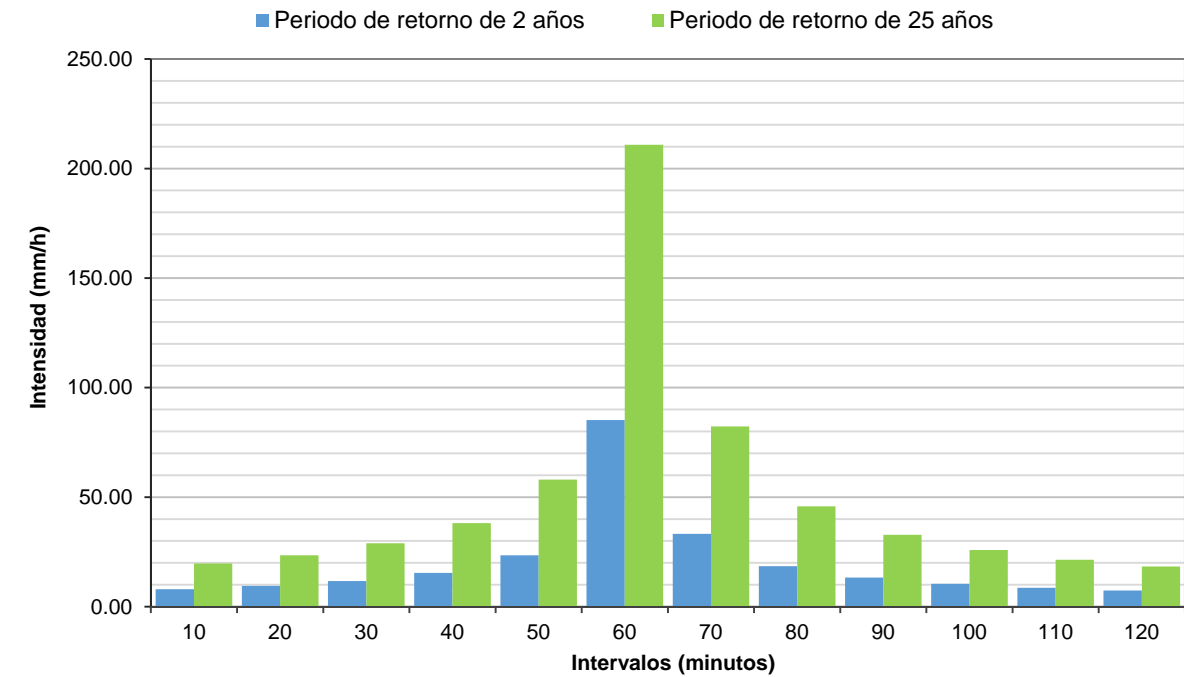


Figura 1 Tormentas de diseño

6. Descripción del proyecto

En la actualidad la zona de actuación se encuentra en explotación agrícola, con un desuso generalizado de las parcelas agrícolas que la componen. En vistas a las necesidades del término municipal, se plantea la urbanización de dicho sector. Para ello se ha de dotar a la zona de todas las infraestructuras y servicios necesarios, de los cuales, el presente proyecto se centra en la red unitaria de saneamiento.

Existen varias conducciones que atraviesan el sector, entre ellas la prolongación del colector de aguas residuales del núcleo urbano de Turís que transporta un caudal medio de 229 m3/día mediante una tubería de hormigón armado con revestimiento de chapa de un diámetro de 400 mm. El planeamiento urbanístico del presente sector, hace incompatible el trazado actual de dicha conducción, proponiéndose un trazado alternativo que enlace con la nueva red de saneamiento del sector residencial Horta Baixa. Dicha conexión se ve reflejada en el Plano de Trazado en planta de la red, situándose en el eje del vial 15.

Al tratarse de una red unitaria, se dispondrá de una única red que unificará los caudales de aguas residuales y pluviales, con sumideros, arquetas y acometidas, elementos anexos de rigor para dar servicio a los colectores. El trazado de las nuevas conducciones viene fijado por el de la red viaria y topografía de la zona de estudio.

Como se ha comentado anteriormente, la topografía presenta ciertas inconveniencias en ciertos lugares, a pesar de todo se ha evitado el uso de bombes y procurando que el flujo sea en lámina libre sin entrar en carga en ningún momento, partiendo la red desde los puntos altos dirigiéndose hacia los puntos bajos. La red establecerá

conexión, tal como se ha descrito anteriormente, con la conducción de saneamiento existente estableciendo un único punto de entrada y salida a los caudales, dicho punto de salida es el punto más bajo de toda la red.

Mediante el software SWMM se ha realizado el diseño de la red haciendo uso de las tormentas de diseño obtenidas tras el análisis de las precipitaciones, y la definición de los aportes de aguas residuales de las edificaciones. El predimensionamiento de la red se ha visto limitado por pendientes máximas del 4% y mínimas del 2%, velocidades máximas de 4 m/s y mínimas de 0,9 m/s, partiendo de un diámetro nominal mínimo de 400 mm y un espesor mínimo de recubrimiento de 1,3 m medido desde la rasante hasta la clave del colector.

Finalmente el diseño de la red unitaria de saneamiento resultante ha resultado ser la siguiente:

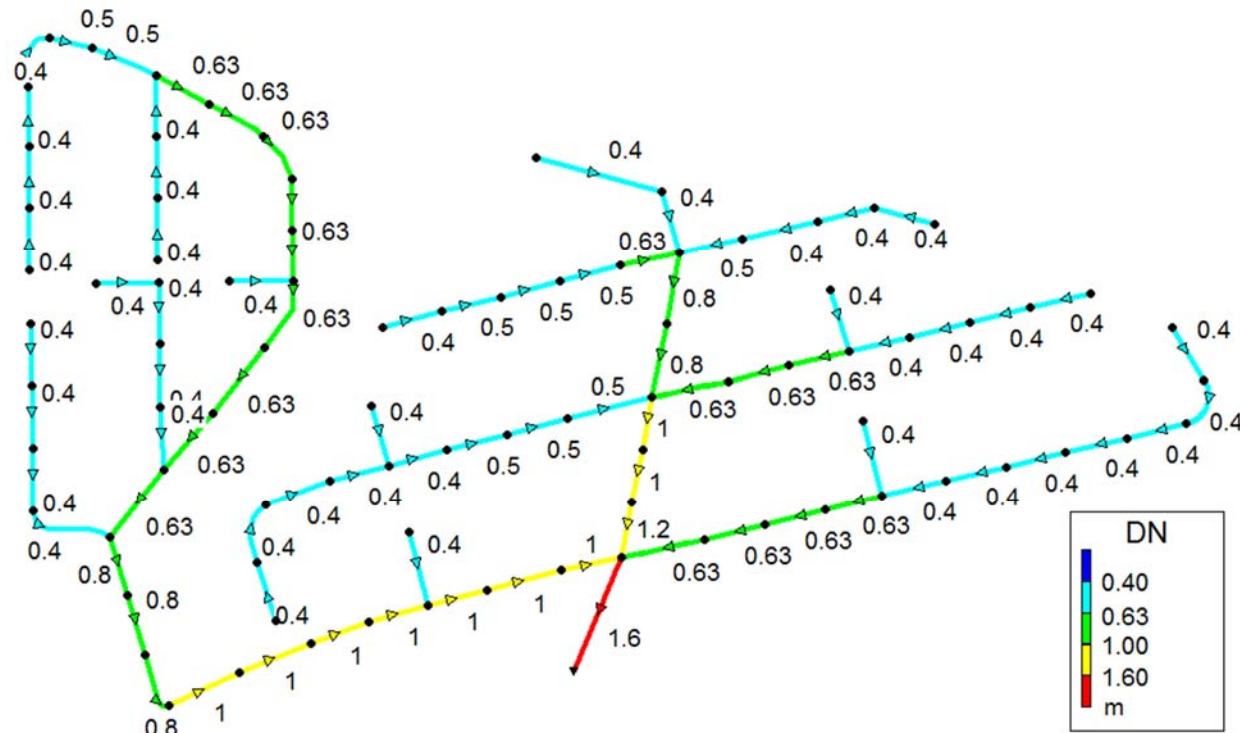


Ilustración 7 DN de la solución adoptada

Los colectores que conforman la red serán de Polietileno 80 SDR 33, variando sus espesores según los diámetros nominales:

Diámetro (mm)	400	500	630	800	1.000	1.200	1.600
Espesor (mm)	12,3	15,3	19,3	24,5	30,6	36,7	49,0

Tabla 3 Dimensiones de los tubos de PE para saneamiento en lámina libre (UNE-EN 12.666-1)

Debido a la imposibilidad de aumentar la pendiente en los tramos de colectores 8.1.4, 2, 17.1.1, 16.2 y 9.1.3, estos han de verse sometidos a labores de limpieza y mantenimiento mayores, debido a que no se garantiza que se alcance la velocidad mínima de autolimpieza en el periodo de retorno de dos años.

La construcción de la red se realizará en zanja de pared vertical con una entibación cuajada, con profundidades de excavación que varía entre los 1,85 y los 4,15 metros. Dichas profundidades varían según el colector tanto por el diámetro de la conducción como por la pendiente a salvar, se ilustra dicha información en los planos de Perfiles longitudinales. En cuanto al ancho de las zanjas, principalmente se ven determinadas sus dimensiones según el diámetro de la conducción, las cuales son:

Diámetro nominal (mm)	Ancho de zanja, b (m)
400	1,10
500	1,20
630	1,40
800	1,65
1.000	2,00
1.200	2,05
1.600	2,60

Tabla 4 Anchos de zanja adoptados

Mediante el programa informático de cálculo para tuberías de PE facilitados por la Asociación Española de Fabricantes de Tubos y Accesorios Plásticos (AseTUB), se han realizado las comprobaciones de tensión a tracción y compresión, deformación vertical y estabilidad frente al pandeo para cada diámetro nominal exterior presente en la red respecto a la altura máxima y mínima de recubrimiento, el cual siempre es 1,30 m.

De dichas alturas se han realizado las comprobaciones pertinentes, siendo satisfactorios los resultados obtenidos, las alturas que corresponden a los casos más restrictivos son las siguientes:

Colector/tramo	3	5.2.4	11.2.1	12.3	4.1.1 y 4.1.2	15.2.3	15.3
Diámetro nominal (mm)	400	500	630	800	1.000	1.200	1.600
Altura de recubrimiento más desfavorable (m)	1,30	1,30	2,45	2,50	2,95	1,30	1,30

Tabla 5 Colectores sometidos al cálculo mecánico

Los pozos de registro serán de un metro de diámetro interior para todos los colectores, de hormigón prefabricado en anillos, con excepción de los colectores 15.2.3 y 15.3, dichos pozos afectados son los denominados 78, 79 y 80, haciéndose preciso un diámetro de 1,2 metros para el 78 y para los pozos 79 y 80 de 1,6 metros de diámetro, entroncados en la entrada. La profundidad efectiva de los pozos varía a lo largo de la red, entre los 1,70 y los 4 metros, dicha variabilidad se ve representada en los planos de Perfiles longitudinales.

La unión entre conducciones se realizará mediante soldaduras a tope, y a los pozos de registro mediante bridas. Las uniones en circunstancias especiales se realizarán mediante pozos de registro, las circunstancias especiales que se dan en el presente proyecto es la diferencia de cota de entrada y salida de los colectores, necesaria para salvar las pendientes mediante los pozos.

La red consta de un total de 85 pozos de registro, de los cuales tres serán de grandes dimensiones como ya se ha indicado anteriormente, y 84 tramos de colectores.

Dicha red tiene una longitud total aproximada de 2.147,5 metros, de los cuales: 1.063,2 m. son de conducciones con un diámetro nominal de 400 mm, 221,6 m. son de Ø500 mm, 437,7 m. de Ø630 mm, 129,9 m. de Ø800 mm, 228,2 m. de Ø1.000 mm, 21,6 m. de Ø1.200 mm y 45,8 m. de Ø1.600 mm. La complementan 97 sumideros y acometidas sumidero-pozo y 260 acometidas domiciliarias con sus respectivas arquetas.

7. Plan de trabajo

El plan de trabajo ha sido diseñado de tal forma que la interrupción del servicio de la conducción existente, que evacua las aguas residuales del núcleo urbano de Turís, sea el menor posible. Para ello, la obra se realizará por fases donde la primera se centrará en que el colector 15 sea el primero en ser construido y puesto en servicio. El resto de fases progresará de aguas abajo a aguas arriba, para poner en servicio los tramos consecutivamente y dar continuidad a la red durante las fases constructivas.

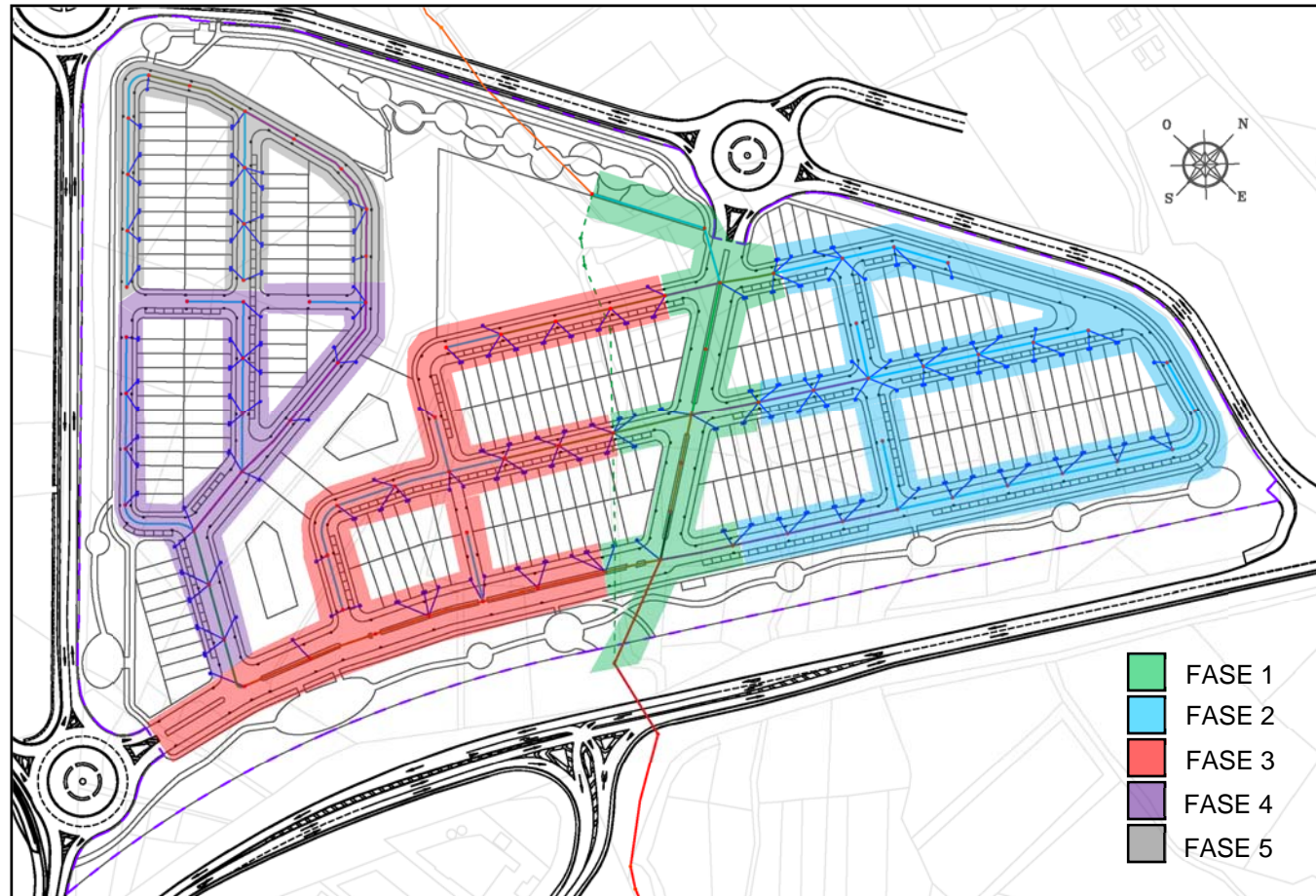


Ilustración 8 Fases del proyecto

La ejecución de las obras se dividirá en las siguientes actividades:

Excavación en zanja	Relleno con material de préstamo
Entibación de la excavación	Relleno de zanja con material de préstamo
Excavación de pozos	Construcción de arquetas
Extracción colector existente	Instalación de sumideros
Instalación de pozos de registro	Instalación de acometidas
Vertido de la cama de arena	Inspección visual de juntas
Instalación de la conducción	Comprobación de pendiente
Pruebas de estanqueidad	Pruebas de compactación
Conexión a la red	Pruebas funcionamiento hidráulico arquetas

La denominada fase 1, obviamente será la que dé inicio a las obras, cuyo objetivo es la puesta en servicio del nuevo colector 15 que da continuidad a la red de saneamiento existente. Se procederá descubriendo el tramo de colector para su demolición, simultáneamente se iniciarán los trabajos de la fase 1.

Se comenzará con la excavación de la zanja y conforme avanza ésta se procederá a su entibación. Al término de la excavación de zanjas se procede a la excavación de los pozos de registro y la instalación de estos. Mientras se procede a entibación de la zanja se realiza el vertido de la cama de apoyo de la conducción y una vez completada su compactación se continúa instalando los colectores. Se realizan comprobaciones de la pendiente de los colectores tras su instalación, al completar dicha tarea, se procede a realizar las pruebas de estanqueidad e inspección visual de juntas y tras estas se establece la conexión a la red. A continuación se procede a verter el relleno de arena y consecutivamente el relleno de zanja, durante los cuales se realizan ensayos de grado de compactación Proctor modificado. Paralelamente tras la instalación de los pozos se realizan las instalaciones de los sumideros, arquetas y acometidas de forma secuencial por el mismo equipo. Finalmente se realiza una prueba de funcionamiento de las arquetas. Una vez completada dicha fase se establecerá conexión a la conducción existente.

Trasladándose los equipos de trabajo a la zona noroeste para proseguir con la fase 2 conforme vayan finalizando las actividades correspondientes a la fase 1. Y así sucesivamente hasta completar la quinta y última fase del proyecto.

Se han utilizado para el planeamiento distintos grupos de trabajo para la realización de las actividades. Un equipo se encargará de las excavaciones de zanja y pozos, así como la instalación de las entibaciones. Por otro lado, un segundo equipo estará asignado a la instalación de conducciones y un tercero a la instalación de los pozos de registro y demás accesorios de la red. La asignación por grupos y el planeamiento por fases permitirán una optimización de los recursos y la reducción de plazos, ya que en cuanto un equipo de trabajo finalice sus actividades asignadas en una fase, se desplazarán al siguiente emplazamiento para proseguir con sus trabajos.

Finalmente, la duración total estimada de la ejecución de las obras propuestas es de 27 (VEINTISIETE) semanas, cuya equivalencia mensual es de 6 (SEIS) meses.

8. Valoración económica

La valoración económica del proyecto de red de saneamiento unitaria para el sector residencial Horta Baixa de Turís asciende a un total de 610,207.60 € (SEISCIENTOS DIEZ MIL DOSCIENTOS SIETE EUROS CON SESENTA CENTIMOS).

9. Documentos que integran el proyecto

Documento N°1: Memoria y anejos

Memoria

- Anejo 1. Estudio geológico
- Anejo 2. Estudio geotécnico
- Anejo 3. Urbanismo
- Anejo 4. Estudio hidrológico
- Anejo 5. Cálculo hidráulico
- Anejo 6. Cálculo mecánico
- Anejo 7. Plan de trabajo
- Anejo 8. Valoración económica

Documento N°2: Planos

1. Situación
2. Emplazamiento
3. Topografía actual
4. Replanteo y definición de ejes
5. Ordenación y usos
6. Trazado en planta de la red
7. Definición de colectores y pozos de registro
8. Perfiles longitudinales
9. Secciones transversales

10. Conclusión

Se considera justificada la actuación de este proyecto a través de lo anteriormente expuesto,
, a 11 de Julio de 2016

LA PROPIEDAD

LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CENTRO DE ESTUDIOS HIDROGRÁFICOS. CEDEX. (2009). *Guía técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano. 3ª Edición*. Madrid: Ministerio de Fomento.

FERRER POLO, F. J. (1996). *El modelo de función de distribución SQRT-ET max en el análisis regional de máximos hidrológicos: aplicación a lluvias diarias*. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

GÓMEZ VALENTÍN, M. (2007). *Hidrología urbana*. Barcelona: Instituto Flumen.

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. (1976). *Mapa geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie). Hoja núm. 721 (Lliria)*. Madrid: Ministerio de Industria y Energía.

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. (1976). *Memoria asociada al Mapa geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie). Hoja núm. 721 (Lliria)*. Madrid: Ministerio de Industria y Energía.

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. (2016). *Mapa geológico de España continuo a escala 1:50.000. Zona Z1700 (IBÉRICA)*. Madrid: IGME.

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. *Mapa Web de ArcGIS Online*. <<http://igme.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=44df600f5c6241b59edb596f54388ae4>> [Consulta: 16 de mayo de 2016]

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. (1976). *Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000. Mapa de interpretación geotécnica. Hoja núm. 55 (Cheste)*. Madrid: Ministerio de Industria.

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. (1976). *Memoria asociada al Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000. Mapa de interpretación geotécnica. Hoja núm. 55 (Cheste)*. Madrid: Ministerio de Industria.

INSTITUTO VALENCIANO DE ESTADÍSTICA

MILLER I. & E. FREUND, J. (1963). *Probabilidad y estadística para ingenieros*. Barcelona: Ed. Reverté.

MINISTERIO DE FOMENTO (2016). *Norma 5.2 – IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras*. Madrid: Boletín Oficial del Estado.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO (1986). *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones*. Madrid: Boletín Oficial del Estado.

URBANIZADORA MIRATUR S.L. (2008). *Memoria Informativa y Justificativa del Plan Parcial. Plan parcial Sector Residencial Horta Baixa del Término Municipal de Turis*. p. 55 – 57.

URBANIZADORA MIRATUR S.L. (2008). *Normas urbanísticas. Plan Parcial Modificativo. Sector Residencial Horta Baixa en Turís (Valencia)*. p. 72 – 83.

VEN TE, C., R. MAIDMENT, D. & W. MAYS, L. (1994). *Hidrología aplicada*. Colombia: Ed. Mc Graw Hill.

ZORRAQUINO JUNQUERA, C. (2000). *Estudio de la función SQRT-ET max*. Tesina de especialidad. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.