

PROYECTO DE REPOSICIÓN DE COLECTOR DE SANEAMIENTO EN AGUILAR DE RÍO ALHAMA (LA RIOJA).

MEMORIA

1.- SITUACIÓN ACTUAL Y OBJETO DEL PROYECTO

El municipio de Aguilar, junto con Inestrillas, constituye una “aglomeración urbana” cuyas aguas residuales se recogen a través de un colector de saneamiento que los conduce a la E.D.A.R. existente. Las poblaciones mencionadas cuentan con esta infraestructura de depuración con tratamiento secundario desde abril de 2004, diseñada con una capacidad de depuración de 2.100 habitantes-equivalentes. El vertido del efluente se realiza al río Alhama.

En la actualidad, este colector presenta graves deficiencias en diversos puntos del tramo de Aguilar, donde se producen filtraciones al terreno y desbordamientos de agua en algunos pozos, ocasionadas por obstrucciones en el colector y roturas del mismo. Esta circunstancia cobra mayor importancia por el rango de caudales que puntualmente llega a transportar el colector y por el efecto que puede ocasionar sobre el medio receptor, al estar muy próximo al río Alhama. Además esta zona se encuentra incluida en la ZEPA y en el LIC de *Sierra de Alcarama y Valle del Alhama*.

Teniendo en cuenta el objetivo principal marcado en la Revisión del Plan Director de Saneamiento y Depuración 2006-2015 de la Comunidad Autónoma de La Rioja y las directrices de la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE consistentes en mantener o mejorar la calidad de las aguas y prevenir su deterioro, el Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja ha encargado la redacción del presente Proyecto de reposición de colector de saneamiento en Aguilar de río Alhama (La Rioja).

El colector actual discurre sensiblemente paralelo al río Alhama. El tramo que nos ocupa tiene una longitud próxima a los 1.700 m, extendiéndose desde el Camino de la Vega (carretera LR-390 a Navajún), aguas arriba, hasta la conexión del colector que viene de Inestrillas, aguas abajo.

Los criterios básicos de partida para la elaboración del proyecto por parte de *DH Ingeniería, S.L.P.* han sido los siguientes:

- El trazado en planta del nuevo colector discurrirá sensiblemente paralelo al actual, sin interrumpir su funcionamiento en la medida de lo posible.
- Se respetará la zona de servidumbre de paso del río.
- Se dividirá en tramos para facilitar su ejecución por fases si se estima conveniente.
- El perfil longitudinal proyectado será similar al existente pero buscando mejores recubrimientos en algunos puntos. Siempre que sea posible el recubrimiento será superior a 80 cm.
- El nuevo colector conducirá las aguas por gravedad, hasta conectar con el colector (común a Inestrillas) que conduce las aguas a la EDAR.
- Se dimensionará el nuevo colector con capacidad suficiente para transportar el caudal de lluvias de proyecto.
- La tubería será de hormigón en masa y los pozos de registro de hormigón prefabricado.

El objeto del presente Proyecto es la justificación y definición escrita, gráfica y presupuestaria de la solución adoptada para reponer el colector existente cumpliendo los criterios anteriores. Dicho proyecto deberá servir tanto para su tramitación ante los organismos oportunos, como para la posterior contratación y ejecución de las obras.

2.- SOLUCIÓN PROYECTADA

2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Se construirá un nuevo colector que sustituya al existente. El trazado del mismo arranca en el pozo denominado P1, que se sitúa unos metros aguas abajo del registro donde juntan sus aguas los vertidos de Aguilar e Inestrillas. El final del trazado se sitúa en el pozo P40, donde se conecta con el colector existente en un registro situado próximo al Camino de la Vega. La longitud total es de 1.627 metros.

Su trazado es sensiblemente paralelo al colector existente, tratando de interrumpir lo menos posible la canalización actual para poder mantener el funcionamiento del servicio y facilitar los trabajos de ejecución del nuevo colector. Por ello se ha tenido que ajustar el trazado a esta circunstancia, atendiendo, además, a la topografía existente y a las posibles afecciones provocadas.

El nuevo colector se proyecta con tubería de diámetro interior 400 mm en todo su recorrido. El material elegido es hormigón en masa fabricado por compresión radial, con enchufe campana y junta de goma delta, clase C-14M según Norma ASTM.

La conducción se dispondrá enterrada en zanja, proyectada con una anchura en el fondo de 112 cm y taludes 1H:2V. Las tuberías se instalarán sobre una cama de hormigón tipo HNE-15 de 10 cm de espesor y se reforzarán en su parte inferior con el mismo material. El relleno del resto de la zanja se realizará con material adecuado procedente de la propia excavación o, en caso de no encontrarse, procedente de préstamos.

Existe un pequeño tramo de unos 45 m de longitud donde el espacio es muy limitado por la presencia de un muro de cerramiento muy próximo al río que obliga a proyectar las paredes de la zanja verticales, con la correspondiente entibación cuajada.

En todos los cambios de alineación y cada 50 m como máximo se disponen pozos de registro, contruidos con piezas prefabricadas de hormigón. Sobre una solera de hormigón de 10 cm de espesor del tipo HNE-15 se coloca una base prefabricada de hormigón armado de 1.20 m de diámetro, que se sirve con las acometidas previstas para el tubo de 400 mm. Sobre esta base se colocan los anillos prefabricados de hormigón en masa de 15 cm de espesor y de 1.20 m de diámetro interior y se finalizan con un cono asimétrico de 80 cm de altura y 60 cm de abertura. Los marcos y tapas serán de fundición dúctil de clase D400 conforme a la norma EN-124, siendo articuladas y con apertura libre de 60 cm.

Prácticamente todos los pozos de registro se sitúan en parcelas de cultivo y llevarán alrededor de la tapa un refuerzo perimetral de hormigón, quedando su rasante como mínimo 25 cm por encima del terreno natural.

En las conexiones del colector proyectado con el existente se han previsto partidas económicas para ejecutar los trabajos correspondientes. Además, se incluyen unos desvíos provisionales del colector existente en aquellos puntos donde es inevitable su rotura por cruzarse con el nuevo. En estos casos, se ejecutará un desvío con tubería de PVC de diámetro 315 mm que permita mantener el funcionamiento de la red de saneamiento, demoliendo el colector existente. Esta tubería se desmontará cuando ya no sea necesaria, pudiendo reutilizarse en el siguiente desvío.

El proyecto incluye una serie de unidades agrupadas en el capítulo de Obras complementarias que contemplan:

- El desbroce y la compactación del terreno de toda la zona de ocupación de las obras, con una anchura media de 15 m, acopiando la tierra vegetal para su posterior utilización.
- La reposición, posterior a las obras, de la capa de tierra vegetal en las fincas de labor.
- Las reposiciones siguientes: vallado de cerramiento y césped de las piscinas municipales, muros de escollera existentes en tres de las vaguadas que cruza el nuevo colector, muro de cerramiento de una finca en un paso estrecho junto al río.
- En los cruces con caminos existentes se extenderá una capa de zahorra artificial de 25 cm de espesor a toda la zona afectada.
- Se retirarán los pozos del colector existente, demoliéndolos y rellenando el hueco donde se alojan con tierra procedente de la excavación.

Además se incluyen una serie de partidas alzadas para diversos trabajos correspondientes a reposiciones de difícil cuantificación en cuanto a medición. Están destinadas a:

- La reposición de las canalizaciones enterradas que puedan verse afectadas (sobre todo en el tramo de las piscinas municipales).
- La reposición de bordillos y recolocación del mobiliario urbano existente en una zona concreta junto al puente que cruza a la otra margen del río.
- La reposición de tubería de abastecimiento de Inestrillas en un tramo donde el trazado del colector discurre muy próximo a ésta.

2.2 TRAMIFICACIÓN DEL COLECTOR

Siguiendo las indicaciones de los técnicos del Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja, el colector se ha dividido en 6 tramos para permitir su ejecución en distintas fases, si así se estima conveniente.

Por lo general, en todos los tramos la profundidad del colector es superior al metro e inferior a los 2 m, salvo en puntos concretos como son los cruces con vaguadas. En estos casos, donde la profundidad es menor a 1 metro, se ejecutará una losa de hormigón de 2 m de anchura por encima de la tubería para protegerla, tal y como se refleja en los planos de detalle incluidos en el Documento nº 2.

Las características principales de cada tramo son las siguientes:

TRAMO 1

Se inicia en el pozo P1 y acaba en el pozo P7, justo pasadas las instalaciones de las piscinas municipales. Tiene 234 m de longitud.

Arranca a la cota 584.27 que es la que se estima tiene el colector que va a la EDAR, dato que deberá confirmarse al inicio de los trabajos. La pendiente de este tramo es única e igual al 0.6%. Se proyecta con esta pendiente para poder pasar con algo de recubrimiento (53 cm) por debajo de una vaguada localizada entre los pozos P3 y P4, además de salvar los servicios existentes en la parcela de las piscinas y de una acequia que por esta zona discurre enterrada.

TRAMO 2

Se inicia en el pozo P7 y acaba en el pozo P15, coincidiendo con un pozo de registro del colector existente. Tiene 374 m de longitud.

Arranca a la cota 585.91 (24 cm más alto que la llegada del Tramo 1) para permitir su desagüe al colector existente si se decide no ejecutar el Tramo 1 en esta fase. La pendiente de este tramo es única e igual al 0.8% excepto en los primeros 50 m que es del 0.7%. Se proyecta con esta pendiente para poder pasar por debajo de

las vaguadas existentes con suficiente recubrimiento (alrededor de los 50 cm medidos desde la generatriz superior del tubo).

TRAMO 3

Se inicia en el pozo P15 y acaba en el pozo P21. Tiene 264 m de longitud.

Arranca a la cota 589.07 (23 cm más alto que la llegada del Tramo 2) para permitir su desagüe al colector existente si se decide no ejecutar los Tramos 1 y 2 en esta fase. La pendiente de este tramo es única e igual al 1% excepto en los primeros 50 m que es del 0.75%.

TRAMO 4

Se inicia en el pozo P21 y acaba en el pozo P25 donde se localiza un vertido a la cota 593.18. Tiene 149 m de longitud.

Arranca a la cota 591.58 (coincidiendo con la cota de llegada del Tramo 3). La pendiente de este tramo es única e igual al 0.7%. Se proyecta con esta pendiente para poder pasar por debajo de la vaguada existente junto al pozo P25 con algo de recubrimiento (alrededor de los 44 cm medidos desde la generatriz superior del tubo).

TRAMO 5

Se inicia en el pozo P25 y acaba en el pozo P32, coincidente con un pozo del colector existente donde se localiza un vertido a la cota 596.34. Tiene 285 m de longitud.

Arranca a la cota 592.79 (17 cm más alto que la llegada del Tramo 4) para permitir su desagüe al colector existente si se decide no ejecutar los tramos proyectados aguas abajo de éste. La pendiente de este tramo es única e igual al 0.9%.

TRAMO 6

Se inicia en el pozo P32 y acaba en el pozo P40, coincidente con un pozo del colector existente y final de la actuación proyectada. Tiene 321 m de longitud.

Arranca a la cota 595.35 (coincidiendo con la cota de llegada del Tramo 5) y llega a la cota 599.00 (35 cm más bajo que la del actual colector en ese punto. La pendiente de este tramo varía entre el 1.1% y el 1.2%. Cruza por debajo de una pequeña vaguada en torno al pozo P35 con suficiente recubrimiento (84 cm).

El presupuesto se estructura siguiendo la tramificación anterior, de forma que se deduce directamente el coste económico de cada tramo.

3.- TOPOGRAFIA Y REPLANTEO

Para la redacción del presente Proyecto se ha utilizado como base la cartografía restituida a escala 1:5000 propiedad del Gobierno de La Rioja. Para la toma de datos del recorrido del colector se ha realizado un levantamiento topográfico de toda la zona, cogiendo los bordes de los caminos, la cabeza de talud del cauce del río y una franja de anchura variable en zonas de campo a través, con especial atención a los servicios existentes y que podrían verse afectados (canalizaciones, acequias, obras de fábrica, etc.)

Todos los datos obtenidos en el campo se han elaborado en gabinete y han servido para curvar la superficie definida por los límites anteriores.

En el Anejo correspondiente se describen los trabajos topográficos realizados, que básicamente han consistido en:

- Observación, cálculo e implantación de una red de bases de referencia que quedará para posteriores trabajos a ejecutar en la zona de estudio.

- Levantamiento taquimétrico (planimetría y altimetría) para la correcta realización del plano de la zona objeto de estudio.

Se adjunta también en el mismo Anejo un listado de GEOMETRÍA DE LA RED con las coordenadas X,Y,Z de todos los pozos, así como la altura de la conducción a la entrada de los mismos.

4.- GEOLOGIA

Para la redacción de este Proyecto se ha pretendido conocer las características del terreno con el objetivo de identificar los materiales principales que se encuentran en la traza de la canalización proyectada. De esta forma, es posible fijar las condiciones de excavabilidad, la estabilidad de los taludes en zanja, etc.

Desde el punto de vista geológico, el valle del río Alhama presenta en general depósitos de gravas y arenas por debajo de las cuales encontramos materiales arcillosos. Después de realizar una inspección visual de las zonas que atraviesa el colector y teniendo en cuenta la profundidad de las zanjas que se proyectan, podemos esperar que no se prevean problemas de excavabilidad, tratándose de suelos fácilmente excavables con métodos convencionales. Los taludes adoptados para la excavación de las zanjas serán 1H:2V, considerados estables para profundidades hasta de 2.0 m.

5.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS

El nuevo colector se diseña para funcionar por gravedad con circulación del agua en régimen libre (sin presión) y con capacidad suficiente para transportar el caudal punta de lluvias considerado. Para estimar el caudal de diseño, se parte de los datos proporcionados por el Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja.

El diámetro y la pendiente de las tuberías se diseñan cumpliendo los siguientes criterios:

- El grado de llenado del tubo será igual o inferior al 80 % para garantizar el correcto funcionamiento en lámina libre. Esto equivale a un calado igual o menor al 75 % del diámetro interior.
- La velocidad máxima de circulación del agua no superará en ningún caso los 3,0 m/s para el máximo caudal de diseño (Qc).

Para el dimensionamiento se utiliza la ecuación de continuidad $Q=v \times S$ donde:

v: velocidad media de circulación del agua

S: Superficie mojada

y la fórmula de Manning-Strickler para el cálculo de las pérdidas de carga continuas:

$$J = \frac{n^2 \cdot v^2}{R_H^{4/3}}$$

donde:

J : pendiente de pérdidas de carga que en régimen uniforme coincide con la pendiente de la tubería.

n : número de Manning (rugosidad). Se adopta $n=0,013$ para tuberías de hormigón.

v : velocidad media de circulación del agua

R_H : radio hidráulico

Siguiendo la metodología y los criterios de diseño indicados anteriormente se procede a la comprobación de la capacidad hidráulica de la tubería proyectada. En el Anejo correspondiente se presentan los resultados de los cálculos hidráulicos realizados para los caudales de diseño y caudal máximo (a sección llena), en los que se muestran las características hidráulicas (velocidad, calado, grado de llenado) de todos los tramos del colector, en función de las pendientes proyectadas en cada uno de ellos.

A la vista de los resultados se justifica la capacidad hidráulica de la tubería proyectada cumpliendo los criterios expuestos anteriormente.

6.- SEGURIDAD Y SALUD

En el Anejo correspondiente se incluye el Estudio de Seguridad y Salud, que se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Tiene como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución de las obras aquí proyectadas.

En él se establecen una serie de medidas que se desarrollarán a lo largo del tiempo que dure la obra, de acuerdo con el plan de ejecución de la misma. Estas medidas tendrán una función preventiva conducente a suprimir los accidentes laborales y, en el peor de los casos, disminuir su número y sus consecuencias.

Las valoraciones resultantes de las medidas a aplicar en materia de seguridad se han incorporado al presupuesto de ejecución material de las obras.

7.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se incluye en el Anejo correspondiente a esta Memoria un programa con el desarrollo de los trabajos donde se reflejan gráficamente la previsión de tiempos y los importes parciales.

Se estima suficiente un plazo de TRES MESES para la ejecución completa de las obras.

8.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En el Anejo de Estudio de Gestión de Residuos se incluye el correspondiente estudio sobre gestión de residuos de construcción y demolición, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero y el Decreto 62/2008 de 14 de noviembre por el que se aprueba el “Plan Director de Residuos de La Rioja 2007-2015”.

La valoración resultante del citado estudio se ha incorporado al presupuesto de ejecución material de las obras.

- Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja.
- Ayuntamiento de Aguilar de río Alhama.
- Gerencia Catastral del Ministerio de Hacienda.

En fase de ejecución de las obras se deberá mantener la comunicación con el citado Ayuntamiento al objeto de confirmar el inicio de las mismas y las soluciones propuestas para la reposición de servicios que se vean afectados.

9.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS Y REVISIÓN

Los precios de las diferentes unidades de obra que integran este proyecto han sido redactados con los criterios de la ley de Contratos del Sector Público, los reglamentos y normas complementarias en vigor. En el establecimiento de los precios de los materiales, la mano de obra y la maquinaria se han tenido en cuenta las características del mercado de la zona, cuidando de que los mismos y los de las unidades de obra resultantes sean adecuados a tal mercado, en las condiciones a la fecha de redacción del presente proyecto.

En el Anejo correspondiente se incluyen los precios elementales utilizados y los precios descompuestos que justifican el importe de las unidades de obra.

Dada la duración de las obras no se considera necesaria la revisión de los precios proyectados, por lo que no se propone ninguna fórmula.

10- COORDINACION CON OTROS SERVICIOS Y ORGANISMOS

Para la redacción del presente Proyecto se han llevado a cabo consultas con diversos organismos públicos con el fin de determinar las afecciones que las obras proyectadas puedan suponer para las infraestructuras, bienes o derechos de ellos dependientes. Los Organismos principales implicados son:

11.- EXPROPIACIONES

Para la ejecución de las obras objeto de este Proyecto será necesaria la ocupación de terrenos de propiedad particular, debiendo diferenciar entre las ocupaciones temporales necesarias para la ejecución de la obra y las ocupaciones definitivas correspondientes a los pozos de registro y la servidumbre de acueducto.

En el correspondiente anejo de esta Memoria aparecen los criterios seguidos para la definición de las superficies afectadas, una relación con los datos de las fincas, superficies, usos del suelo y valoración estimada de las expropiaciones.

Según se deduce del anejo, el coste total estimado para las expropiaciones es de 6.972,38 €.

12.- ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD

A lo largo de la ejecución de los trabajos será necesario realizar ensayos para controlar la calidad de los materiales y de las unidades de obra con ellos conformadas. Así mismo, dicho control se aplicará a los procesos necesarios para la culminación de dichas unidades.

El número de ensayos depende de factores de diversa índole, tales como: climatología, ritmo de ejecución de la obra, utilización de materiales de distintas procedencias, características de la maquinaria empleada, número

de ensayos de resultado negativo, etc. En el pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de este proyecto se recomiendan una serie de ensayos. En cualquier caso, será la Dirección de Obra quien fije el tipo y número definitivo de ensayos a realizar.

Todos los ensayos serán realizados por el laboratorio acreditado que determine la Dirección de Obra. Serán a cargo del contratista los gastos originados por la realización de los ensayos hasta un límite máximo del 1 % del presupuesto de la obra, salvo indicación en contra expresada en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del contrato de obras.

13.- CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

Para acceder a la licitación de esta obra las empresas deberán acreditar las siguientes clasificaciones:

Grupo E: Hidráulicas

Subgrupo 1: Abastecimientos y Saneamientos

Categoría: e

14.- OBRA COMPLETA

En cumplimiento de la Ley de Contratos del Sector Público y el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas se manifiesta expresamente que las obras proyectadas corresponden a una obra completa y susceptible de ser entregada al uso público una vez terminada.

15.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO nº 1 - MEMORIA

Anejo nº 1 Topografía y Replanteo

Anejo nº 2 Cálculos hidráulicos

Anejo nº 3 Estudio de Seguridad y Salud

Anejo nº 4 Programación de las obras

Anejo nº 5 Gestión de residuos

Anejo nº 6 Justificación de precios

Anejo nº 7 Expropiaciones

DOCUMENTO nº 2 - PLANOS

DOCUMENTO nº 3 - PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO nº 4 - PRESUPUESTO

4.1.- Mediciones

4.2.- Cuadro de Precios nº 1

4.3.- Cuadro de Precios nº 2

4.4.- Presupuesto

16.- PRESUPUESTOS

El Presupuesto de Ejecución Material de las obras motivo del presente Proyecto es de DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS (298.604,41 €). Incrementando el mismo con los porcentajes del 16% de Gastos Generales y el 6% de Beneficio Industrial se obtiene un Presupuesto Base de Licitación (IVA excluido) de TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS (364.297,38 €).

El Impuesto sobre el Valor Añadido es el 16% de la cifra anterior, ascendiendo a CINCUENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS (58.287,58 €).

17.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION

El Presupuesto para conocimiento de la Administración es la suma del Presupuesto Base de Licitación más el valor estimado para las expropiaciones indicado en el apartado anterior.

De esta forma, el Presupuesto para conocimiento de la Administración (excluido IVA) asciende a la cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y UN MIL DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS (371.269,76 €)

18.- CONCLUSION

Por todo lo expuesto en la presente Memoria y resto de Documentos se considera suficientemente justificado y redactado el Proyecto de reposición de colector de saneamiento en Aguilar de río Alhama (La Rioja).

Es por ello que se remite a la consideración de la Superioridad para su aprobación, si procede.

Logroño, 29 de Enero de 2010

EL AUTOR DEL PROYECTO

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Eduardo Bustos Seguela
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Fdo.: Miguel Gaztelu Albero
Ingeniero de Caminos, C. y P.