



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



ESTUDIO DE SOLUCIONES Y MEMORIA VALORADA DEL COLECTOR MÚSICO GINÉS SERRERÍA (VALENCIA). CALCULOS MECÁNICOS Y PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

Trabajo final de grado

Alumno:

Fernández Poveda, Julián

Titulación:

Grado en Ingeniería Civil

Centro:

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos (UPV)

Tutor/es:

Andrés Domenech, Ignacio
Coll Carrillo, Hugo

Año académico:

2015/2016

Fecha de presentación:

Junio de 2016

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA Y ANEJOS

1.1.- MEMORIA

- 1.1.1.- OBJETO DEL ESTUDIO
- 1.1.2.- SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA
- 1.1.4.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES
- 1.1.5.- PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN
- 1.1.6.- PLAN DE OBRAS Y PLAZO DE EJECUCIÓN
- 1.1.7.- EXPROPACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS
- 1.1.8.- VALORACIÓN ECONÓMICA
- 1.1.9.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL ESTUDIO
- 1.1.10.- CONCLUSIÓN

1.2.- ANEJOS DE LA MEMORIA

- ANEJO Nº1.- ANTECEDENTES
- ANEJO Nº2.- ESTUDIO DE SOLUCIONES
- ANEJO Nº3.- CÁLCULO HIDRÁULICO
- ANEJO Nº 4.- CÁLCULO MECÁNICO
- ANEJO Nº 5.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO Nº2 PLANOS

- 2.1. - SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 2.2.- PLANTA GENERAL
- 2.3.- DETALLE PLANTA (8 PLANOS)
- 2.4.- PERFIL LONGITUDINAL (2 PLANOS)
- 2.5.- DETALLES (12 PLANOS)
- 2.6.- SECCIÓN CALLES (17 PLANOS)
- 2.7.- PATRÓN DE TRABAJO PROCESO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO Nº3 VALORACIÓN ECONÓMICA

MEMORIA

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO.....	2
2.- SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA	2
3.- DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO	2
4.-DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES	3
5.-PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN	4
8.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL ESTUDIO.....	5
9. – VALORACIÓN ECONÓMICA	5

Memoria

1. OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del estudio, *Estudio de soluciones y memoria valorada del colector Músico Ginés – Serrería (Valencia)* es académico. Un estudio realizado por dos alumnos de la Universidad Politécnica de Valencia. Se plantea a partir de una alternativa esquemática del proyecto *PLAN DE SANEAMIENTO INTEGRAL Y RESTRUCTURACIÓN DE LA RED ASOCIADA AL COLECTOR DE LA SERRERÍA DE VALENCIA (2012)* realizado por D . Antonio Fernández-Pacheco Sánchez. En el cual se deja ver la necesidad de un colector de nueva construcción. Se estudian las diferentes alternativas de trazado, el dimensionamiento hidráulico y mecánico del colector, así como una valoración económica y una estimación del tiempo de ejecución.

El alumno Carlos Fernández García ha realizado la parte dedicada al diseño hidráulico. Dimensionamiento de los diámetros de tubería, según la norma. Análisis en lámina libre del colector con el modelo Hec-Ras teniendo en cuenta las limitaciones y los criterios de dimensionamiento. Estudio de la reposición de pozos y arquetas y demás elementos singulares, detalles inclusive.

El alumno Julián Fernández Poveda ha realizado el estudio del trazado y la disposición del colector a lo largo de las calles que atraviesa. A su vez ha analizado las diferentes posibles procedimientos constructivos. Por último ha realizado una estimación de los plazos de ejecución y valoración económica.

Como trabajo conjunto queda el estudio de soluciones, en el que se tuvo que interactuar para una vez fijados los diámetros del colector escoger el sitio óptimo para su emplazamiento. A su vez, los planos han sido realizados por ambos integrantes del grupo, así como la redacción de la memoria y el análisis de los antecedentes.

2.- SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA

En las simulaciones efectuadas, para la situación actual, el colector Serrería presenta una clara insuficiencia desde aproximadamente la c/ Justo y Pastor hacia aguas arriba. Cuanto más hacia aguas arriba más se acusa la incapacidad de evacuar los caudales que llegan, llegándose a elevar la lámina de agua por encima del nivel de la calle, desde Justo y Pastor hasta Pedro de Valencia.

Desde aproximadamente la mitad de la cuenca asociada a este colector (c/ Justo y Pastor) hasta su cabecera la red presenta insuficiencias muy acusadas. Estas insuficiencias son causadas tanto por el mal diseño de la red secundaria como por la incapacidad hidráulica del Colector Serrería, principalmente aguas arriba de la avd. Baleares.

Así pues, del análisis de la situación actual se puede diagnosticar que el colector Serrería que se presenta capaz en sus tramos finales, inmediatamente anteriores a la estación Ibiza, resulta ser gravemente insuficiente aguas arriba de las avenidas Baleares y Puerto. Esta insuficiencia provoca la entrada en carga de todos los barrios que aportan de manera muy localizada sus puntas de caudal. Beteró, Isla Perdida y Ciudad Jardín, tienen su salida de caudal concentrada mayoritariamente por las calles Pedro de Valencia (52 ha, 30% de la cuenca total) y Santos Justo y Pastor (60 ha, 33% de la cuenca total) siendo ésta la causa de los problemas que históricamente vienen padeciendo estas calles y en general los barrios mencionados.

La ampliación de la capacidad de desagüe global de la cuenca vertiente al Colector Serrería para evitar el mal funcionamiento de las redes secundarias que drenan la cuenca a través de este colector no es factible realizarla actuando sobre el propio colector Serrería debido a que su traza discurre paralela al soterramiento de la línea de

ferrocarril que va a Barcelona, estando en muchos tramos unidos los hastiales del colector y del túnel, no quedando espacio físico para una ampliación de sección; además de los problemas derivados de cortar una avenida con intensidad de tráfico creciente. También es necesario mencionar otro condicionante del trazado, la reciente construcción de la línea 5 del Metro de Valencia, que siendo muy superficial ha creado un recinto que comprende los barrios Ciudad Jardín e Isla Perdida, que no tiene más salida posible que el colector citado o alternativas de drenaje más al oeste.

El colector Serrería fue construido al realizar el soterramiento del FF.CC. de Barcelona, con unas características que resultan inferiores en la situación actual. Por tanto, el diseño que se previó en el P.G.O.U. de Valencia, en base al colector de José María Haro, resulta inviable y ha de adoptarse un nuevo diseño para la zona descrita anteriormente con el objetivo de minimizar los diversos problemas de evacuación de aguas que arrastra desde hace años.

Memoria

3.- DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

En primer lugar se realizó un análisis del trazado propuesto en el proyecto final de carrera *PLAN DE SANEAMIENTO INTEGRAL Y RESTRUCTURACIÓN DE LA RED ASOCIADA AL COLECTOR DE LA SERRERÍA DE VALENCIA (2012)* realizado por D. Antonio Fernández-Pacheco Sánchez en el que se optó por realizar una pequeña variación del mismo.

En segundo lugar, y tras comprobar que el cambio en el trazado no conllevaba ninguna alteración en el resto del mismo, se testeó la propuesta realizada en el proyecto que sirve de base, comprobando que el colector entraba carga y por lo tanto el predimensionamiento no era correcto.

Se ha realizado un proceso de análisis del proyecto anterior y se ha detectado un fallo en el predimensionamiento que se ha corregido obteniendo los nuevos diámetros del colector.

Una vez obtenidos, se comienza un proceso iterativo, descrito en el anejo Cálculos Hidráulicos, con el que se llegó a la solución escogida.

Una vez obtenida la geometría final del colector, se comienza a realizar un análisis del trazado para definir de manera más concreta la ubicación idónea. A su vez, también se realizó un análisis de los puntos más conflictivos del trazado, como son los cruces con las grandes avenidas en donde el tráfico ha sido el principal condicionante a la hora de la elección del método de construcción.

En cuanto a la elección de materiales, se realizó un análisis multicriterio en el que se ha escogido la solución de PVC frente a la de hormigón por ser esta más económica. El precio por metro lineal de la tubería de PVC es inferior y además los rendimientos que se alcanzan a la hora de colocarla son mayores. También es mayor el coste de excavación al requerir zanjas de mayor tamaño.

Hidráulicamente también funciona mejor el PVC. La ventaja del hormigón es su rigidez. Se emplean tuberías de PVC sin rigidez estructural (tipo Rib-Loc). Consiste en una banda estructural de PVC preextruída que es enrollada helicoidalmente y enlazada por medios mecánicos y químicos (termosoldados) para formar un tubo exteriormente estructurado pero interiormente liso. Después se envuelve en hormigón para dotar de rigidez a la conducción.

En el Anejo antecedentes se ha realizado una documentación fotográfica de los puntos de interés como son imbornales, servicios y pozos de registros. También se ha percatado de algunas modificaciones urbanísticas a lo largo del recorrido en relación al proyecto anterior.

Otra parte del citado Anejo es el estudio Geológico y geotécnico. En él aparecen descritos los materiales que aparecerán a lo largo de la excavación, así como la altura del nivel freático en la zona.

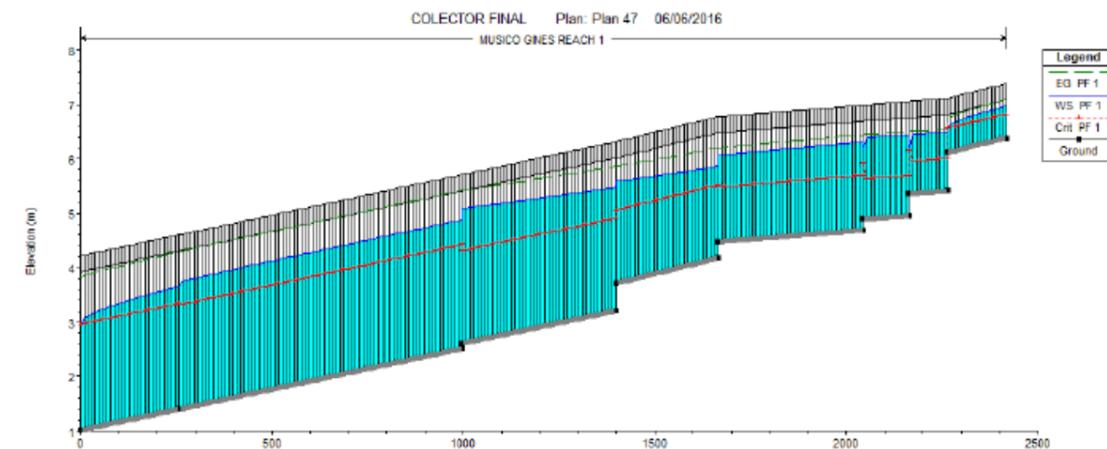
En base a este estudio se ha caracterizado el terreno y sirve de base para tomar la decisión de que método de excavación emplear.

El estudio hidrológico es en este trabajo un dato de partida a partir del elaborado en el mencionado, Plan de Saneamiento Integral y Restructuración de la red asociada al Colector de la Serrería de Valencia (Fernández-Pacheco, 2012).

Los caudales pico de aportación al colector propuesto son los siguientes:

PK	Qpico(m ³ /s)	Comentarios
0+000	0.5	Inicio C/Serpis
0+153	1.3	Margen Izq.B.Ibañez
0+253	2.3	Margen Der.B.Ibañez
0+373	4.4	Cruce con Explorador Andrés
0+752	8.4	Margen Der Justo y Pastor
1+018	14.6	Cruce con C/Jeronimo Monsoriu
1+419	18.7	Aguas Abajo Av.Puerto
2+159	19.3	Cruce con C/Noruega

Obteniendo un perfil:



Cálculos realizados con el programa Hec-Ras 4.1.0 cuyo funcionamiento e hipótesis están detallados en el citado anejo de Cálculo Hidráulico.

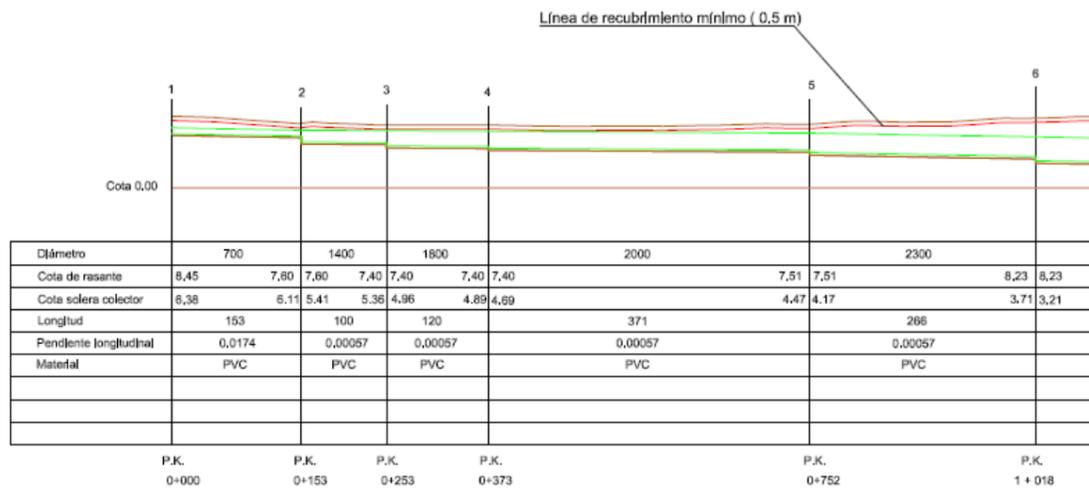
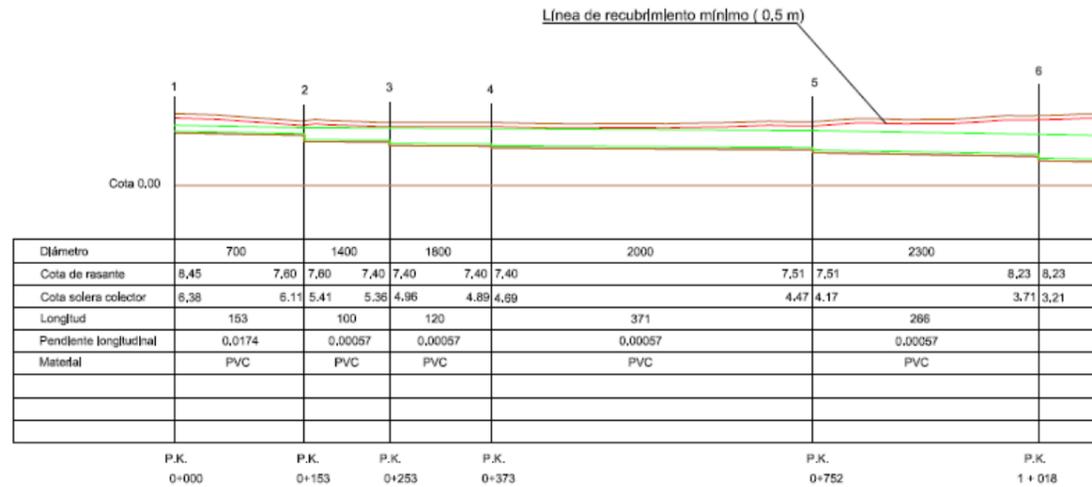
Los caudales de aguas residuales han sido estimados en base a la ordenanza de saneamiento de la ciudad de Valencia del año 2016 son:

PK	Qpr(m ³ /s)	Comentario
0+000	0.035227922	C/Serpis
0+752.01	0.068528822	C/Justo y Pastor
1+419.01	0.093510342	Av.Puerto
1+759	0.131899431	Av.Baleares

La información geográfica y de los elementos singulares empleados en el estudio han sido entregada por parte del tutor del proyecto, D. Ignacio Andrés Domenech. Se realizó un análisis de la misma mediante el programa informático QGIS del que se extrajo la información necesaria para caracterizar el terreno a lo largo de la traza del colector.

4.-DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

La obra lineal consta de 2417m de longitud, va del PK0+000 en el inicio de la calle Serpis cruce con Plaza del actor Rambal hasta el cruce de la avenida Baleares con la calle Ibiza PK2+417. A medida que avanzamos aguas abajo los diámetros van aumentando de manera que se divide en los siguientes tramos:



En cuanto a la elección de materiales, se realizado un análisis multicriterio en el que se ha escogido la solución de PVC frente a la de hormigón por ser esta más económica. El precio por metro lineal de la tubería de PVC es inferior y además los rendimientos que se alcanzan a la hora de colocarla son mayores. También es mayor el coste de excavación al requerir zanjas de mayor tamaño.

Hidráulicamente también funciona mejor el PVC. La ventaja del hormigón es su rigidez. Se emplean tuberías de PVC sin rigidez estructural(tipo Rib-Loc). Consiste en una banda estructural de PVC preextruída que es enrollada helicoidalmente y enlazada por medios mecánicos y químicos (termosoldados) para formar un tubo exteriormente estructurado pero interiormente liso. Después se envuelve en hormigón para dotar de rigidez a la conducción.

5.-PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

En lo referente al procedimiento constructivo se han analizado dos casos diferentes, cuando la excavación se encuentra por encima del nivel freático y cuando se encuentra por debajo.

En el tramo que se encuentra por debajo se han planteado dos posibilidades. La primera de ellas es la posibilidad de realizar la excavación con métodos tradicionales evacuando el caudal que se infiltra a la zanja y la segunda, la rebaja del nivel freático mediante un sistema de Well-Points. Se ha comprobado que la baja permeabilidad del terreno permite optar por la primera de las opciones.

Además también se ha estimado la duración de cada tramo del proyecto basándose en los rendimientos obtenidos en otros proyectos similares. El condicionante más restrictivo a la hora de ejecutar la obra es la colocación de la tubería

En cuanto a la elección de materiales, se realizado un análisis multicriterio en el que se ha escogido la solución de PVC frente a la de hormigón por ser esta más económica. El precio por metro lineal de la tubería de PVC es inferior y además los rendimientos que se alcanzan a la hora de colocarla son mayores. También es mayor el coste de excavación al requerir zanjas de mayor tamaño.

Hidráulicamente también funciona mejor el PVC. La ventaja del hormigón es su rigidez. Se emplean tuberías de PVC sin rigidez estructural(tipo Rib-Loc). Consiste en una banda estructural de PVC preextruída que es enrollada helicoidalmente y enlazada por medios mecánicos y químicos (termosoldados) para formar un tubo exteriormente estructurado pero interiormente liso. Después se envuelve en hormigón para dotar de rigidez a la conducción.

8.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL ESTUDIO

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA Y ANEJOS

1.1.- MEMORIA

1.2.- ANEJOS DE LA MEMORIA

- ANEJO Nº1.- ANTECEDENTES
- ANEJO Nº2.- ESTUDIO DE SOLUCIONES
- ANEJO Nº3.- CÁLCULO HIDRÁULICO
- ANEJO Nº 4.- CÁLCULO MECÁNICO
- ANEJO Nº 5.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO Nº 2 PLANOS

- 2.1. - SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 2.2.- PLANTA GENERAL
- 2.3.- DETALLE PLANTA (8 PLANOS)
- 2.4.- PERFIL LONGITUDINAL (2 PLANOS)
- 2.5.- DETALLES (12 PLANOS)
- 2.6.- SECCIÓN CALLES (17 PLANOS)
- 2.7.- PATRÓN DE TRABAJO PROCESO CONSTRUCTIVO

DOMUENTO Nº 3 VALORACIÓN ECONÓMICA

9. – VALORACIÓN ECONÓMICA

La estimación económica es DOS MILLONES DOSCIENTOS UN MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS (2.201.898,82€).

Se han estimado los plazos de ejecución partiendo de los rendimientos obtenidos de precios base de proyectos anteriores. Se llegan a las siguientes conclusiones:

	Diámetro(mm)	m/día	L tramo (m)	Días/tramo
Tramo 1	700	48	153	4
Tramo 2	1400	32	100	4
Tramo 3	1800	24	120	5
Tramo 4	2000	20	371	19
Tramo 5	2300	16	266	17
Tramo 6	2800	10	401	41
Tramo 7	2900	9	998	111

Por lo tanto la obra se realiza en total de 1 año teniendo en cuenta posibles demoras, lluvias, accidentes...Detallado en el ANEJO Nº5.

VALENCIA, JUNIO DE2016

FIRMAN LOS AUTORES DEL ESTUDIO:

CARLOS FERNÁNDEZ GARCÍA

JULIÁN FERNÁNDEZ POVEDA