

Infraestructuras  
del Agua de  
Castilla-La Mancha

# **SISTEMA DE DEPURACIÓN CONJUNTO PARA EL VISO DE SAN JUAN, CEDILLO DEL CONDADO Y PALOMEQUE (TOLEDO)**

**PROYECTO MODIFICADO N°2**

EMPRESA CONSTRUCTORA:



DIRECCIÓN DE OBRA:  
D. ANDRÉS CAÑADAS RIVERA

FECHA:  
JULIO 2014

## **DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA**

## **1.1.- MEMORIA**

**DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA**

**ÍNDICE:**

<b>1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>2</b>
<b>2. OBJETO DEL PROYECTO MODIFICADO Nº 2.....</b>	<b>2</b>
<b>3. TRABAJOS PREVIOS.....</b>	<b>2</b>
3.1. CAUDALES Y CARGAS CONTAMINANTES.....	2
3.2. INTERCONEXIONES. ....	3
3.3. GEOTECNIA. ....	3
3.4. ELECTRICIDAD. ....	3
<b>4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS EDAR.....</b>	<b>4</b>
4.1. OBRA DE LLEGADA.....	4
4.2. POZO DE GRUESOS.....	4
4.3. BOMBEO DE AGUA BRUTA. ....	4
4.4. DESBASTE FINO.....	4
4.5. DESARENADOR.....	4
4.6. REGULACIÓN DE CAUDAL Y TANQUE DE TORMENTAS.....	5
4.7. SELECTOR ANAEROBIO.....	5
4.8. REACTOR BIOLÓGICO. ....	5
4.9. DECANTADOR SECUNDARIO.....	6
4.10. RECIRCULACIÓN Y EXTRACCIÓN DEL FANGO.....	6
4.11. OBRA DE SALIDA.....	6
4.12. ESPESADOR.....	6
4.13. DESHIDRATACIÓN DE FANGOS. ....	6
4.14. BOMBEO Y ALMACENAMIENTO DE FANGO DESHIDRATADO.....	6
<b>5. COLECTORES.....</b>	<b>7</b>
5.1. GRAVEDAD.....	7
5.1.1. Captación de Cedillo. ....	7
5.1.2. Captación de El Viso. ....	7
5.1.3. Colector conjunto Cedillo-El Viso. ....	7
5.1.4. Colector conjunto Edar. ....	7
5.2. PRESIÓN.....	7
5.2.1. Impulsión Cedillo. ....	7
5.3. ESTACIONES DE BOMBEO. ....	7
5.3.1. Cedillo. ....	8

5.3.2. El Viso.....	8
<b>6. DISEÑO.....</b>	<b>8</b>
6.1. HIDRÁULICO E HIDROLÓGICO. ....	8
6.1.1. Edar. ....	8
6.1.2. Hidrología. ....	9
6.1.3. Interconexiones. ....	9
6.2. TIERRAS Y EXPLANACIONES.....	9
6.3. OBRA CIVIL.....	10
6.3.1. Hormigones. ....	10
6.3.2. Tuberías.....	10
6.3.3. Urbanización.....	10
6.3.4. Otras. ....	10
6.3.5. Edificación. ....	11
6.3.5.1. Edificio industrial. ....	11
6.3.5.2. Edificio de control.....	11
6.3.5.3. Edificio de servicios.....	12
6.3.5.4. Edificio de transformación.....	12
6.4. ELECTRICIDAD.....	12
6.5. INSTRUMENTACIÓN.....	12
6.6. CONTROL.....	12
6.7. OTROS. ....	13
6.7.1. Agua de servicios. ....	13
6.7.2. Red de vaciados y drenajes. ....	13
<b>7. CALIDADES.....</b>	<b>13</b>
7.1. OBRA CIVIL.....	13
7.2. EQUIPOS. ....	13
<b>8. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>14</b>
<b>9. COMPLEMENTOS DEL DISEÑO.....</b>	<b>14</b>
9.1. SEGURIDAD Y SALUD. ....	14
9.2. REVISIÓN DE PRECIOS.....	14
9.3. EXPROPIACIONES.....	14
9.3.1. Bombeo Cedillo. ....	14
9.3.2. Bombeo El Viso. ....	14
9.3.3. Edar. ....	15
9.4. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	15
9.5. PLAZO DE EJECUCIÓN. ....	15
9.6. PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN. ....	15
9.7. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA ESTE PROYECTO.....	15
<b>10. PRESUPUESTOS.....</b>	<b>16</b>
<b>11. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>16</b>



## 1. ANTECEDENTES.

Con fecha 11 de diciembre de 2007 Aguas de Castilla La Mancha adjudica a Construcciones Sarrión las Obras de Construcción de la EDARS en Cedillo del Condado, Palomeque y el Viso de San Juan (Toledo).

Con fecha 10 de enero de 2008 fue suscrito entre Infraestructuras del Agua de Castilla la Mancha y Construcciones Sarrión, el contrato para la ejecución de las obras por un importe de 6.680.000 €, I.V.A. incluido.

El Proyecto inicial de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales de El Viso de San Juan, Cedillo del Condado y Palomeque, constaba de 3 depuradoras independientes.

Esta propuesta tenía unos costes de explotación importantes para cada municipio, y se estudio una solución conjunta para los tres municipios.

Con fecha 6 de mayo de 2009, se aprobó el Proyecto Modificado Nº 1, que recogía esta solución conjunta, con un adicional líquido de cero euros.

El 7 de mayo de 2010 se firma el Acta de Comprobación del Replanteo, dándose comienzo a los trabajos.

El 1 de diciembre de 2011 se comunica la paralización de los trabajos en el plazo máximo de 1 mes, para poder cumplir con lo dispuesto en el Plan de Garantía de los Servicios Sociales Básicos por parte de Infraestructuras del Agua de Castilla la Mancha.

Con fecha 30 de diciembre de 2011 se levanta acta de suspensión temporal de las obras.

## 2. OBJETO DEL PROYECTO MODIFICADO Nº 2.

El objeto del presente Proyecto Modificado Nº 2 es realizar, a solicitud de Infraestructuras del Agua de Castilla la Mancha, los ajustes presupuestarios al proyecto que reduzcan el presupuesto final de la actuación de forma compatible con la funcionalidad de la planta.

Se contempla en este Modificado expresamente:

1. La reducción de equipos no estrictamente necesarios para la funcionalidad de la obra.
2. La valoración de la puesta en servicio de las conducciones ejecutadas.
3. La valoración de obra no contemplada en el contrato pero necesaria como es:
  - a) El aliviadero del colector de Palomeque.
  - b) El cruce el colector de Cedillo bajo la Autovía de la Sagra. Enlace de Cedillo.
  - c) El retranqueo de la línea eléctrica de Palomeque y el centro de seccionamiento.
  - d) El centro de seccionamiento de El Viso de San Juan.
  - e) La arqueta aliviadero en conexión con el vertido de Cedillo Sur.
4. La valoración de los excesos de medición sobre el proyecto realmente ejecutados hasta la fecha.

## 3. TRABAJOS PREVIOS.

### 3.1. CAUDALES Y CARGAS CONTAMINANTES.

En el cuadro siguiente se incluyen los caudales y las cargas contaminantes de diseño distribuidos por municipios, y para la Edar.

		Situación actual	Situación futura
Caudal medio diario			
Palomeque .....	m³/d	627	1.000
El Viso .....	m³/d	2.275	3.625
Cedillo .....	m³/d	1.098	1.750
EDAR .....	m³/d	4.000	6.384
Caudal medio horario.....	m³/h	167	266
Coefficiente punta .....	k1	2,40	2,40
Coefficiente caudal máximo.....	k2	5,00	5,00
Caudal punta.....	m³/h	400	638
Caudal máximo .....	m³/h	833	1330
Caudal mínimo .....	m³/h	67	106
Caudal máx. pretratamiento .....	m³/h	833	1.330
Caudal máx. Tratamiento biológico .....	m³/h	400	638
DBO5 media .....	kg/d	1.200	1.915
SS media.....	kg/d	1.500	2.394
NTK.....	kg/d	300	479
P.....	kg/d	80	128

El pretratamiento se ha diseñado para la situación futura, y el tratamiento biológico para la situación actual. El tratamiento de fangos se ha diseñado con holgura para que pueda tratar la producción de fangos futura con más horas de funcionamiento.

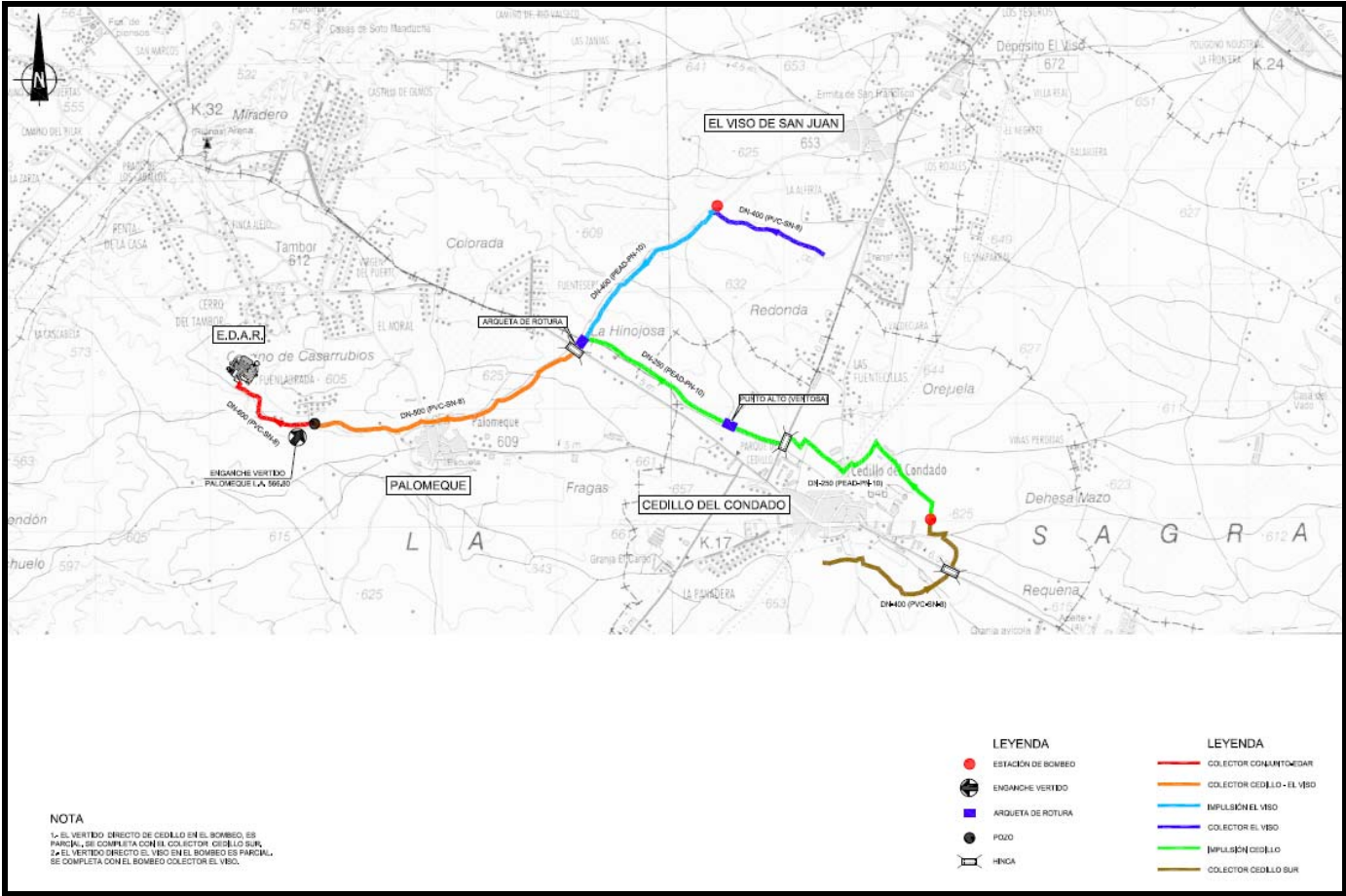
La planta está diseñada para tratar 31.920 h-e en el futuro, y 20.000 en la actualidad, con una dotación de 200 l/h/d. La ampliación futura se obtiene aumentando el tratamiento biológico.

En el Anejo nº 1 se incluyen los parámetros iniciales de cálculo.

### 3.2. INTERCONEXIONES.

Las interconexiones se materializan en un sistema de colectores que en primer lugar recogen todos los efluentes de Cedillo y de El viso; los bombean a una arqueta conjunta, y desde donde se inicia el colector conjunto Cedillo-El viso, y antes de llegar a la Edar se produce la incorporación de Palomeque.

En la figura siguiente se incluye un esquema del sistema.



### 3.3. GEOTECNIA.

Según se incluye en el *Informe Geotécnico en el Anejo nº 6 del Proyecto Modificado Nº 1*, se trata de suelos arenosos con capacidad portante baja a media dependiendo de la capacidad del suelo, y sin presencia de agua en los niveles excavados.

### 3.4. ELECTRICIDAD.

La toma de fuerza para la Edar se materializa en una línea de media tensión de 20 kV que llega hasta el centro de transformación. La de la estación de bombeo de Cedillo requiere una línea aérea de 120 m, y la más larga es de la El Viso, con línea aérea de 1.123 m.

La descripción de diseño eléctrico está incluida en el apartado 6.4.

#### 4. **DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS EDAR.**

##### 4.1. **OBRA DE LLEGADA.**

Es una arqueta de 3,00 x 4,00 m<sup>2</sup> en planta en donde se localiza la compuerta de aislamiento general de la Edar, y el by-pass general. Cuando el bombeo de agua bruta no funciona se eleva el nivel de agua en el canal de entrada al pozo de gruesos y el caudal es aliviado.

En caso de que se pare la Edar un juego de compuertas aísla la planta.

##### 4.2. **POZO DE GRUESOS.**

El pozo de gruesos es la recepción de agua bruta en la Edar y en él se eliminan los elementos más gruesos que llegan arrastrados por el colector. El tiempo de permanencia mínimo es de 30 segundos, y la carga superficial máxima es de 300 m/h. Es un pozo con fondo troncocónico y los sólidos se extraen por cuchara bivalva de 250 l que vierte los residuos en un contenedor de 3.000 l.

Las dimensiones son:

- Longitud ..... 5,00 m
- Anchura ..... 2,50 m
- Altura desde rasante ..... 1,10 m

A la salida del pozo hacia el bombeo se coloca una reja de desbaste grueso de 1,00 x 1,00 m<sup>2</sup> y de 100 mm de paso cuya limpieza es con dientes alojados en la cuchara anfibia.

##### 4.3. **BOMBEO DE AGUA BRUTA.**

El bombeo del agua bruta se materializa con 4 (4+0) grupos motobombas sumergibles de 332,5 m<sup>3</sup>/h y 15 mca, regulada con variador de frecuencia con objeto de que el sistema de bombeo pueda impulsar caudales variables ajustados al caudal de llegada. Este caudal permite bombear 5 qm, y el pozo de bombeo tiene espacio para un grupo adicional.

La regulación del caudal se realiza con un variador de frecuencia. De este modo siempre habrá una bomba que no trabaje a régimen, que será con la que se ajuste el caudal. Cuando la bomba alcance el caudal máximo, el variador de frecuencia comenzará a funcionar con la siguiente bomba y así progresivamente hasta alcanzar el caudal máximo de bombeo en caso necesario.

Las impulsiones de cada grupo son directas hasta el canal de desbaste con lo que no son necesarios órganos de maniobra (válvulas de corte).

##### 4.4. **DESBASTE FINO.**

Está constituido por dos líneas independientes en las que se colocan una reja de desbaste fino de 15 mm y un tamiz de 3 mm. Estas dos equipos permiten eliminar los sólidos que han pasado por el pozo de gruesos, y cuya menor dimensión es menor que el paso de cada uno de ellos. Además el tamiz actúa como un tapiz filtrante y es muy eficiente para eliminar los flotantes y los sólidos.

La reja de desbaste fino se dimensiona en función del coeficiente de atascamiento y velocidad de paso, siendo el ancho del canal de 1,00 m, y es una reja automática que arrastra los residuos retenidos hasta la zona superior para descargarlo en un tornillo transportador.

En serie con la reja se coloca un tamiz con un ancho útil de 0,95 m y también con un arrastre automático de los sólidos retenidos a la zona superior donde descargan en un tornillo de transporte.

El aislamiento de cada línea se consigue con 4 compuertas.

##### 4.5. **DESARENADOR.**

El desarenador es el elemento que elimina las partículas inertes más finas que el paso del tamiz (3 mm) pero consideradas como arenas finas ya que se dimensiona para eliminar las partículas superiores a 200 micras. También tiene una misión complementaria que es la de eliminar los aceites y flotantes.

En el dimensionamiento del desarenador se debe evitar el depósito de sólidos en suspensión que arrastren materia orgánica, y por ellos se cuidan parámetros como la velocidad de arrastre y el tiempo de retención además de la velocidad ascensional. Se incluyen dos líneas con las siguientes dimensiones:

- Longitud ..... 9,00 m
- Ancho ..... 3,40 m
- Ancho del canal de arenas ..... 2,50 m
- Ancho del canal de grasas ..... 0,70 m

La salida del agua es por vertedero en toda la longitud, y el aire necesario para la emulsión de las grasas se aporta con 4 turbinas de 1 kW.

El agua arenosa se extrae mediante 2 grupos de 15 m<sup>3</sup>/h, que lo arrastran a un canal central de donde llega al concentrador de arenas.

El residuo seco se almacena en un contenedor de 1.100 l.

Las grasas se recogen del desarenador por medio de un vertedero regulable ajustado al paso del puente desarenador. El concentrador de grasas tiene 3,50 x 0,50 m<sup>2</sup> en planta y la recogida de residuos es por un contenedor de 1.100 l.

#### 4.6. REGULACIÓN DE CAUDAL Y TANQUE DE TORMENTAS.

Después del desarenador es necesario regular el caudal porque el admisible en el tratamiento biológico (400,0 m<sup>3</sup>/h) es inferior al del pretratamiento (1.330 m<sup>3</sup>/h).

El caudal se regula mediante una compuerta motorizada comandada por la señal emitida por un medidor de caudal electromagnético situado en la tubería de interconexión del desarenador con el reactor, y el exceso de caudal que no pasa al tratamiento biológico se conduce al tanque de tormentas.

La capacidad es de 1 h para el exceso de caudal pretratado y no admitido en el tratamiento biológico, y es de 930 m<sup>3</sup>, con dimensiones de 12,00 x 14,00 m<sup>2</sup> y una altura de 5,90 m.

#### 4.7. SELECTOR ANAEROBIO.

Se instala un selector anaerobio con capacidad de 580 m<sup>3</sup> previa al reactor biológico. Su función es la de favorecer la eliminación biológica del fósforo. Existe un by-pass al reactor biológico.

La balsa está dividida en 3 recintos y la circulación es en serie; en el primero de 142,31 m<sup>3</sup> únicamente llega la recirculación externa; en el inicio del segundo se mezcla con el agua bruta y por las dos últimas etapas pasa el efluente mezclado. Los dos últimos recintos son iguales.

La salida al reactor biológico es por vertedero de 3,00 m.

#### 4.8. REACTOR BIOLÓGICO.

Es la parte del tratamiento biológico que realiza la asimilación de la contaminación carbonosa para transformarla en fangos biológicos que flocculan y pueden ser retirados en un sedimentador. Este proceso de asimilación se realiza con bacterias y otros elementos vivos pluricelulares simples que necesitan aire para su metabolismo por lo que se tiene que disponer de un sistema adecuado para aportar el aire que el medio precisa.

El reactor adoptado es de tipo carrousel y se dimensiona para que el fango biológico se establezca lo que equivale a dimensionarlo con una edad del fango superior a 16 días (17,7 d). La concentración de diseño es de 3,5 g/l con lo que el volumen necesario es de 6.490,62 m<sup>3</sup>. Se diseñan dos unidades de 44,00 m de longitud y 16,00 m de ancho.

La aportación de aire se realiza mediante 2 motosoplantes de 2.000 Sm<sup>3</sup>/h y 936 difusores que se colocan en dos parrillas por cada uno de los dos reactores. Cada parrilla está aislada mediante una válvula de mariposa Ø 175.

La agitación del licor mezcla cuando no hay aire se produce por medio de agitadores de pala grande pues son los más eficientes para la forma adoptada (dos unidades por cada reactor de 4 kW).



#### 4.9. DECANTADOR SECUNDARIO.

Es un elemento complementario del reactor donde sedimentan los fangos biológicos y sale el agua ya tratada para ser vertida al cauce.

Este elemento se diseña para el caudal punta en función del volumen de lodos y de las cargas volumétricas e hidráulicas.

Son dos unidades de Ø 16,00 m y 3,80 m de altura cilíndrica; la recogida de agua decantada es por un canal perimetral interior.

Tiene una salida para recogida de flotantes que son dirigidos a una arqueta de bombeo.

#### 4.10. RECIRCULACIÓN Y EXTRACCIÓN DEL FANGO.

La recirculación de fangos recoge los fangos sedimentados en el decantador y lo impulsa de nuevo al reactor con objeto de mantener una concentración adecuada de fangos en el reactor, que es necesaria para la asimilación de la contaminación orgánica.

Además de la recirculación en la misma arqueta se realiza la extracción del fango biológico generado y que permite mantener las condiciones de estacionarias del sistema.

Se han adoptado dos grupos motobombas sumergibles de 125 m³/h lo que permite una recirculación del 62,5 % a caudal punta.

En la misma arqueta se colocan dos grupos motobomba sumergibles de 12 m³/h (1 de reserva) que retiran el fango en 12,85 horas.

#### 4.11. OBRA DE SALIDA.

Es una arqueta en donde se localiza la fuente de presentación, y la arqueta de toma de agua tratada para la red de agua industrial. La salida del agua es a la obra de vertido.

#### 4.12. ESPESADOR.

El espesador es el proceso en el que los fangos aumentan su concentración mediante sedimentación por gravedad, y expulsión del sobrenadante, para poder tratar el concentrado en equipos de centrifugación.

Con los fangos de llegada, la concentración de llegada (9,28 g/l) y la de salida (30 g/l) se diseña el espesador de fangos, cuya forma es circular de Ø 10,00 m, y 3,00 m de altura cilíndrica; la pendiente de la solera es 1:7,30.

#### 4.13. DESHIDRATACIÓN DE FANGOS.

El conjunto de la deshidratación y almacenamiento del fango deshidratado es un sistema acoplado de funcionamiento continuo. Cualquier alteración en uno de sus elementos altera todo el sistema.

Se inicia con los grupos motobomba de impulsión de fangos que son de desplazamiento positivo, del tipo de tornillo helicoidal. Son 2 ya que alimentan a 2 centrífugas independientes, y de 9,00 m³/h con variador de frecuencia.

Antes de la entrada del fango en las centrífugas se acondiciona con polielectrolito, cuya preparación es en continuo en un único equipo diseñado para 1,50 kg/h de producto en polvo, y con espacio para el almacenamiento de sacos de 20,00 kg. Las bombas dosificadoras son dos de tornillo helicoidal, con variador de frecuencia, y capacidad máxima 300 l/h.

Las centrífugas son dos de 6,00 m³/h y 180 kg/h de capacidad y de funcionamiento automático, preparada para regular automáticamente las revoluciones diferenciales entre el tambor y el tornillo extractor. El producto final tiene una sequedad del 25%

#### 4.14. BOMBEO Y ALMACENAMIENTO DE FANGO DESHIDRATADO.

La torta de fango deshidratado cae directamente a un grupo de bombeo de tornillo helicoidal específicamente diseñado para este fin, y la desplaza por tubería hasta un silo de 40 m³ capaz para 5,9 días. Se colocan 2 grupos de bombeo de 1,40 m³/h cada

uno.

## 5. COLECTORES.

El esquema de interconexión de colectores ha sido explicado en el apartado 3.2. Se detallan las obras del proyecto.

### 5.1. GRAVEDAD.

Los colectores de captación de Cedillo y El Viso se han dimensionado para los habitantes de los núcleos, y no se ha incluido ningún desarrollo urbano adicional al de la situación actual.

Los tramos de colectores por gravedad se pueden distinguir en función de los siguientes:

- Captación de Cedillo.
- Captación de El Viso.
- Colector conjunto Cedillo-El Viso.
- Colector conjunto Edar.

La tubería es de PVC estructurado y SN 8.

#### 5.1.1. Captación de Cedillo.

Se necesita ejecutar un ramal de 2.000 m (Cedillo Sur) desde un vertido existente que capta el 50% de la población (101,56 l/s), hasta llegar al bombeo; la tubería es inicialmente de Ø 400 en los últimos 500 m de Ø 500.

También es necesario prolongar el colector situado junto al bombeo en 75 m en Ø 400.

#### 5.1.2. Captación de El Viso.

Es un colector de 1.147 m y Ø 400 que recoge el 30% de la población (126,00 l/s), y se conecta con el otro ramal antes de llegar a la estación de bombeo.

#### 5.1.3. Colector conjunto Cedillo-El Viso.

Tiene 2.600 m de longitud y es de Ø 500, y finaliza en la conexión con Palomeque, y se diseña para 196 l/s.

#### 5.1.4. Colector conjunto Edar.

Es de Ø 600 y tiene 730 m; finaliza en la obra de llegada a la Edar, y está diseñado para 314 l/s.

### 5.2. PRESIÓN.

Los tramos de presión se corresponden con las impulsiones y en el caso de Cedillo con un tramo que está parcialmente en presión. Son:

- Impulsión Cedillo
- Impulsión El Viso

Las tuberías son de PEAD y PN-10.

#### 5.2.1. Impulsión Cedillo.

Es un tramo de 4.057 m que se inicia en la estación de bombeo y finaliza en la arqueta de rotura junto con la impulsión de El Viso, y está diseñado en Ø 250.

Los primeros 2.420 m en los que se alcanza el punto más alto (655,40) son los que soportan las presiones mayores, y son los que definen la altura de bombeo, porque el tramo que continúa descende hasta la 624,25 m en la arqueta de rotura, y sus condiciones de trabajo están definidas por la pendiente de cada tramo y la diferencia de nivel entre los extremos del tramo.

Se han intercalado ventosas a lo largo de la impulsión y desagües en los puntos bajos. En el punto más alto se ha colocado una ventosa trifuncional de alta capacidad de admisión de aire para favorecer el equilibrio del tramo posterior.

### 5.3. ESTACIONES DE BOMBEO.

Los dos bombeos se han diseñado con el mismo criterio. Cada uno tiene 3 grupos motobombas sumergibles (1 de reserva) y la mayor parte del tiempo pueden funcionar con un solo grupo porque aporta entre el 70 y el 80% del caudal. Los cálculos

se incluyen en el *Anejo nº 3*.

La relación existente entre la altura geométrica y las pérdidas de carga permite regular el 100% del caudal con un vaciador de frecuencia, pero como los rendimientos bajan con pequeños caudales, se ha limitado el caudal mínimo de cada grupo, y cuando el caudal sea muy pequeño, se puede regular el bombeo en arranque-parada.

Los bombes disponen de los siguientes equipos:

- Dilacerador en la llegada.
- Calderín para el golpe de ariete.
- Depósito de agua y grupo de presión o en su defecto una toma de agua potable (caso estación de bombeo Cedillo).
- Polipasto de mantenimiento.
- Caudalímetro en la impulsión.

#### 5.3.1. Cedillo.

Los grupos motobombas están diseñados en total para 3,5 qm (71,10 l/s) y cada uno de ellos al 50%, como la altura de bombeo es de 55 mca la potencia del motor es de 75 kW.

El triturador se dimensiona para 71,10 l/s.

#### 5.3.2. El Viso.

Los grupos motobomba están diseñados en total para 3,0 qm (125,80 l/s) y cada uno de ellos al 50%; como la altura de bombeo es de 31 mca la potencia es de 45 kW.

El triturador se ha dimensionado para 125,80 l/s.

### 6. DISEÑO.

#### 6.1. HIDRÁULICO E HIDROLÓGICO.

En el diseño hidráulico de este proyecto se puede dividir entre la estación depuradora y las interconexiones constituidas por los colectores, las impulsiones y la

estación de bombeo. Además se ha realizado un estudio hidrológico del vertido de la estación depuradora que afecta a un cauce y a su afluente el Valdeporro. En los apartados siguientes se describen brevemente el contenido de este diseño que está incluido en el *Anejo nº 2* y en el *Anejo nº 3 del Proyecto Modificado Nº 2*.

##### 6.1.1. Edar.

El flujo hidráulico de la línea de agua de la depuradora exige un cálculo hidráulico para determinar la línea piezométrica de los diferentes elementos del proceso; esta línea está incluida en los planos, y sus cotas están justificadas en el *Anejo nº 2 del Proyecto Modificado Nº 2*.

Se inicia con la obra de llegada que es la conexión con el colector general, en donde se localiza el aliviadero general y el by-pass general de la planta; a continuación y mediante un tramo de tubería de  $\varnothing$  600 se conecta con el pozo de gruesos desde donde el agua es impulsada hasta el desbaste fino. En el paso del desbaste fino se producen unas pérdidas de carga siendo la más importante la del tamiz que se fija con un mínimo de 20 cm y a continuación pasa directamente al desarenador en donde se mantiene una cota prácticamente constante ya que dispone en la salida de un aliviadero ancho que limita las oscilaciones de lámina.

El by-pass general del pretratamiento se localiza en el inicio del desbaste fino, y cualquier irregularidad en el funcionamiento eleva la lámina de agua y el vertedero devuelve el caudal a la cámara de aspiración del bombeo.

A la salida del desarenador se regula el caudal para el tratamiento biológico mediante una compuerta eléctrica posicionada y comandada por un medidor de caudal de entrada al biológico; cuando el caudal que pasa por el pretratamiento supera al admisible en el biológico (400 m<sup>3</sup>/h) se eleva el nivel del agua en la arqueta posterior a la del desarenador y entra en funcionamiento al tanque de tormentas que es donde se recoge este exceso. El tanque también puede utilizarse como un by-pass general del tratamiento biológico.

Una vez regulado el caudal se pasa al selector anaerobio, en donde se mezcla con la recirculación y pasa al reactor biológico a través de un vertedero de 3 m de altura que permite mantener el nivel de agua en el selector.

El reactor biológico es semejante hidráulicamente al selector anterior puesto que mantiene un nivel de agua estable y dispone de un vertedero al final para mantener su nivel. La conexión entre las dos líneas del reactor y los dos decantadores es directa pero existe un juego de compuertas y tuberías de forma que se puede intercambiar en los flujos entre cualquier reactor y cualquiera de los decantadores.

También tiene un depósito cuya salida es por medio de un vertedero tipo Thompson a la arqueta de presentación y ya el agua tratada pasa al Arroyo Valdeporro.

Además de esta línea existen numerosos circuitos en cualquier depuradora pero están regulados por bombes internos; de entre ellos el más importante es el de la recirculación de fangos que se inicia en una arqueta situada junto con el decantador secundario y que impulsa por medio de un bombeo de baja altura el agua al selector anaerobio y también tiene un by-pass; este bombeo se regula con un variador de frecuencia puesto que puede ser necesario durante la explotación modificar el porcentaje de caudal recirculado ya sea para variar la concentración del licor mezcla en el reactor, ya sea para ajustarse a una variación de caudales de carácter que sea superior a una lluvia puntual.

Otros bombes que intervienen en este circuito hidráulico son los de bombes de fangos a espesador, los del sistema de deshidratación de fangos, los del agua industrial y los del polielectrolito, todos ellos regulados con bombes.

Se ha mencionado ya algunos circuitos de by-pass que forman parte del diseño de la depuradora y que facilitan la explotación posterior; estos son:

- By-pass general situado en la obra de llegada.
- By-pass del pretratamiento.
- By-pass del tratamiento biológico.
- By-pass del selector anaerobio.

Existen dispositivos de regulación que permiten ajustar los parámetros de diseño de la planta y de los que se ha mencionado ya el bombeo de recirculación; también se ajustan con variadores de frecuencia todo el sistema de deshidratación de fangos constituido por el bombeo de fangos espesado, la centrífuga y el bombeo de fangos

deshidratado. También incluye la regulación del aire (que es un fluido) que dispone de un variador de frecuencia para ajustar los caudales demandados en el reactor.

#### 6.1.2. Hidrología.

Se ha estudiado el cauce en los dos arroyos en los cuales existen vertidos de la depuradora; ambos tienen unas cuencas limitadas por lo que no existen problemas para realizar el vertido al cauce. El vertido del agua tratada al Arroyo Valdeporro se realiza a una cota muy superior al fondo del cauce, y el del by-pass general está 80 cm por encima de fondo de cauce.

#### 6.1.3. Interconexiones.

El diseño hidráulico de los colectores y de las impulsiones ha sido ya explicado en el apartado 5.1 y 5.2 y se limita a ajustar el diámetro a los caudales de diseño; en el caso de colectores por gravedad además hay que tener en cuenta la pendiente.

El diseño de las estaciones de bombeo también está explicado en el apartado 5.3 y el caudal impulsado se puede ajustar al caudal que llega tal como ya se ha explicado. El transitorio denominado golpe de ariete en las dos impulsiones se presenta con su máxima intensidad cuando hay un fallo repentino de corriente eléctrica. Se han incluido en el Anejo nº 3 del Proyecto Modificado Nº 2 las sobrepresiones y depresiones que pueden aparecer en las impulsiones estudiadas mediante el método de las características, y se ha adoptado una sobrepresión importante en las tuberías que proporciona un coeficiente de seguridad elevado. También se han colocado ventosas a lo largo de la impulsión porque amortiguan la depresión inicial que se puede producir, que a su vez ya está amortiguada por un calderín colocado en la estación de bombeo

#### 6.2. TIERRAS Y EXPLANACIONES.

De acuerdo con los datos incluidos en el Informe Geotécnico del Anejo nº 6 del Proyecto Modificado Nº 1 el terreno en el que se emplaza la estación depuradora está constituido fundamentalmente por arenas cuya compacidad varía por la zona y aumenta en profundidad; se trata por tanto de unos suelos que cuando son compactos son de buena calidad y cuando lo son menos tienen que estar diseñados para la capacidad portante admisibles.



La Edar requiere una explanación con un movimiento de tierras de desmontes y terraplenes; dado que se trata de un material competente más aún una vez compactado, y puesto que la zona del edificio industrial está emplazada en una zona de terraplén se ha optado por retirar los materiales más sueltos y terraplenar desde ese contacto hasta la cota superior de explanación del edificio; de esta forma la cimentación de este edificio se puede realizar en este terraplén estructural cuya presión superará los 2 kg/cm².

En los restantes elementos de la planta se puede cimentar directamente sobre las arenas menos compactas, pero se ha diferenciado entre unos y otros materiales de manera que cuando las excavaciones se realizan sobre las arenas sueltas primero se terraplena todo el material hasta la explanación. y después se excava, mientras que si las arenas son compactas se puede excavar directamente sobre las mismas.

Todas estas consideraciones están recogidas en los planos.

Además de la estación depuradora también existe un movimiento de tierras mucho menor que es el de las conducciones de interconexión y en estas se han adoptado unas zanjas estables que no precisan de entibaciones

### 6.3. OBRA CIVIL.

La obra civil de este proyecto está compuesta por numerosos elementos hidráulicos fundamentalmente existiendo tuberías, arquetas y depósitos de contención de agua y edificios.

#### 6.3.1. Hormigones.

Se han utilizado hormigones armados de 30 M Pa de resistencia característica, y la depuradora se ha diseñado para un ambiente IIa de exposición a la corrosión de las armaduras pues son condiciones normales con humedad alta; como clase específica de una exposición distinta a la corrosión se considera que hay una agresividad química del agua de tipo medio correspondiente al Qb, el recubrimiento es de 4 cm.

#### 6.3.2. Tuberías.

Las tuberías de las interconexiones de los municipios hasta llegar a la EDAR se han diseñado en PVC estructurado de rigidez SN 8 y están apoyadas en zanjas sobre el

terreno; las tuberías de las impulsiones se han diseñado en tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD), y con una presión nominal de 10 que equivale a 9,8 M Pa.

Las tuberías de gravedad son de PVC, y las de presión exteriores a los edificios son de PEAD, los diámetros oscilan entre los Ø 200 y los Ø 600 mm.

#### 6.3.3. Urbanización.

La urbanización se aplica a la estación depuradora y a los bombeos de Cedillo y de El Viso.

El recinto urbanizado incluye un acondicionamiento de los siguientes elementos:

- Cerramiento.
- Drenaje de pluviales.
- Viales de acceso y aparcamientos.
- Aceras peatonales.

La sección tipo de vial adoptada es de 20 cm de zahorra artificial y una capa de aglomerado asfáltico de 5 cm de espesor.

#### 6.3.4. Otras.

Se incluyen las correspondientes a los tramos hincados o preparados para su cruzamiento posterior en los colectores. Estas son unas obras específicas en las que se hace una perforación bajo la carretera a atravesar y una vez realizada esta perforación se pasa la tubería o bien se deja una camisa para su posterior cruce.

Las hincas y camisas diseñadas se localizan en:

- Colector del Cedillo Sur (es una camisa ejecutada antes de acabarse la autovía de La Sagra).
- Impulsión Cedillo (hinca de 18 ml).
- Colector Cedillo-El Viso ( hinca de 24 ml).

Los diámetros de las dos primeras son de Ø 500 y 600 mm respectivamente y de la tercera de Ø 800.

### 6.3.5. Edificación.

#### 6.3.5.1. *Edificio industrial.*

Es un edificio de una sola planta, que en su interior alberga dos salas bien distintas, como son:

- Sala de desbaste.
- Sala de deshidratación.
- Sala de producción de aire.

En planta es un edificio de 26,80 x 10,80 m<sup>2</sup> en su cuerpo principal, y una zona de 9,40 x 6,10 m<sup>2</sup> paralela al desarenador, ocupando un total de 345 m<sup>2</sup>.

La sala de desbaste alberga el pozo de gruesos, los canales de desbaste, los separadores de grasas y arenas, así como los contenedores necesarios de los diferentes residuos. Esta sala ocupa la zona paralela al desarenador, así como 15,10 m de forma longitudinal del cuerpo principal ocupando 225 m<sup>2</sup>. Incorpora un puente grúa para el mantenimiento del pozo de gruesos y del bombeo.

La sala de deshidratación es de 7,00 x 10,80 m<sup>2</sup>, con una superficie total de 75,60 m<sup>2</sup>. En esta sala se sitúan los equipos de deshidratación, así como el bombeo de fangos espesados y el equipo automático de preparación de polielectrolito, y sus bombas dosificadoras. También se ha dejado espacio para el CCM-1. Incorpora un polipasto para las centrífugas.

La altura libre interior es de 6,00 m de forma que se tenga altura suficiente para la instalación de los polipastos necesarios para el mantenimiento de los equipos.

La sala de soplantes tiene 5,00 x 7,05 m<sup>2</sup> y tiene espacio para 3 equipos; se sitúa entre el área de deshidratación y el de desbaste. Como elemento de transporte incorpora un polipasto.

Las calidades adoptadas han sido:

- Cerramiento fábrica de 10+7 cm y capa de aislamiento, enfoscado y pintura acrílica; zócalo de piedra artificial.
- Cubierta: plana, hormigón celular, mortero de cemento, imprimación,

lámina de betún, lámina de fibra de vidrio, baldosín.

- Tabiquería: fábrica de ½ pie hueco guarnecido y enlucido con mortero y pintura plástica.
- Solado: mortero de hormigón ruleteado, con tratamiento superficial antideslizante y antipolvo.
- Techo: maestreado con mortero y pintura plástica.
- Carpintería puertas: acero, basculante para camiones.
- Carpintería ventanas: aluminio anodinado.

#### 6.3.5.2. *Edificio de control.*

El edificio de control es de una sola planta y constituye una unidad diferenciada del resto de la planta. Su ubicación y desarrollo en planta permite visualizar y dominar las instalaciones.

Es un elemento al que se le ha prestado un detalle especial y cuyo contenido alberga las siguientes partes:

- Sala de control.
- Sala de reuniones.
- Sala para el personal.
- Laboratorio.
- Almacenes.

Tiene unas dimensiones de 10,50 x 12,00 m<sup>2</sup>, y las terminaciones son:

- Cerramiento fábrica de 10+7 cm y capa de aislamiento, enfoscado y pintura acrílica; zócalo de piedra artificial.
- Tabiquería; fábrica de ½ pie hueco, enlucido de yeso y pintura plástica; alicatado de azulejo.
- Cubierta: teja inclinada.
- Solado: terrazo.
- Techo: enlucido con yeso y pintura plástica.
- Carpintería puertas: madera.
- Carpintería ventanas: aluminio anodinado.
- Rejas de seguridad en ventanas.

#### 6.3.5.3. Edificio de servicios.

Se ejecutará una estructura de acero y cubierta de chapa con las medidas acordadas para proteger el grupo de presión de las inclemencias meteorológicas.

#### 6.3.5.4. Edificio de transformación.

Es un recinto prefabricado para un transformador de 630 kVA, con acceso desde el exterior, pues incorpora la celda de medida y el centro de seccionamiento exigido por la Compañía.

### 6.4. ELECTRICIDAD.

El diseño eléctrico está incluido en el *Anejo nº 5 del Proyecto Modificado Nº 1*, donde se justifican las soluciones adoptadas. El centro de transformación es prefabricado y se sitúa en el perímetro exterior de la planta para que tengan acceso al mismo los operarios de la compañía eléctrica sin tener que acceder a la planta.

El centro de transformación es de 630 kVA único. La acometida es 400 en media tensión y se realiza desde una línea eléctrica aérea de UNIÓN FENOSA cercana a la Edar.

Se ha diseñado un cuadro de control de motores (CCM) en el edificio industrial que controla todos los motores. Además se ha diseñado un cuadro de alumbrado y fuerza para toda la planta que se sitúa en el edificio de control.

La *red de tierras* conecta todos los elementos de la planta, y se ha diseñado otra independiente para el neutro de los transformadores.

El alumbrado interior de los edificios se ha realizado con equipos fluorescentes y lámparas de VASP, mientras que el de los viales se diseña con báculos de 9,00 m y lámparas de 150 W.

### 6.5. INSTRUMENTACIÓN.

El detalle de la instrumentación adoptada está incluido en el *Anejo nº 13 del*

*Proyecto Modificado Nº 1*, fundamentalmente está formada por medidores de caudal y medidores transitorios de datos de parámetros de calidad en agua bruta, en tratamiento biológico, etc. Además se incorporan medidores de nivel de depósitos y canales de desbaste para limpieza.

### 6.6. CONTROL.

La justificación del control de planta y de la utilización está incluida en el *Anejo nº 13 del Proyecto Modificado Nº 1*. En principio el control proyectado consta básicamente de los siguientes elementos:

- PLC asociados a cuadros de control de motores.
- Conexión en red de todos los PCs.
- Sinóptico.
- Ordenador central de gestión.
- Software tipo SCADA.

El sistema se estructura de manera que cada PLC gestione las órdenes de su cuadro de control y tenga capacidad de almacenamiento y transmisión de datos al central. Además el PLC central transmite la información al cuadro sinóptico y al PC en donde se instala el programa de gestión.

Desde el programa de gestión se pueden variar los puntos de consigna de todos los PLCs y se almacena toda la información del funcionamiento de planta, así como de las alarmas. Los periféricos del PC central permiten suministrar información sobre todo el sistema.

También se incluye una información sobre el funcionamiento de los parámetros fundamentales de la estación depuradora:

- Posición de mando por máquina.
- Alarmas.
- Señalizaciones de caudalímetros.
- Señalizaciones de medidas de oxígeno disuelto y potencial redox.
- Posicionamiento de niveles máximos y extremos y finales de carrera.
- Disparo de térmico de motores.
- Señalización de vertidos por el by-pass.

Se ha diseñado un sinóptico de metacrilato no animado porque la materialización gráfica de los esquemas de funcionamiento de la planta se ha realizado con una pantalla de 24" asociada al PC de control.

## 6.7. OTROS.

### 6.7.1. Agua de servicios.

Se ha dispuesto una red de agua de servicios a partir del agua tratada, que llega a todos los edificios industriales y al resto de la parcela. Esta parte de un grupo de presión capaz de suministrar 12 m³/h a 4,5 kg/cm², y llega hasta todos los puntos de consumo mediante tubería de PEAD.

### 6.7.2. Red de vaciados y drenajes.

La red de vaciados y drenajes permite el vaciado de todos los elementos de la planta, recogen los escurridos y sobrenadantes de todos los procesos, así como los baldeos y limpiezas del edificio de proceso de vertidos de saneamiento del edificio de control conduciéndolos hasta el bombeo de cabeza de la Edar.

## 7. CALIDADES.

### 7.1. OBRA CIVIL.

Los hormigones se han dimensionado de acuerdo a la EHE y los de la edificación de acuerdo al Código Técnico. Las tuberías de Saneamiento y las de tuberías de presión del CEDEX.

### 7.2. EQUIPOS.

Se incluye en este apartado un resumen de las características de los equipos utilizados en esta planta, referidos principalmente a elementos de calderería, válvulas y tuberías; no se incluyen los equipos más complejos ya que la descripción detallada de los mismos está incluida en la especificación técnica de los presupuestos y de las fichas. Para más detalles se refiere a estas unidades incluidas en el Cuadro de Precios.

- COMPUERTAS

- Accionamiento ..... manual y automático
- Cuerpo (marco) ..... AISI-304 L
- Tablero ..... AISI-304 L
- Husillo ..... AISI-304 L
- tortillería ..... AISI-316 L
- Correderas, puente, etc ..... chapa 6 mm
- Obturación ..... latón laminado
- TUBERÍAS VISTAS
  - Pasamuros ..... AISI-316 L
  - Tornillería tuberías ..... AISI-316 L
  - Tuberías aire aeración ..... AISI-316 L
  - Tuberías agua de proceso ..... AISI-316 L
  - Tuberías recirculación fangos ..... AISI-316 L
  - Tuberías fangos en exceso ..... AISI-316 L
  - Tuberías aire servicios auxiliares ..... cobre/nylon
  - Tuberías de polielectrolito ..... PVC
  - Tuberías cloruro férrico ..... PVC
- GRUPO PREPARACIÓN POLIELECTROLITO
  - Depósito ..... AISI-304
  - Agitadores ..... AISI-304
- DEPÓSITO DE REACTIVOS
  - Material ..... PRFV
- TAMICES
  - Lamas ..... AISI-304
  - Elementos móviles ..... AISI-304
- CONTENEDORES
  - Elemento ..... acero al carbono chorreado y pintado
- TORNILLOS TRANSPORTADORES DE RESIDUOS
  - Cuerpo ..... AISI-316
  - Tornillo ..... AISI-316
- DESARENADORES-DESENGRASADORES
  - Puente ..... AISI-304
  - Barandilla ..... AISI-304
  - Partes metálicas sumergidas ..... AISI-304
  - Vertederos ..... AISI-316 L



- Placas deflectoras ..... AISI-316 L
- SEPARADORES DE GRASAS Y FLOTANTES
  - Cuerpo ..... AISI-304
  - Rasquetas ..... neopreno
- DECANTADORES
  - Puente ..... AISI-304
  - Barandilla ..... AISI-304
  - Partes metálicas sumergidas ..... AISI-304
  - Vertederos ..... AISI-316 L
  - Placas deflectoras ..... AISI-316 L

Siendo:

- $K_t$ : Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.
- $H_o$ : Índice del coste de la mano de obra en la fecha de licitación.
- $H_t$ : Índice del coste de la mano de obra en el momento de ejecución t.
- $E_o$ : Índice del coste de la energía en el momento de la ejecución t.
- $C_o$ : Índice del coste del cemento en la fecha de licitación.
- $C_t$ : Índice del coste del cemento en el momento de la licitación.
- $E_t$ : Índice del coste de la energía en el momento de la ejecución t.
- $S_o$ : Índice del coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación.
- $S_t$ : Índice del coste de materiales siderúrgicos en el momento de la ejecución t.

## 8. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

En el *Anejo nº 15 del Proyecto Modificado Nº 1* se adjunta la documentación facilitada por la Administración que exime a la Edar conjunta del trámite de evaluación ambiental mediante una Declaración de Impacto Ambiental.

## 9. COMPLEMENTOS DEL DISEÑO.

### 9.1. SEGURIDAD Y SALUD.

El *Documento nº 5 del Proyecto Modificado Nº 1* incluye el Estudio de Seguridad y Salud de las obras proyectadas.

### 9.2. REVISIÓN DE PRECIOS.

De acuerdo al contenido del Título IV de la revisión de precios en los contratos de la Administración, de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se aplica la siguiente fórmula polinómica, que corresponde a la número 9 del Decreto 3650/1970 del 19 de diciembre:

$$K_t = 0,33 \frac{H_t}{H_o} + 0,16 \frac{E_t}{E_o} + 0,20 \frac{C_t}{C_o} + 0,16 \frac{S_t}{S_o} + 0,15$$

### 9.3. EXPROPIACIONES.

Las expropiaciones y servicios afectados se incluyen en el *Anejo nº 11 del Proyecto Modificado Nº 1*. Las necesarias para las conexiones eléctricas son:

#### 9.3.1. Bombeo Cedillo.

La conexión eléctrica de esta caseta se realiza mediante un enlace con la línea eléctrica de UNIÓN FENOSA que pasará por las parcelas.

Nº de orden (Cedillo)	Polígono	Parcela
031	005	006
032	005	005
039	004	137

Esta línea tiene una longitud de 120,26 m.

#### 9.3.2. Bombeo El Viso.

La conexión eléctrica y su centro de seccionamiento se realizan mediante un enlace con la línea eléctrica de UNIÓN FENOSA que pasará por las parcelas 189 y 190.

Esta línea tiene una longitud de 1.122,77 m.

### 9.3.3. Edar.

La conexión se hará a una línea eléctrica propiedad de Unión Fenosa, que pasa por la parcela de la Edar.

### 9.4. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

Para la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto se requiere la siguiente clasificación:

- Grupo K, Subgrupo 8, categoría e

### 9.5. PLAZO DE EJECUCIÓN.

Dada la naturaleza y alcance de los trabajos a realizar, se considera suficiente un plazo de catorce meses para el período de ejecución pendiente de la obra, más veinticuatro de explotación.

### 9.6. PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN.

Dado que se cumplen los requisitos establecidos en el apartado d) del Artículo 141 de la Ley de contratos de las Administraciones Públicas, se propone la contratación de la ejecución de este Proyecto bajo la modalidad del Procedimiento Negociado sin Publicidad Previa, proponiendo la adjudicación al Contratista de la obra principal.

### 9.7. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA ESTE PROYECTO.

Documento nº 1 – Memoria y Anejos

- Anejo nº 1: Cálculos funcionales *(nuevo, incluido en el presente Proyecto Modificado Nº 2).*
- Anejo nº 2: Diseño hidráulico *(nuevo, incluido en el presente Proyecto Modificado Nº 2).*
- Anejo nº 3: Diseño colectores *(nuevo, incluido en el presente Proyecto Modificado Nº 2).*
- Anejo nº 4: Cálculos mecánicos *(no incluido en el presente Proyecto Modificado Nº 2, por ser válido el del Proyecto Modificado Nº 1).*
- Anejo nº 5: Diseño eléctrico *(no incluido en el presente Proyecto Modificado Nº 2, por ser válido el del Proyecto Modificado Nº 1).*

- Anejo nº 6: Informe geotécnico *(no incluido en el presente Proyecto Modificado Nº 2, por ser válido el del Proyecto Modificado Nº 1).*
- Anejo nº 7: Estudio hidrológico del cauce *(nuevo, incluido en el presente Proyecto Modificado Nº 2).*
- Anejo nº 8: Plan de obra *(no incluido en el presente Proyecto Modificado Nº 2, por ser válido el del Proyecto Modificado Nº 1).*
- Anejo nº 9: Estudio de explotación *(no incluido en el presente Proyecto Modificado Nº 2, por ser válido el del Proyecto Modificado Nº 1).*
- Anejo nº 10: Justificación de precios *(nuevo, incluido en el presente Proyecto Modificado Nº 2).*
- Anejo nº 11: Expropiaciones y servicios afectados *(no incluido en el presente Proyecto Modificado Nº 2, por ser válido el del Proyecto Modificado Nº 1).*
- Anejo nº 12: Analítica y contaminantes *(no incluido en el presente Proyecto Modificado Nº 2, por ser válido el del Proyecto Modificado Nº 1).*
- Anejo nº 13: Instrumentación y control *(no incluido en el presente Proyecto Modificado Nº 2, por ser válido el del Proyecto Modificado Nº 1).*
- Anejo nº 14: Estudio de residuos *(no incluido en el presente Proyecto Modificado Nº 2, por ser válido el del Proyecto Modificado Nº 1).*
- Anejo nº 15: Evaluación ambiental *(no incluido en el presente Proyecto Modificado Nº 2, por ser válido el del Proyecto Modificado Nº 1).*

Documento nº 2 – Planos.

Documento nº 3 – Pliego de prescripciones técnicas particulares *(no incluido en el presente Proyecto Modificado Nº 2, por ser válido el del Proyecto Modificado Nº 1).*

Documento nº 4 – Presupuestos.

Documento nº 5 – Estudio de Seguridad y Salud *(no incluido en el presente Proyecto Modificado Nº 2, por ser válido el del Proyecto Modificado Nº 1).*

## 10. PRESUPUESTOS.

Los presupuestos están recogidos en el Documento nº 4 y una síntesis de los mismos es:

CAPÍTULO	PROYECTO VIGENTE	PROYECTO MODIFICADO Nº 2
1.- COLECTORES	1.808.977,09 €	1.772.235,13 €
2.- EDAR. OBRA CIVIL	1.537.333,27 €	1.510.097,54 €
3.- EDAR. EQUIPOS MECÁNICOS	1.393.136,84 €	1.217.960,58 €
4.- EDAR. ELECTRICIDAD Y CONTROL	575.326,99 €	670.443,94 €
5.- EXPLOTACIÓN Y CONSERVACIÓN	280.320,00 €	280.320,00 €
6.- VARIOS	139.788,33 €	181.181,38 €
<b>TOTAL P.E.M.</b>	<b>5.764.882,52 €</b>	<b>5.632.238,57 €</b>

Teniendo en cuenta unos Gastos Generales del 13 % y un Beneficio Industrial del 6 %, se obtiene un Presupuesto de Ejecución por Contrata (sin IVA), que asciende a la cantidad de SEIS MILLONES SETECIENTOS DOS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (6.702.363,89 €).

Aplicando el coeficiente de adjudicación (0,83942336), se obtiene un presupuesto que asciende a la cantidad de CINCO MILLONES SEISCIENTOS VEINTISEIS MIL CIENTO VEINTE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS (5.626.120,86 €).

Teniendo en cuenta que el presupuesto certificado y el presupuesto pendiente de certificar son los siguientes:

Presupuesto certificado ..... 2.890.587,33 €

Presupuesto pendiente de certificar ..... 2.735.533,48 €

Si a las cantidades anteriores se les aplica el IVA correspondiente, se obtienen los siguientes presupuestos:

Presupuesto certificado (IVA incluido) ..... 3.405.690,20 €

Presupuesto pendiente de certificar (IVA incluido, 21%) ..... 3.309.995,51 €

Sumando ambas cantidades se obtiene el Presupuesto Líquido de Cobro, que asciende a la cantidad SEIS MILLONES SETECIENTOS QUINCE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS (6.715.685,71 €).

## 11. CONCLUSIÓN.

Con todo lo expuesto se cree haber justificado suficientemente este proyecto Modificado Nº 2, esperando merezca la aprobación de la superioridad.

Toledo, Julio de 2014

El Ingeniero Director de la Obra

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.: Andrés Cañadas Rivera

Fdo.: Carlos López Buendía

El Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Conforme, la Contrata

Fdo.: José Antonio Ortega Villamayor

Fdo.: Roberto Gómez Ortega