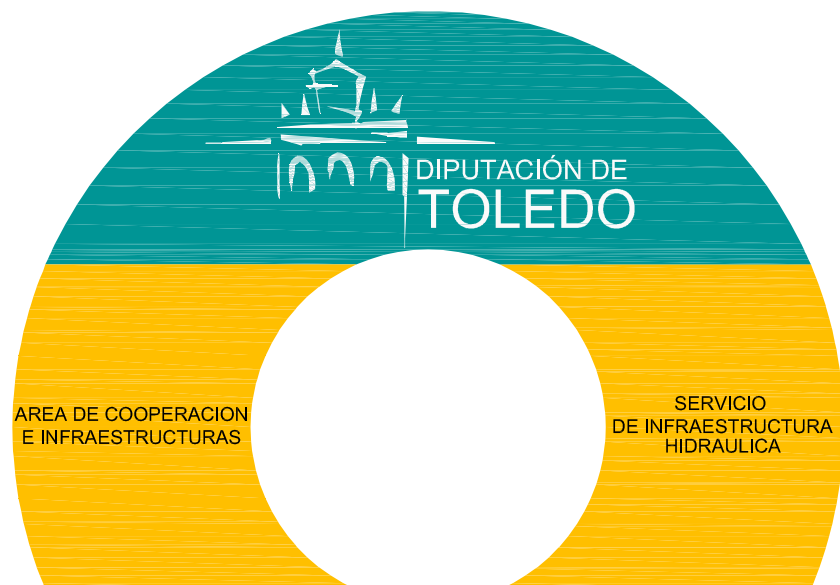




DATOS PARA LICITACIÓN
COMARCA TALAVERA DE LA REINA
2016

ABRIL 2016

INDICE

1.- MEMORIA EXPLICATIVA

2.- MEMORIA PROYECTO 1: ORDENACIÓN DE RECURSOS HIDRÁULICOS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO TIETAR. ABASTECIMIENTO DE AGUA A LA COMARCA DE TALAVERA DE LA REINA (TOLEDO) 1ª fase

3.- SISTEMA EMISORES ULTRASONIDOS

4.- OFERTA ULTRASONIDOS

5.-DATOS CAUDALÍMETROS ETAP

6.- PAGO TASA DOMINIO PÚBLICO

7.- CONSUMO AGUA COMARCA TALAVERA:

- Año 2009
- Año 2010
- Año 2011
- Año 2015

8.- ESQUEMA INSTALACIONES Balsa

9.- TIETAR. MODIFICADO Nº 1: LOCALIZACIÓN

10.- BASES EXPLOTACIÓN LICITACIÓN 2016

11.- ESTUDIO TÉCNICO AMPLIACIÓN ETAP SARTAJADA

12.- ETAP SARTAJADA

- 12.1 Estudio Técnico ampliación
- 12.2 Implantación general
- 12.3 Planta de las obras
- 12.4 Diagrama del proceso

1.- MEMORIA EXPLICATIVA

LICITACIÓN PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIO DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LAS INSTALACIONES PARA EL ABASTECIMIENTO A LA COMARCA DE TALAVERA.

DATOS PARA CONOCIMIENTO DEL SISTEMA POR LOS LICITADORES.

MEMORIA.-

Según el Pliego de Prescripciones Técnicas, el objeto del contrato es la prestación del servicio de CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LAS INSTALACIONES PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA A LA COMARCA DE TALAVERA, DEPENDIENTES DE ESTA DIPUTACIÓN.

Para que los licitadores tengan conocimiento de las instalaciones del sistema existentes actualmente, sobre las que tendrán que establecer sus valoraciones, se explica que se han ejecutado mediante tres actuaciones, a partir del año 2004, hasta completar las existentes hoy:

- 1.-“Proyecto de Ordenación de Recursos Hidráulicos de la Margen Izquierda del Río Tiétar. Abastecimiento de agua a la Comarca de Talavera de la Reina (1ª Fase)”. Que engloba prácticamente todo el conjunto.
- 2.- Proyecto de control de eutrofización de la balsa de agua bruta mediante ultrasonidos.
- 3.-Sistema de decantación, que al principio no existía, para completar la ETAP de Sartajada.

En este informe se aportan datos del sistema mediante copia de la memoria del proyecto 1º, que contienen descripción de las instalaciones, con sus características técnicas y dosificaciones de reactivos (que habrán de ajustarse a la normativa sanitaria vigente), así como el presupuesto para ejecución de las obras. También se aportan datos de caudales de las impulsiones, caudal de las ETAP, caudalímetros, consumos de agua mensuales de cada municipio, esquema de las instalaciones, con datos resumidos, y plano de situación del sistema con sus conducciones.

En cuanto al plano de situación del sistema y al esquema de las instalaciones, se aclara que, respecto a la impulsión de Sartajada, solo contienen el tramo que se ejecutó con la obra del conjunto, pero el contrato que se licita incluye el tramo de tubería completo desde el punto de bombeo hasta el depósito regulador del municipio.

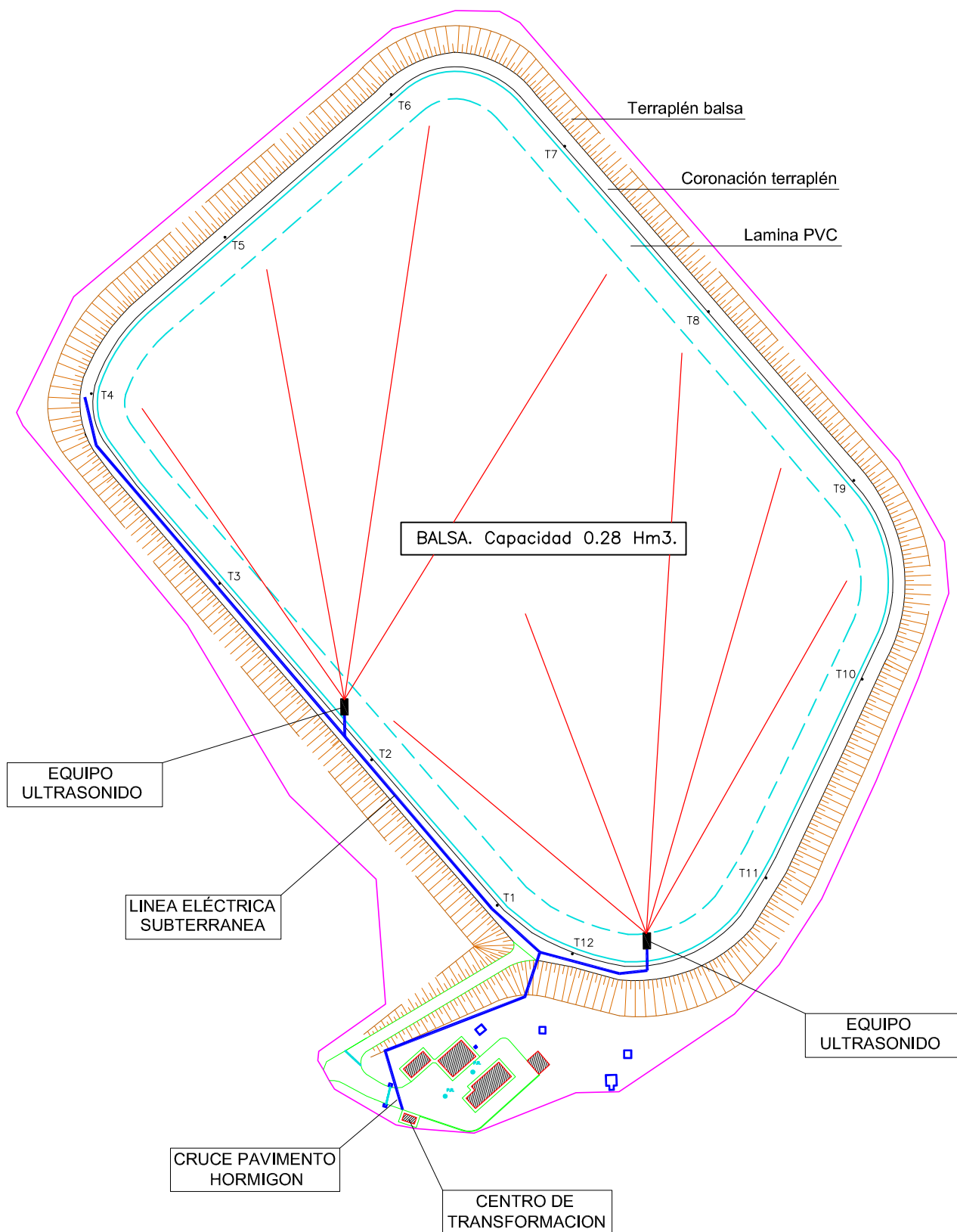
Respecto al consumo de agua de los municipios, los datos aportados permiten conocer los del año 2010, en el que consumieron los cuatro municipios a los que abastece el sistema; y los datos de 2015, en que consumieron tres de los cuatro municipios.

Se incluye descripción y coste del sistema de ultrasonidos, con sus planos y croquis; así como el pago de la tasa por uso del dominio público radioeléctrico para emisores de señal.

También se incorporan el estudio y planos de la ampliación de la ETAP de Sartajada mediante un decantador.

Por último, se incluyen en esta información unas bases conceptuales de ayuda para el estudio de costes fijos y de costes variables, con la composición de los distintos elementos que constituyen este sistema de abastecimiento y las longitudes actuales de las conducciones.

3.- SISTEMA EMISORES ULTRASONIDOS



BALSA "RIO TIETAR"

4.- OFERTA ULTRASONIDOS



OFERTA

ETAP DE SARTAJADA. COMARCA DE TALAVERA DE LA REINA. DIPUTACIÓN DE TOLEDO

CONTROL DE LA EUTROFIZACIÓN DE LA Balsa MEDIANTE ULTRASONIDOS

Junio 2012

CONTROL DE LA EUTROFIZACIÓN DE LA BALSA DE AGUA BRUTA DE EL SOTO (LA IGLESUELA, TOLEDO) MEDIANTE ULTRASONIDOS

1. ANTECEDENTES

En ecología el término EUTROFIZACIÓN designa el enriquecimiento en nutrientes de un ecosistema. Se produce fundamentalmente por la ruptura del equilibrio de un ecosistema de base planctónica por la variación de las condiciones naturales de temperatura, luminosidad o disponibilidad de nutrientes, que provoca una proliferación exagerada de productores primarios, principalmente algas y macrófitos.

Las causas más importantes de la eutrofización son las aguas residuales, domésticas e industriales, los excedentes del agua de riego en agricultura enriquecidos con abonos, el agua de escorrentía después de talas, incendios o del uso de herbicidas, es decir, todas aquellas operaciones que movilizan una elevada proporción de los nutrientes contenidos en el suelo. En resumen la eutrofización de un ecosistema acuático se genera por la sobrecarga de los nutrientes, nitrógeno y fósforo en el agua.

Este incremento de nutrientes ocasiona problemas en el ecosistema inicialmente por la proliferación de productores primarios de crecimiento rápido (fundamentalmente algas unicelulares y filamentosas), situación considerada indeseable desde el punto de vista estético y de explotación. Pero las consecuencias peores de la eutrofización consisten en el consumo de oxígeno en las aguas de profundidad que se tornan agresivas. El crecimiento de algas está tradicionalmente asociado a afloramientos masivos ("blooms") de carácter estacional, que provoca a su vez un incremento en la turbidez, la disminución en la transparencia, y la coloración verdosa del agua. En algunos casos, estos "blooms" corresponden con cepas de cianofíceas que pueden producir toxinas muy nocivas para la salud.

2. DATOS DE PARTIDA

En el paraje denominado El Soto, en el término municipal de La Iglesuela (Toledo), se ubica en la margen derecha del Río Tiétar una balsa para abastecimiento de agua de capacidad de almacenaje de 300.000 m³ y dimensiones aproximadas: 279 metros de longitud por 190 de anchura y 7 metros de profundidad.

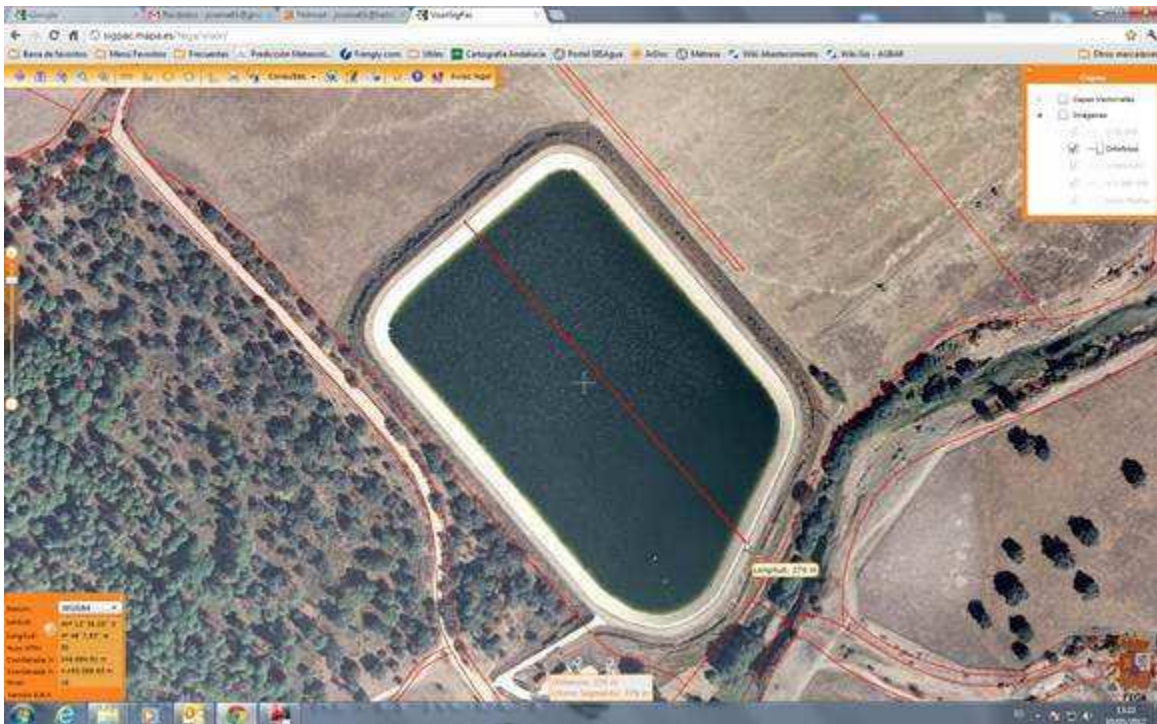


Figura 1 Imagen aérea de la balsa a tratar.

Datos analíticos aportados por la empresa indican que la comunidad algal presente en la balsa está compuesta principalmente por cianofíceas filamentosas.

La Diputación de Toledo solicita a Aqualogy la valoración de una estrategia para el control de la eutrofización en la balsa.

3. PROPUESTA DE LAS ACCIONES

Cuando la propagación de algas en una fuente de agua se controla, un menor número de algas es capaz de propagarse. La tecnología ultrasónica controla el crecimiento de las células algales con la potencia necesaria para influir en la estructura del alga y no provocar daños al resto de organismos acuáticos.

Para solventar los problemas actuales se propone la instalación del sistema de prevención de eutrofización por ultrasonidos en la balsa para abastecimiento.

Dadas las características y dimensiones del embalse a tratar, se hace necesaria la instalación de 2 a 3 equipos de ultrasonidos para el tratamiento de eutrofización presente en la actualidad, se plantea la instalación de 2 equipos en un principio con la posibilidad de ampliar a 1 tercero en caso de que fuera necesario.

Beneficios esperados

El objetivo perseguido es conseguir la eliminación de las algas comentadas con la finalidad de conseguir los siguientes beneficios:

- _ Reducir y controlar la cantidad de crecimiento y la proliferación de algas unicelulares, y algas verde-azuladas, así como prevenir el crecimiento futuro.
- _ Con el control de las cianofíceas, se consigue disminuir los olores desagradables generados por las geosminas, metabolitos producidos por este grupo algal.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS

Equipo de ultrasonidos INGAULSO 185. Consta de un módulo de control, instalado en el exterior, y un módulo emisor, que flota en el agua para emitir la señal de ultrasonidos. El módulo de control se programa específicamente para los tipos algales que se quieren controlar / eliminar en el embalse, pudiendo reprogramarse en caso necesario.

Alcance	185 m
Corriente alterna	100v-240v AC, 50/60 hz
Corriente continua	24v DC
Consumo energético	10 W/h
Tipo de enchufe eléctrico	Variable
Modo de control	Chip en placa base
Lp-Bs	Sí
Flotación	Sí
Material de la caja	Aluminio
Modo de operación	Dual multi-frecuencia
Longitud cable transductor	17 m
Peso	5,7 kg
Protección caja de control	IP 67
Dimensiones	36-25-36 cm



Figura 2 Módulo emisor en flotación en el agua

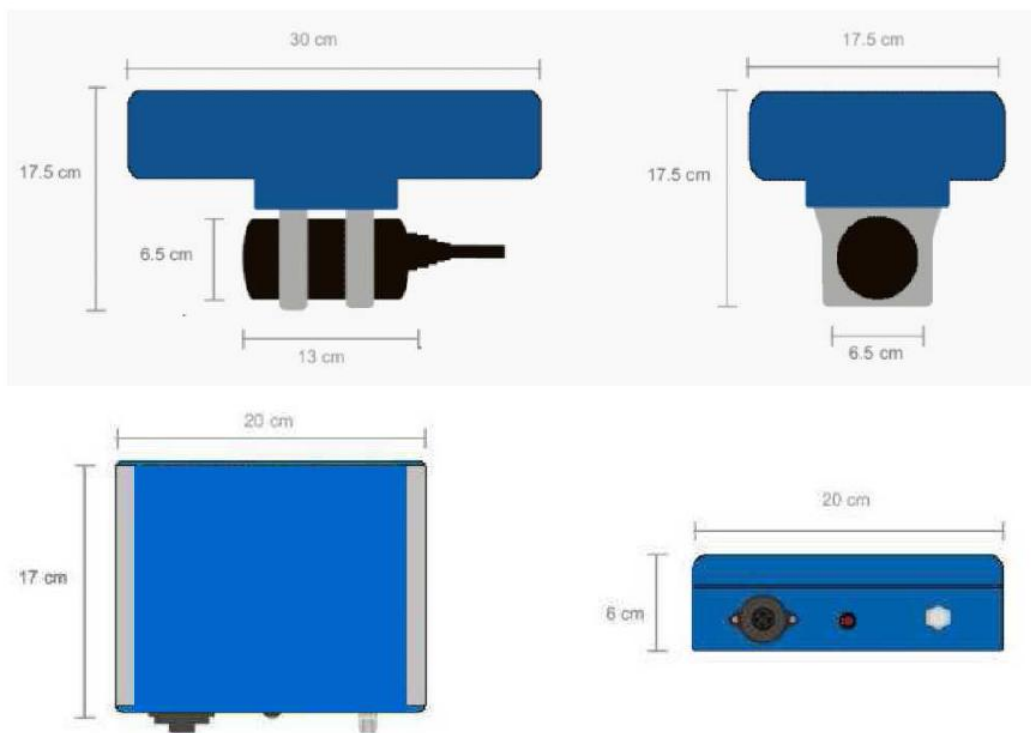


Figura 3 Diagramas del módulo emisor (arriba) y del controlador (abajo).

5. CONDICIONES DE LA OFERTA

5.1. Alcance de la oferta

- Suministro de un sistema de prevención de eutrofización por ultrasonidos, con una guía de uso. Garantía de 3 años.
- Instalación del equipo de ultrasonidos.
- Instalación de acometida eléctrica de baja tensión en el embalse para la conexión del sistema de ultrasonidos. Las tareas detalladas son:
 - 650 m de apertura de Zanja en Tierra de 0,70 m de profundidad por 0,40 m de ancho, colocación de conductores entubados entre lecho de arena de 25 cm, cinta plástica señalización, para colocación de Tubo de 90 mm, relleno, compactado, retirada resto a vertedero, incluso parte proporcional de arquetas de cruce o derivación.

- 20 m de Zanja de Cruce con reposición de pavimento, de dimensiones 0,8 m de profundidad por 0,6 m de ancho.
- Línea General de Alimentación o Línea Repartidora igual a Derivación Individual, desde C.G.P. existente hasta el Cuadro Eléctrico, compuesta de elementos de conexión, 25 m., de línea de Cobre de sección mínima de 3 x 10 mm²., de 0,6/1 Kv., libre de halógenos, baja emisión de humos, en instalación aérea grapeada, en la pared del C.T. ejecutada según RD. 842/2.002, completamente instalada, cableado, conexionado y funcionando.
- Seguimiento del funcionamiento del equipo, asesoramiento e interpretación de resultados.

5.2. Plazo de ejecución

Para el equipo de ultrasonidos el plazo de ejecución de la oferta, será de cuarenta (40) días a partir de la aceptación de la presente oferta.

5.3. Propuesta de instalación

Con la información y características proporcionadas por la Diputación de Toledo, la representación esquemática de la instalación de baja tensión y la ubicación de los equipos de ultrasonidos se muestra en la Figura 4.

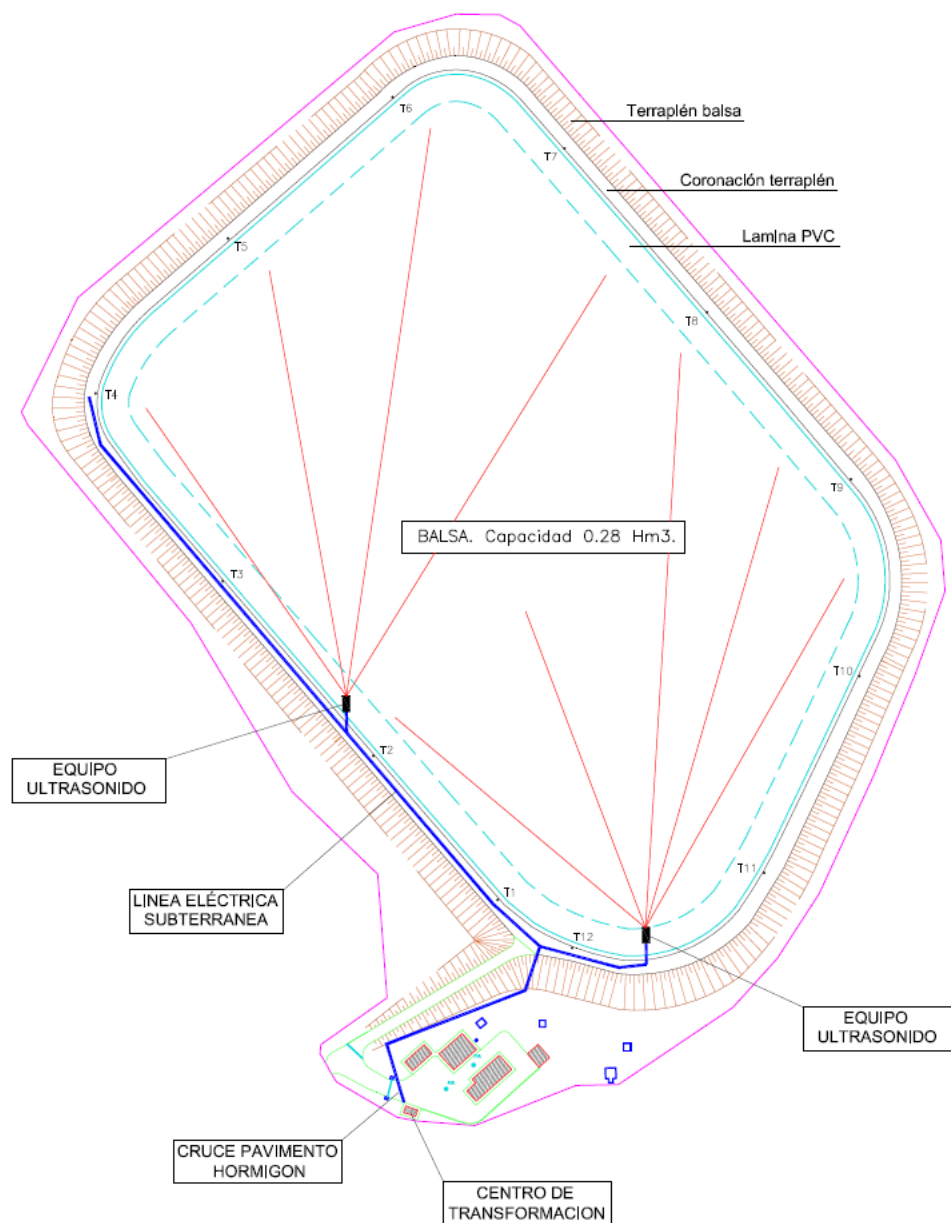


Figura 4 Representación esquemática de la acometida eléctrica propuesta y de la ubicación de los equipos de ultrasonidos.

5.4. Exclusiones

1. Medidas de protección individual o colectiva a adoptar durante los trabajos por requisitos específicos de la propiedad.
2. Formación específica para los trabajadores requerida por la propiedad.
3. IVA aplicable en el momento de emisión de la factura.
4. Todo aquello que no esté explícitamente indicado en el alcance.

6. PROPUESTA ECONÓMICA

El importe de las prestaciones descritas en el alcance de la oferta ascienden a la cantidad de VEINTICINCO MIL TREINTA Y UN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS (25.031,19 €), desglosados en los siguientes conceptos:

CONCEPTO	TOTAL (€)
Equipos de ultrasonidos con montaje	8.231,36
Acometida eléctrica	16.799.83
TOTAL	25.031,19

Los precios unitarios de cada acción

- Precio de 2 equipos de ultrasonidos INGAULSO 185 7.710,05 €
- Montaje de los equipos de ultrasonidos 521,30 €
- Instalación de acometida eléctrica de baja tensión:
 - Obra civil:
 - Zanja en tierra (650 m) 9.788,24 €
 - Zanja en cruce (20 m) 758,35 €
 - Instalación eléctrica 6.253,24 €

Esperando sea de su agrado rogamos firmen la aceptación de la oferta y la remitan por correo electrónico o fax a nuestra empresa, cumplimentando los siguientes datos:

Aceptación oferta

- C.I.F.
- TELEFONO
- DIRECCION
- PERSONA DE CONTACTO

Firmado: _____

5.- DATOS CAUDALÍMETROS ETAP

Datos de los caudalímetros de las 4 ETAP:

Marca: Siemens Sitrans FM MAGFLO MAG 5000

Código: 7ME6910-1AA10-1AA0

Calibre: DN 100

Año de fabricación: 2005

6.- PAGO TASA DOMINIO PÚBLICO



CENTRO GESTOR, SECRETARÍA DE ESTADO DE
TELECOMUNICACIONES Y PARA LA SOCIEDAD DE LA
INFORMACIÓN, C.I.F. S-2800214-E

TASA POR RESERVA DEL DOMINIO PÚBLICO
RADIOELECTRICO - USO PRIVATIVO

CÓDIGO 0 4 2

MODELO
990

DNI o NIF: P4500000G	Nº DE JUSTIFICANTE 9900421209883
Obligado al pago: DIPUTACION DE TOLEDO	Período pago: VER DORSO
Dirección: PZ MERCED, 4	(5)
45002 - TOLEDO	
TOLEDO	
Período liquidado: 01/01/2011 - 31/12/2011	

LIQUIDACIÓN, Tipo: SUCESIVA UNICA	Fecha emisión: 06/04/2011	Servicio: 21.1.1
Nº EXPEDIENTE	Valor de la unidad de reserva radioeléctrica (V)	Tasa = N x V: 186,386
TOTO-0500005	0,9054175	2,79
Cantidad de dominio público radioeléctrico reservado (N)		
512,5		

EL SECRETARIO DE ESTADO, P.D. (Orden ITC/371/2011, de 24 de febrero, B.O.E. nº 49 de 26-02-2011)	Impreso efectuado a favor del TESORO PUBLICO cuenta restringida de la A.E.A.T. para la recaudación de TASAS
El Sub. Gral. de Planificación y Gestión del Espectro Radioeléctrico	Importe a ingresar Euro: 100,00
Fdo.: ANTONIO FERNÁNDEZ-PANIAGUA DÍAZ-EL ORES	

Forma de pago: En efectivo ☐ E.C. adeudado en cuenta ☐

Entidad	Oficina	DC	Num. de cuenta

Este documento no será válido sin la certificación mecánica o, en su defecto, firma autorizada

1. INTERESADO

7.- CONSUMO AGUA COMARCA TALAVERA:

Año 2009

Año 2010

Año 2011

Año 2015



Servicio : COMARCA DE TALAVERA

Fecha : 12/01/2010

	VOLUMEN SUMINISTRADO A:				VOLUMEN TOTAL SUMINISTRADO (m3)	SUMINISTRADO DIARIO (m3/dia)
	SARTAJADA	BUENAVENTURA	IGLESUELA	MONTESCLAROS		
ene-09	494	0	5.401	4.705	10.600	341,94
feb-09	557	0	5.592	3.954	10.103	360,82
mar-09	905	0	6.692	4.651	12.248	395,10
1° TRI/09	1.956	0	17.685	13.310	32.951	366,12
abr-09	826	0	7.375	4.975	13.176	439,20
may-09	866	0	9.254	5.503	15.623	503,97
jun-09	1.047	0	7.452	7.392	15.891	529,70
2° TRI/09	2.739	0	24.081	17.870	44.690	491,10
jul-09	1.346	0	9.573	8.897	19.816	639,23
ago-09	1.480	3.240	11.940	9.835	26.495	854,68
sep-09	1.000	5.858	8.039	5.874	20.771	692,37
3° TRI/09	3.826	9.098	29.552	24.606	67.082	729,15
oct-09	595	4.257	4.521	4.054	13.427	433,13
nov-09	425	3.474	3.501	3.068	10.468	348,93
dic-09	475	3.557	3.069	3.174	10.275	331,45
4° TRI/09	1.495	11.288	11.091	10.296	34.170	371,41
AÑO 2009	10.016	20.386	82.409	66.082	178.893	490,12

Nota: La balsa al 31 de Diciembre de 2009, se encuentra aprox. al 30% de su capacidad.



Servicio : COMARCA DE TALAVERA

Fecha : 12/01/2011

	VOLUMEN SUMINISTRADO A:				VOLUMEN TOTAL SUMINISTRADO (m3)	SUMINISTRADO DIARIO (m3/dia)
	SARTAJADA	BUENAVENTURA	IGLESUELA	MONTESCLAROS		
ene-10	450	3.546	4.200	3.158	11.354	366,26
feb-10	404	3.323	3.900	2.885	10.512	375,43
mar-10	663	4.160	5.560	2.909	13.292	428,77
1º TRI/10	1.517	11.029	13.660	8.952	35.158	390,64
abr-10	893	5.540	5.242	3.492	15.167	505,57
may-10	1.114	6.800	6.340	4.324	18.578	599,29
jun-10	1.150	9.471	9.200	6.914	26.735	891,17
2º TRI/10	3.157	21.811	20.782	14.730	60.480	664,62
jul-10	1.475	9.779	11.873	8.364	31.491	1015,83
ago-10	1.500	11.904	12.650	10.990	37.044	1194,97
sep-10	900	4.338	8.900	3.845	17.983	599,43
3º TRI/10	3.875	26.021	33.423	23.199	86.518	940,41
oct-10	1.198	2.615	5.103	3.581	12.497	403,13
nov-10	1.060	3.225	3.867	3.208	11.360	378,67
dic-10	1.018	4.801	4.411	3.363	13.593	438,48
4º TRI/10	3.276	10.641	13.381	10.152	37.450	407,07
AÑO 2010	11.825	69.502	81.246	57.033	219.606	601,66

Nota: La balsa al 31 de Diciembre de 2010, se encuentra aprox. al 40% de su capacidad.



Servicio : COMARCA DE TALAVERA

Fecha : 09/01/2012

	VOLUMEN SUMINISTRADO A:				VOLUMEN TOTAL SUMINISTRADO (m3)	SUMINISTRADO DIARIO (m3/dia)
	SARTAJADA	BUENAVENTURA	IGLESUELA	MONTESCLAROS		
ene-11	751	5.975	3.918	3.473	14.117	455,39
feb-11	957	4.868	3.413	2.982	12.220	436,43
mar-11	1.033	3.737	3.751	3.146	11.667	376,35
1º TRI/11	2.741	14.580	11.082	9.601	38.004	422,27
abr-11	1.264	4.103	4.213	3.160	12.740	424,67
may-11	1.504	4.296	5.046	3.920	14.766	476,32
jun-11	2.252	4.947	8.383	7.444	23.026	767,53
2º TRI/11	5.020	13.346	17.642	14.524	50.532	555,30
jul-11	2.820	49	8.054	5.021	15.944	514,32
ago-11	2.946	0	9.916	10.318	23.180	747,74
sep-11	2.295	0	5.990	5.848	14.133	471,10
3º TRI/11	8.061	49	23.960	21.187	53.257	578,88
oct-11	2.465	0	4.691	5.069	12.225	394,35
nov-11	2.208	0	3.427	3.163	8.798	293,27
dic-11	1.182	0	2.862	3.204	7.248	233,81
4º TRI/11	5.855	0	10.980	11.436	28.271	307,29
AÑO 2011	21.677	27.975	63.664	56.748	170.064	465,93

Nota: La balsa al 31 de Diciembre de 2011, se encuentra aprox. al 65% de su capacidad.



Servicio : COMARCA DE TALAVERA

Fecha : 31/12/2015

	VOLUMEN SUMINISTRADO A ETAP:				VOLUMEN TOTAL SUMINISTRADO (m3)	SUMINISTRADO DIARIO (m3/dia)
	SARTAJADA	BUENAVENTURA	IGLESUELA	MONTESCLAROS		
ene-15	1.606	0	3.942	4.533	10.081	325,19
feb-15	1.502	0	3.441	3.121	8.064	288,00
mar-15	1.834	0	4.786	3.477	10.097	325,71
1º TRI/15	4.942	0	12.169	11.131	28.242	313,80
abr-15	1.767	0	5.430	3.925	11.122	370,73
may-15	1.755	0	6.206	5.175	13.136	423,74
jun-15	2.007	0	7.881	7.856	17.744	591,47
2º TRI/15	5.529	0	19.517	16.956	42.002	461,56
jul-15	3.000	0	8.218	10.046	21.264	685,94
ago-15	2.614	0	6.897	10.548	20.059	647,06
sep-15	2.388	0	4.074	6.420	12.882	429,40
3º TRI/15	8.002	0	19.189	27.014	54.205	589,18
oct-15	1.624	0	2.888	5.065	9.577	308,94
nov-15	1.441	0	2.755	4.502	8.698	289,93
dic-15	1.482	0	3.571	3.780	8.833	284,94
4º TRI/15	4.547	0	9.214	13.347	27.108	294,65
AÑO 2015	23.020	0	60.089	68.448	151.557	414,09

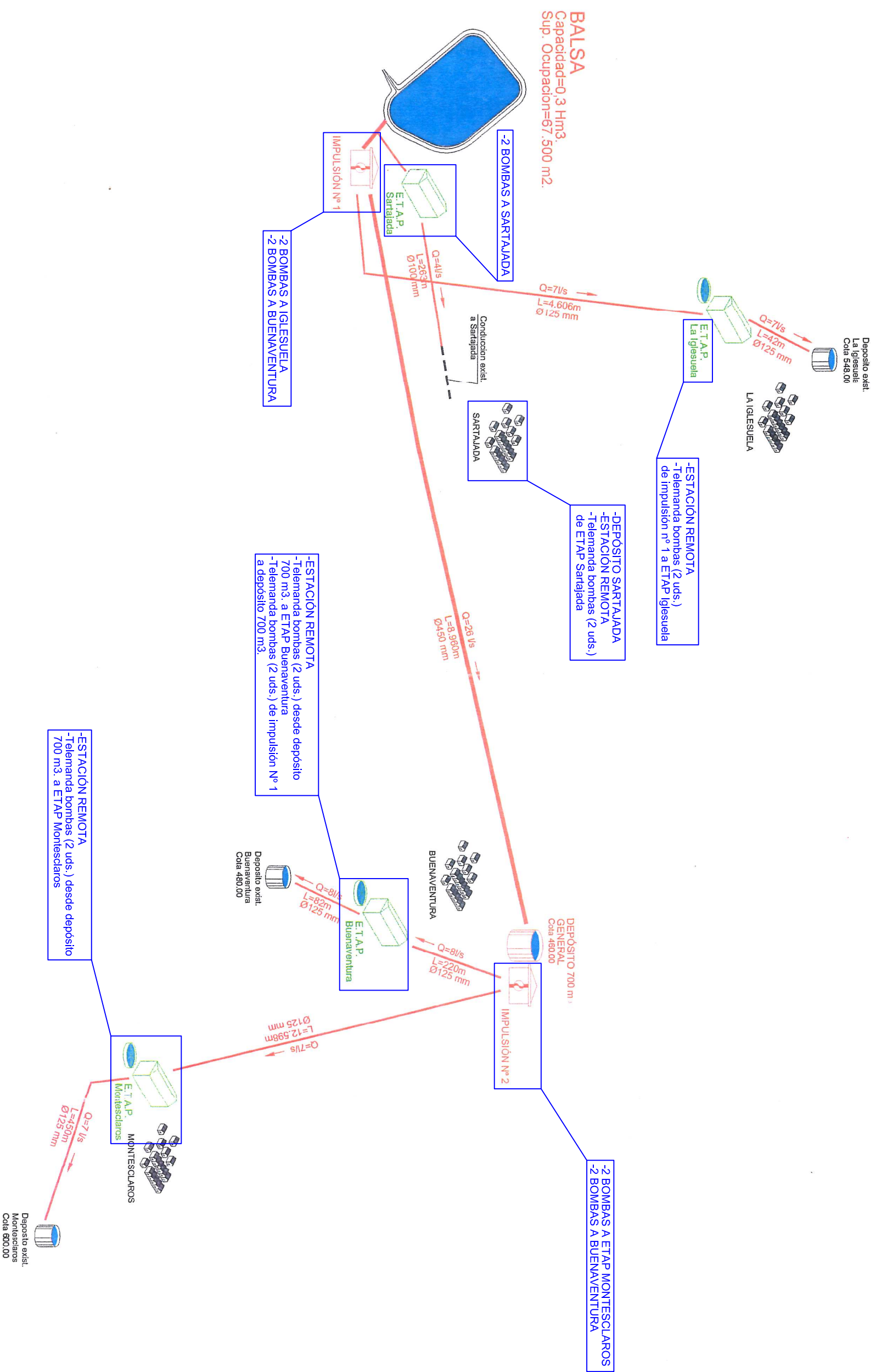
Nota: La balsa al 31 de Diciembre de 2015, se encuentra aproximadamente al 35% de su capacidad.

8.- ESQUEMA INSTALACIONES BALSA

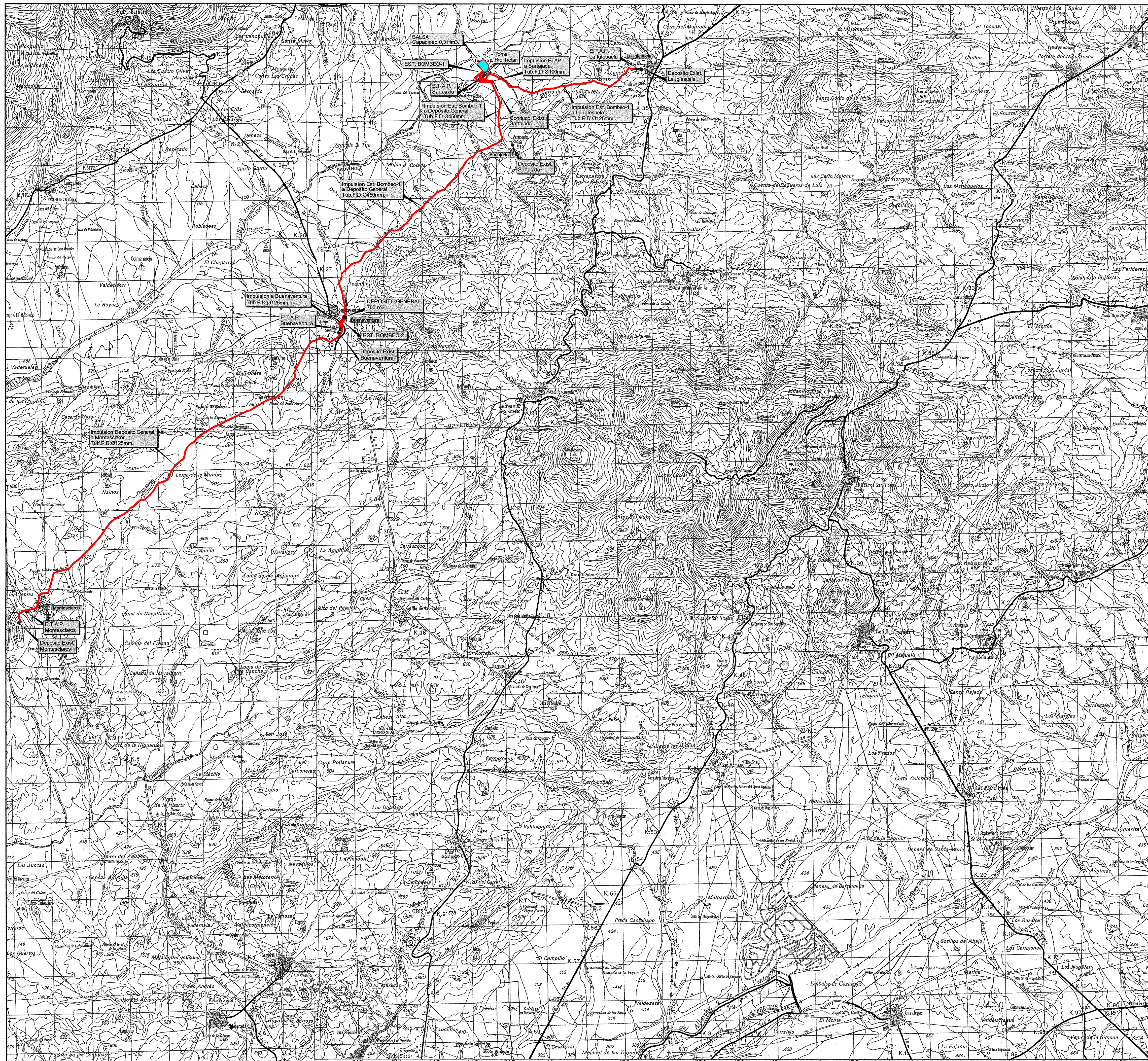
PROYECTO MODIFICADO Nº1

ORDENACION DE RECURSOS HIDRAULICOS EN LA M.I. DEL RIO TIEJAR

ABASTECIMIENTO A LA COMARCA DE TALAVERA (Toledo), 1ª Fase.

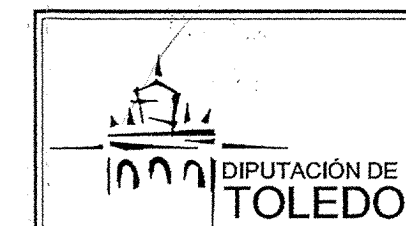


9.- TIETAR. MODIFICADO Nº 1: LOCALIZACIÓN



LEYENDA

- Conducciones a ejecutar en 1ª Fase
- Depósito a ejecutar en 1ª Fase
- ETAP a ejecutar en 1ª Fase
- Estacion Bombeo a ejecutar en 1ª Fase
- Conducciones existentes
- Depósitos existentes



PROYECTO MODIFICADO Nº1

de las obras de:
**ORDENACION DE RECURSOS HIDRAULICOS
DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO TIETAR.
ABASTECIMIENTO A LA COMARCA DE
TALAVERA DE LA REINA (Toledo).
(1ª Fase)**

Plano:	PLANO DE LOCALIZACION	Fecha:	OCT.-2004	Escala:	1/50.000
Ingeniero de Caminos, C.A.P. Director de las obras y Autor del Proyecto Modificado nº1		Comprova: El Controlista		Plano nº:	2

10.- BASES EXPLOTACIÓN LICITACIÓN 2016

**EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
LAS INSTALACIONES DE LA COMARCA
DE TALAVERA DE LA REINA.**

COSTES FIJOS Y COSTES VARIABLES

1. COSTES FIJOS

Incluye los costes que son independientes de la producción de agua, tales como personal, costes fijos de energía (Término de potencia, iluminación, calefacción/refrigeración,...), gastos de mantenimiento y conservación, gastos de laboratorio, de oficina, comunicaciones, formación, seguridad e higiene, amortización de equipos, y otros que considere necesarios la empresa licitadora.

1.1 Personal

1.2 Mantenimiento y Conservación.

1.2.1 Conservación Obra Civil

1.2.1.1. Instalaciones.

Las instalaciones a tener en cuenta:

- Captaciones de agua
- Bombeo Captación-Balsa.
- Bombeo la Iglesuela.
- Bombeo Buenaventura.
- Bombeo Montesclaros.
- Bombeo Sartajada.
- ETAP Sartajada.
- ETAP La Iglesuela.
- ETAP Buenaventura.
- ETAP Montesclaros.
- Equipo de emisión de ultrasonidos.
- Balsa de almacenamiento de agua bruta
- Cerramiento perimetral de tela metálica
- Jardinería

1.2.1.2. Limpieza y desinfección de depósitos.

Según el Programa Regional de Vigilancia Sanitaria del Agua de Consumo Humano de la Consejería de Sanidad de Castilla la Mancha, consecuencia del R.D. 140/2003, se exige la limpieza periódica, al menos anual, de todos los depósitos, debiendo consistir en una desincrustación, desinfección y aclarado con agua.

1.2.1.3. Mantenimiento Conducciones.

	Longitud (m)	Diámetro
- Impulsión ETAP Sartajada- Depósito Sartajada Fundición dúctil	2.400	100
- Impulsión balsa-ETAP La Iglesuela Fundición dúctil	4.650	125
-Impulsión balsa-depósito general Fundición dúctil	9.200	450
-Impulsión depósito general- ETAP Montesclaros Fundición dúctil	12.600	125
-Impulsión depósito general-ETAP Buenaventura. Fundición dúctil	220	125
-Impulsión ETAP Montesclaros- depósito Montesclaros	400	125

1.2.2 Mantenimiento Equipos Electromecánicos

1.2.2.1. Mantenimiento y conservación de los equipos de:

Bombeo Captación-Balsa.
Bombeo la Iglesiasuela.
Bombeo Buenaventura.
Bombeo Montesclaros.
Bombeo Sartajada.
ETAP Sartajada.
ETAP La Iglesiasuela.
ETAP Buenaventura.
ETAP Montesclaros.
Emisión de ultrasonidos.

1.2.2.2. Mantenimiento, reparación y calibración de 4 instalaciones de medida y llenado de depósitos

- Válvula atmosférica de llenado/flotador, pilotaje y medidor de caudal

1.2.2.3. Mantenimiento de las instalaciones de telecontrol: (Revisión, reprogramación, cambios de baterías, etc....)

1.2.2.4. Revisión obligatoria anual y trianual de transformadores según normativa:

1.3. Gastos fijos de electricidad

- 1.3.1. Bombeo CAPTACIÓN.
- 1.3.2. Bombeo GENERAL y ETAP SARTAJADA.
- 1.3.3. Bombeo SARTAJADA.
- 1.3.4. Bombeo LA IGLESUELA.
- 1.3.5. Bombeos BUENAVENTURA
- 1.3.6. Bombeos MONTESCLAROS

1.4. Comunicaciones

El uso de teléfonos móviles para personal y teléfonos para el telecontrol, incluyendo uso del espacio público radioeléctrico.

1.5 Uso, combustible y mantenimiento de vehículos.

Vehículos
Consumo de gas-oil vehículos
Seguros, aceite, mantenimiento y taller

1.6 Gastos de laboratorio y control de la red.

Aplicación de la normativa vigente
Según el Real Decreto 140/2003 para aguas de consumo humano.

	nº	€/mes	€/año
Análisis de control			
Análisis completos			
Análisis de Cloro libre residual			
Control de proceso			

1.7 Gastos varios.

COSTES VARIABLES

2.1 ENERGÍA ELÉCTRICA

- 1.3.1. Bombeo CAPTACIÓN.
- 1.3.2. Bombeo GENERAL y ETAP SARTAJADA.
- 1.3.3. Bombeo SARTAJADA.
- 1.3.4. Bombeo LA IGLESUELA.
- 1.3.5. Bombeos BUENAVENTURA
- 1.3.6. Bombeos MONTESCLAROS

2.2 REACTIVOS y FILTROS

- 2.2.1 ETAP DE SARTAJADA
- 2.2.2 ETAP DE BUENAVENTURA
- 2.2.3 ETAP DE LA IGLESUELA
- 2.2.4 ETAP DE MONTECLAROS
- 2.2.5 Reposición de arenas ETAP'S y de carbón activado.

***11.- ESTUDIO TÉCNICO AMPLIACIÓN ETAP
SARTAJADA***

MEMORIA

MEMORIA.....	1
1. ANTECEDENTES.....	3
2. OBJETO DEL ESTUDIO	3
3. TRATAMIENTO E INSTALACIONES EXISTENTES.....	4
3.1 LÍNEA DE TRATAMIENTO EXISTENTE	4
3.2 INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	4
4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA Y LAS OBRAS A EJECUTAR.....	6
4.1 INTRODUCCIÓN	6
4.2 CONEXIÓN E IMPULSIÓN A DECANTACIÓN	7
4.3 MEZCLA RÁPIDA DE REACTIVOS	8
4.4 FLOCULACIÓN-DECANTACIÓN	9
4.5 DEPÓSITO DE AGUA DECANTADA	10
4.6 CONEXIÓN CON LA IMPULSIÓN A FILTROS DE ARENA	11
4.7 INSTALACIONES AUXILIARES	11
4.7.1 Vaciados y reboses	11
4.7.2 Red de agua de servicios	11
4.7.3 Red de aire comprimido	11
5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	11
5.1 ALTA TENSIÓN	11
5.2 BAJA TENSIÓN	12
5.2.1 Cuadro de Protección y Control General en baja tensión	12
5.2.2 Líneas de alimentación de fuerza y maniobra	12
5.2.3 Alumbrado general	12

5.2.4	Alumbrado de emergencia	12
5.2.5	Red de tierras	13
5.2.6	Instrumentación	13
6.	OBRA CIVIL Y URBANIZACIÓN.....	13
6.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	13
6.2	ESTRUCTURAS	13
6.3	CONDUCCIONES	13
6.4	URBANIZACIÓN	13
7.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
8.	PLAZO DE EJECUCIÓN	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
	PLANOS.....	15
	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS PARCIALES	16

1. ANTECEDENTES

Actualmente, la población de Sartajada (Toledo) cuenta con una Estación de Tratamiento de Agua Potable para dar servicio al depósito de almacenamiento y regulación y, por tanto, a la red de distribución de agua potable para abastecimiento del municipio.

Esta instalación, data del año 2004 y se encuentra ubicada en el recinto en el que se encuentra la balsa de almacenamiento de donde reciben actualmente el agua bruta las estaciones de Tratamiento de Agua Potable de Buenaventura, La Iglesuela y Montesclaros.

La E.T.A.P. funciona adecuadamente a lo largo de todo el año excepto en los meses estivales, cuando la eventual proliferación de algas y materia orgánica en la balsa de almacenamiento de donde se nutre, dificultan enormemente el correcto funcionamiento del proceso.

2. OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del presente documento es la definición técnica y económica de las actuaciones necesarias para mejorar la capacidad de tratamiento de la E.T.A.P. de Sartajada (Toledo), cuantitativa y cualitativamente mediante la introducción, en la actual línea de proceso, de un proceso de mezcla rápida y floculación-decantación por contacto de fangos, similar al existente en las otras instalaciones de potabilización que forman parte del sistema de abastecimiento.

Las obras e instalaciones proyectadas deberán incorporar los elementos necesarios para conseguir una calidad en el agua tratada de acuerdo con la normativa vigente.

Los resultados a obtener en el agua tratada son los exigidos por la Normativa tanto Europea (Directiva 98/83/CE) como Nacional (R.D. 140/2003), para el abastecimiento de agua potable de Consumo Público. El proceso global de la instalación también deberá cumplir con la orden ministerial OM SAS/1915/2009, de 8 de julio, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, publicada en el BOE nº 172 de 17 de julio de 2009.

Las instalaciones deberán reunir las máximas condiciones de seguridad y fiabilidad en lo que se refiere a incendios, suministro de energía eléctrica, impacto medioambiental, inundaciones, accesos, etc., disponiendo de los servicios auxiliares suficientes para su explotación.

3. TRATAMIENTO E INSTALACIONES EXISTENTES

Actualmente, la E.T.A.P. cuenta con un caudal nominal medio de tratamiento de 3 l/seg (10,8 m³/h). La línea de tratamiento del agua de proceso actual consta de los siguientes elementos y operaciones unitarias:

3.1 LÍNEA DE TRATAMIENTO EXISTENTE

- Conexión en la conducción de captación de la balsa, la cual se efectúa mediante toma flotante.
- Impulsión a filtros de arena, mediante dos bombas centrífugas horizontales (una en reserva) de 12 m³/h a 25 m.c.a.
- Dosificación de oxidante (permanganato potásico), coagulante (sulfato de alúmina), regulador de pH (carbonato sódico), floculante (polielectrolito) y desinfectante (hipoclorito sódico), en línea con un mezclador estático.
- Filtración a presión sobre lecho de arena silíceo, mediante dos filtros cerrados (de funcionamiento en serie) de 1,50 metros de diámetro.
- Filtración y adsorción a presión sobre lecho de CAG (carbón activo granulado) de 1,50 metros de diámetro.
- Equipamiento de lavado de filtros formado dos bombas centrífugas horizontales (una en reserva) de 40 m³/h a 8 m.c.a.
- Desinfección final con hipoclorito sódico y almacenamiento de agua tratada.
- Impulsión de agua tratada al depósito de almacenamiento de Sartajada.

3.2 INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

Como instalaciones complementarias a la línea de tratamiento, se pueden enumerar las siguientes:

- Almacenamiento y preparación de reactivos.
- Red de vaciados y reboses de seguridad.

- Red de saneamiento.
- Red de agua de servicios.
- Red de aire comprimido para mando y accionamientos.
- Comunicaciones.
- Elementos de explotación y seguridad.
- Acometida eléctrica en B.T.
- Cuadros eléctricos y líneas de distribución a motores, alumbrado etc.
- Instrumentación.
- Urbanización y accesos.

4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA Y LAS OBRAS A EJECUTAR

4.1 INTRODUCCIÓN

Como hemos indicado anteriormente, la ampliación propuesta de la E.T.A.P. consta de la introducción, dentro de la línea de tratamiento, de un proceso de mezcla rápida y floculación-decantación por contacto de fangos, similar al existente en las otras instalaciones de potabilización que forman parte del sistema de abastecimiento.

Para ello, se captará el agua bruta de la actual tubería o conducción de aspiración de las bombas (ya en el interior del edificio de la E.T.A.P. para evitar que los elementos de maniobra queden en el exterior y minimizar en lo posible las afecciones sobre la obra civil existente), impulsándola hasta la cámara de mezcla y el decantador de contacto de fangos, a ubicar en el exterior.

El agua, un vez decantada, se almacenará en un pequeño depósito anexo al decantador desde el que se alimentarán las bombas existentes de impulsión a filtros y se podrá continuar con el proceso actual.

Por otro lado, se ha previsto la ejecución de un bypass o derivación del nuevo decantador mediante las correspondientes válvulas de accionamiento manual.

También será necesario el cambio o la modificación del actual punto de adición de reactivos ya que con la construcción del decantador, éstos se deberán añadir anteriormente a la cámara de mezcla.

Para la simplificación, tanto de la obra como de la posterior explotación de las instalaciones, se ha elegido como ubicación del nuevo decantador la zona anexa a la caseta de filtración del agua de alimentación a la balsa, donde se halla instalado un filtro de malla.

La línea de tratamiento futura quedará compuesta, de inicio a final del tratamiento, por:

- Conexión en la conducción de captación de la balsa, la cual se efectúa mediante toma flotante.
- Impulsión a cámara de mezcla rápida de reactivos mediante dos bombas centrífugas (una en reserva) de 12 m³/h a 8 m.c.a.

- Dosificación de oxidante (permanganato potásico), coagulante (sulfato de alúmina), regulador de pH (carbonato sódico), y desinfectante (hipoclorito sódico), en línea con un mezclador estático.
- Mezcla rápida de reactivos en cámara agitada.
- Floculación-decantación por contacto de fangos en decantador cilíndrico vertical prefabricado de 2,40 metros de diámetro exterior, con dosificación de floculante (polielectrolito).
- Depósito de agua decantada.
- Impulsión a filtros de arena, mediante dos bombas centrífugas horizontales (una en reserva) de 12 m³/h a 25 m.c.a..
- Filtración a presión sobre lecho de arena silíceo, mediante dos filtros cerrados (de funcionamiento en serie) de 1,50 metros de diámetro.
- Filtración y adsorción a presión sobre lecho de CAG (carbón activo granulado) de 1,50 metros de diámetro.
- Equipamiento de lavado de filtros formado dos bombas centrífugas horizontales (una en reserva) de 40 m³/h a 8 m.c.a.
- Desinfección final con hipoclorito sódico y almacenamiento de agua tratada.
- Impulsión de agua tratada al depósito de almacenamiento de Sartajada.

Todos los elementos de proceso son y serán susceptibles de ser derivados para labores de mantenimiento o en previsión de averías.

4.2 CONEXIÓN E IMPULSIÓN A DECANTACIÓN

Se captará el agua bruta de la actual tubería o conducción de aspiración de las bombas (ya en el interior del edificio de la E.T.A.P. para evitar que los elementos de maniobra queden en el exterior y minimizar en lo posible las afecciones sobre la obra civil existente), mediante tubería DN 80 y una válvula de compuerta de accionamiento manual.

Se instalarán dos bombas centrífugas sumergibles (1 +1), dotadas de sendas válvulas de aislamiento y anti retorno y capaces de suministrar cada una de ellas 12 m³/h a 8 m.c.a., las cuales conducirán el agua bruta al decantador a instalar.

En la impulsión de las bombas se instalará un mezclador estático, al cual se conducirán las actuales tuberías de dosificación de reactivos:

- Hipoclorito sódico en precloración
- Permanganato potásico
- Sulfato de alúmina
- Carbonato sódico

La conducción de impulsión discurrirá por el interior de la instalación hasta salir del edificio de la E.T.A.P., donde se enterrará para atravesar el vial perimetral para salir de nuevo a la superficie en la zona próxima al decantador.

En general, se propone la instalación de tubería de acero inoxidable AISI 304L para conducciones vistas y PE PN 10 (polietileno calidad alimentaria) para conducciones enterradas.

Por la misma zanja por donde discurre la tubería de alimentación al decantador discurrirá la salida de agua decantada (retorno), la conducción de alimentación eléctrica y la tubería de dosificación de polielectrolito (PE DN 20 PN 10).

4.3 MEZCLA RÁPIDA DE REACTIVOS

Aunque la adición de reactivos se produce en la conducción de impulsión y se favorece, por tanto, la mezcla íntima de éstos y el agua bruta, se propone la instalación de una cámara de mezcla con agitación, la cual irá adosada al floculador-decantador.

Las características principales de la cámara de mezcla proyectada son:

Entrada:

Diámetro tubería	80	mm
Velocidad	0,60	m/seg

Características:

Tiempo de retención teórico	1,00	min
Volumen teórico	0,18	m ³

Dimensiones adoptadas:

Altura útil	0,60	m
Anchura	0,60	m
Longitud	0,60	m
Volumen útil adoptado	0,22	m ³
Tiempo de retención	1,20	min

4.4 FLOCULACIÓN-DECANTACIÓN

El objetivo fundamental de la decantación es la eliminación de los sólidos sedimentables por acción de la gravedad y en este caso particular, las algas y la materia orgánica relacionada con ellas. Para ello se propone la instalación de un decantador de contacto de fangos, fabricado en capa de acero S275JR y protegido contra la corrosión mediante antioxidante y pintura al cloro caucho del tipo alimentario.

En este tipo de decantadores y ayudados por coagulantes y floculantes se consigue la unión de las diferentes partículas en suspensión para formar flóculos que, por su propio peso, se pueden separar del agua. Está basado en las ventajas que tiene la mezcla del agua bruta con fangos procedentes de precipitados previamente formados.

Los sólidos no precipitan como nuevas partículas, que requerirían la unión con otras para llegar al tamaño suficiente para sedimentar, sino que la mayoría se depositan sobre flóculos ya existentes, aumentando su tamaño.

En estos tanques se pueden considerar cuatro zonas: una primera zona de mezcla y reacción en la parte interior, donde se produce la entrada del agua bruta ya coagulada; una segunda zona de mezcla lenta o floculación; una tercera zona donde se establece el manto de fangos y, por último, una cuarta zona en la que se produce la decantación y el agua clarificada sube y se recoge en las canaletas de salida.

Los fangos son recogidos en el concentrador en un sector del tanque y extraídos cada cierto tiempo según la turbidez del agua. Las características principales del proceso son:

FLOCULACIÓN

Tiempo de retención teórico	5,00	min
Volumen teórico	0,90	m ³

Dimensiones adoptadas:

Altura útil	2,20	m
Diámetro	0,80	m
Volumen útil adoptado	1,11	m ³
Tiempo de retención adoptado	6,14	min

En lo que a la decantación se refiere:

DECANTACIÓN

Diámetro exterior	2,40	m
Diámetro interior	0,80	m
Altura tronco-cilíndrica:	3,50	m
Altura tronco-cónica	0,60	m
Altura útil	4,10	m
Resguardo	0,30	m
Altura Total	4,40	m
Superficie decantación	4,02	m ²
Volumen decantación	15,48	m ³

Características de funcionamiento:

Tiempo de retención	1,33	h
Velocidad ascensional	2,69	m ³ /m ² ·h

Se ubicará sobre una solera de hormigón armado de dimensiones en planta 3,5 x 3,5 metros y 30 cm de espesor e irá dotado de escala vertical de acceso con aro de seguridad y pasarela superior. Sobre la pasarela diametral superior se instalará una turbina central accionada mediante moto variador mecánico de velocidad que será capaz de regular la velocidad de giro entre 9,0 y 20,0 r.p.m. aproximadamente.

4.5 DEPÓSITO DE AGUA DECANTADA

La salida del agua decantada se efectuará sobre un depósito circular de 800 mm de diámetro fabricado en el mismo material que el decantador y con su mismo acabado, el cual actuará como almacén de agua decantada y se conectará con las bombas existentes de alimentación a filtros.

Este depósito contará con dos interruptores de nivel, uno de mínimo para protección contra el funcionamiento en seco de las bombas de impulsión a filtros y otro de máximo para

evitar desbordamientos y provocar la parada en el funcionamiento de las bombas de alimentación al decantador.

En cualquier caso, el depósito irá dotado de un tubo de rebose DN 100 conectado con la red de vaciados y reboses existente.

4.6 CONEXIÓN CON LA IMPULSIÓN A FILTROS DE ARENA

El agua decantada se conducirá mediante tubería DN 80 hasta el edificio de la E.T.A.P., donde se conectará con la aspiración de las bombas de impulsión a filtros existentes previa colocación de una válvula de compuerta de accionamiento manual, para posibilitar la derivación del decantador.

4.7 INSTALACIONES AUXILIARES

4.7.1 Vaciados y reboses

El rebosadero del depósito de agua decantada se conectará con la red de vaciados y reboses anexa y que discurre por la caseta donde se ubica el filtro de malla.

4.7.2 Red de agua de servicios

No se considera necesaria su ampliación.

4.7.3 Red de aire comprimido

No se considera necesaria su ampliación.

5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

5.1 ALTA TENSIÓN

El incremento de la potencia eléctrica instalada no es significativo por lo que no será necesario modificar las características de la instalación de transformación. Será preciso confirmar la potencia contratada para estudiar un eventual ligero incremento, aunque no parece necesario.

Si será necesaria la reforma y actualización del Cuadro general de Protección y Control de la E.T.A.P. y de la instalación de distribución en Baja Tensión.

5.2 BAJA TENSIÓN

5.2.1 Cuadro de Protección y Control General en baja tensión

Será precisa su ampliación, para la cual no parece existir espacio disponible en el Armario de Protección y Control Existente.

Se propone la instalación de un nuevo armario eléctrico, anexo al existente, donde se ubicará la protección y maniobra de los nuevos receptores:

- Bombas de impulsión a filtros
- Agitador de mezcla
- Turbina de decantación

El Armario de Protección y Control Auxiliar se alimentará mediante un interruptor automático tetrapolar en el armario eléctrico existente.

5.2.2 Líneas de alimentación de fuerza y maniobra

A partir de las maniobras alojadas en el nuevo cuadro de protección y maniobra auxiliar salen las líneas de alimentación a los distintos motores y elementos a instalar.

Estas alimentaciones se realizarán mediante cables del tipo RV-K 0,6/1 KV de aislamiento en polietileno reticulado. La sección mínima empleada para fuerza en los receptores ha sido 2,5 mm² y para los elementos auxiliares tales como pulsadores in situ, finales de carrera y limitadores de par ha sido 1,5 mm².

Desde los armarios hasta los elementos receptores los cables discurrirán por bandeja de PVC en instalaciones interiores y en bandeja o tubo metálico galvanizados en instalaciones exteriores.

En todos ellos se tendrá en cuenta que la caída de tensión sea inferior al 5% en fuerza y 3% en alumbrado desde el origen de la instalación.

5.2.3 Alumbrado general

No se considera necesaria su ampliación.

5.2.4 Alumbrado de emergencia

No se considera necesaria su ampliación.

5.2.5 Red de tierras

Será necesario dotar de una toma a tierra del decantador.

5.2.6 Instrumentación

Únicamente se considera necesaria la instalación de interruptores de nivel para el control de la nueva instalación. Será necesario estudiar la correcta ubicación del caudalímetro existente.

6. OBRA CIVIL Y URBANIZACIÓN

6.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

El examen visual del terreno objeto de la actuación no presenta problemas aparentes en cuanto a su excavabilidad por medios mecánicos convencionales.

6.2 ESTRUCTURAS

Únicamente se hace necesaria la ejecución de una solera de hormigón armado para implantación del nuevo decantador. El hormigón armado propuesto es HA-30 y el acero B-500S.

6.3 CONDUCCIONES

Se proyectan las redes de tuberías que permiten el correcto funcionamiento de todas las instalaciones de la ampliación de la planta. Los materiales tenidos en cuenta para el dimensionamiento de cada una de ellas han sido:

RED DE PROCESO	MATERIALES
LÍNEA DE AGUA	PEAD PN 10 (enterrada), ACERO INOXIDABLE AISI 304L (vista).
RED DE VACIADOS	PEAD PN 10 (enterrada), ACERO INOXIDABLE AISI 304L (vista).
RED DE REACTIVOS	PEAD PN 10

6.4 URBANIZACIÓN

La urbanización a ejecutar se limitará a la reposición de los viales y aceras afectados por la ejecución de las obras, para lo cual se estima la correspondiente partida presupuestaria.

PLANOS

Se adjuntan los siguientes planos:

1. Situación de las obras
2. Implantación general
3. Planta de instalaciones
4. Diagrama de proceso

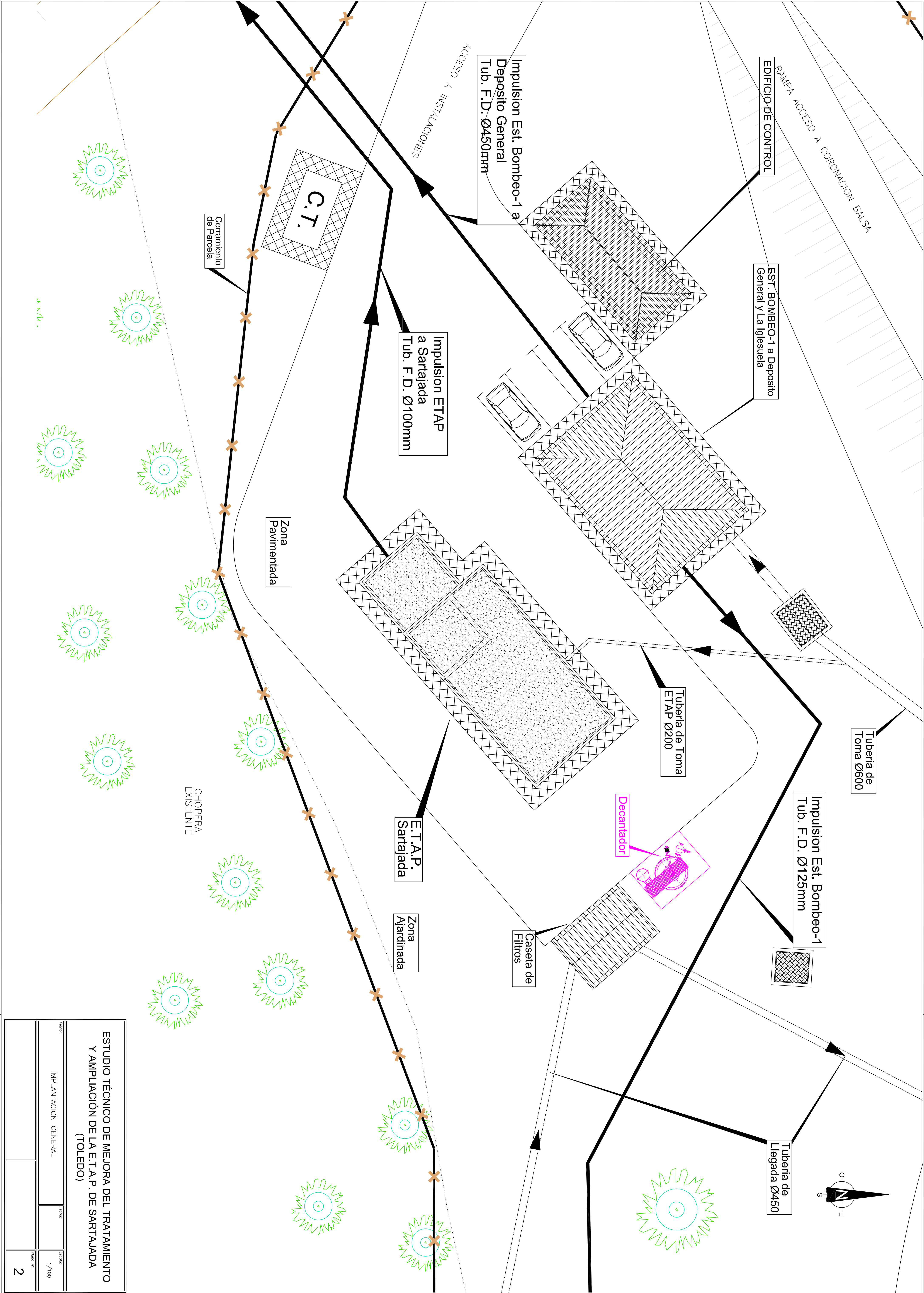
12.- ETAP SARTAJADA

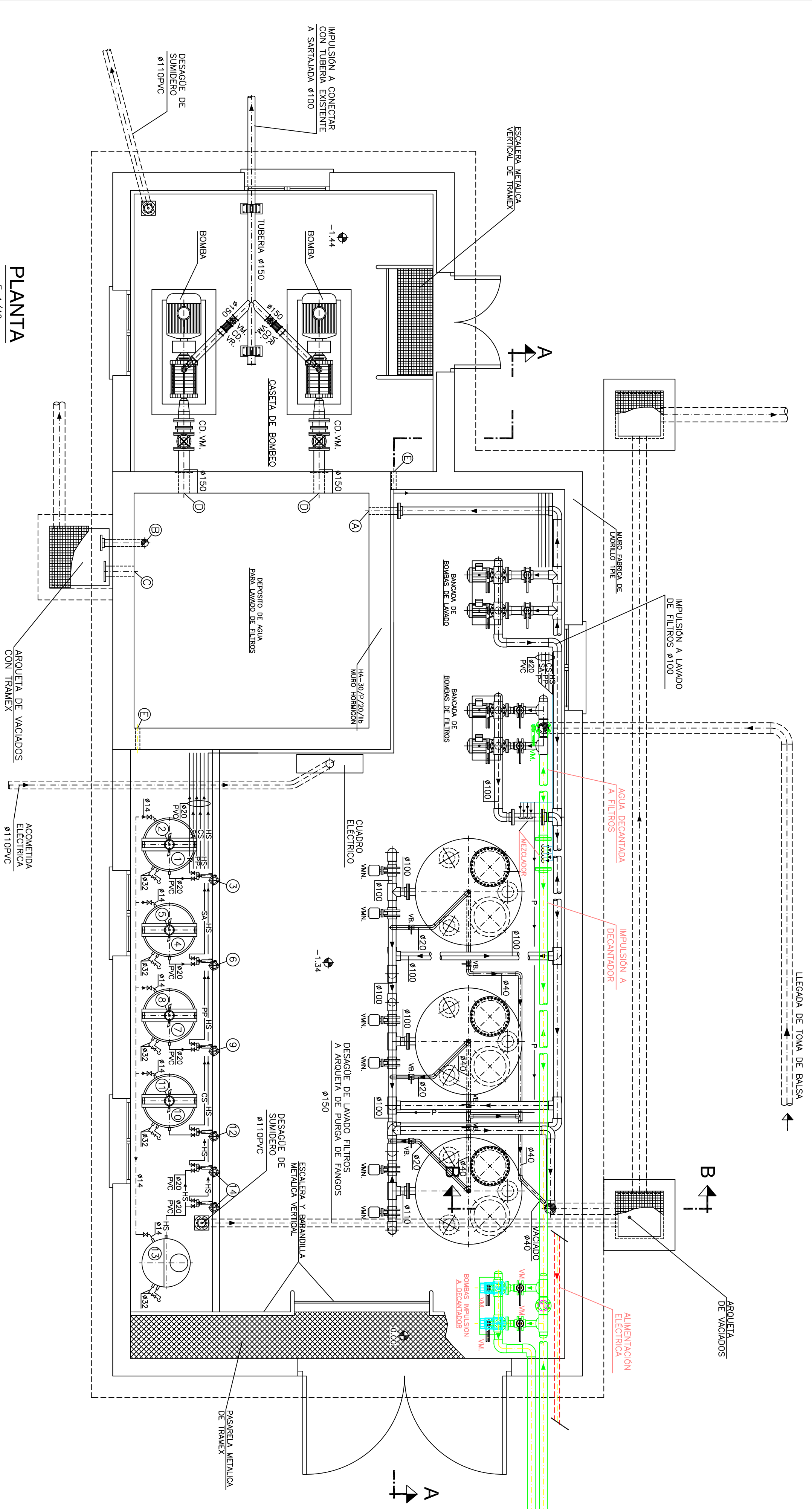
12.1 Estudio Técnico ampliación

12.2 Implantación general

12.3 Planta de las obras

12.4 Diagrama del proceso



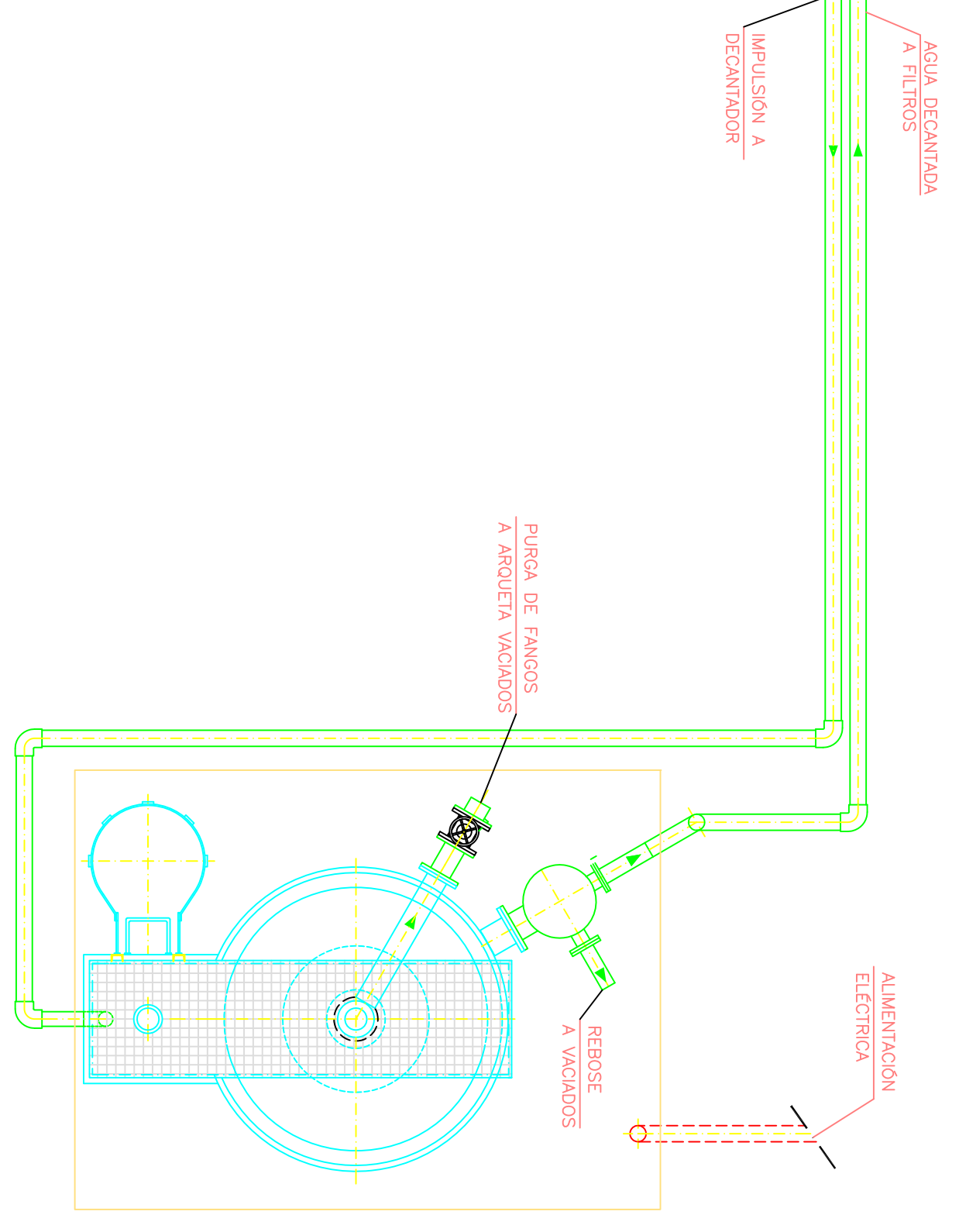


PLANTA
E=1/40

- LEYENDA DE EQUIPOS.-
- 1 -DEPÓSITO DE PREPARACIÓN DE POLELECTROLITO.
 - 2 -AGITADOR DE POLELECTROLITO.
 - 3 -BOMBA DOSIFICADORA DE POLELECTROLITO.
 - 4 -DEPÓSITO DE PREPARACIÓN DE SULFATO DE ALUMINA.
 - 5 -AGITADOR DE SULFATO DE ALUMINA.
 - 6 -BOMBA DOSIFICADORA DE SULFATO DE ALUMINA.
 - 7 -DEPÓSITO DE PREPARACIÓN DE PERMANGANATO POTÁSICO.
 - 8 -AGITADOR DE PERMANGANATO POTÁSICO.
 - 9 -BOMBA DOSIFICADORA DE PERMANGANATO POTÁSICO.
 - 10 -DEPÓSITO DE PREPARACIÓN DE CARBONATO SÓDICO.
 - 11 -AGITADOR DE CARBONATO SÓDICO.
 - 12 -BOMBA DOSIFICADORA DE CARBONATO SÓDICO.
 - 13 -DEPÓSITO DE PREPARACIÓN DE HIPOCLORITO SÓDICO.
 - 14 -BOMBAS DOSIFICADORAS DE HIPOCLORITO SÓDICO.
 - 15 -COMPRESOR.

- LEYENDA DE TUBERÍAS.-
- EA-E-ENTRADA DE AGUA A FILTRO.
 - SA-S- SALIDA DE AGUA DE FILTRO.
 - EA-E-ENTRADA DE AGUA A LAVADO DE FILTRO.
 - SA-S- SALIDA DE AGUA DE LAVADO DE FILTRO.
- LEYENDA DE VALVULAS.-
- VM.- -VALVULA DE MARIPOSA.
 - VC.- -VALVULA DE COMPUERTA.
 - VR.- -VALVULA DE RETENCION.
 - WM.- -VALVULA DE MARIPOSA NEUMÁTICA.
 - CD.- -CARRETE DE DESMONTAJE.
 - VB.- -VALVULA DE BOLA.
 - MAN.-MANOMETRO.

- LEYENDA DE REACTIVOS.-
- P -TUBERÍA DE POLELECTROLITO.
 - SA -TUBERÍA DE SULFATO DE ALUMINA.
 - PP -TUBERÍA DE PERMANGANATO POTÁSICO.
 - CS -TUBERÍA DE CARBONATO SÓDICO.
 - HS -TUBERÍA DE HIPOCLORITO SÓDICO.



ESTUDIO TÉCNICO DE MEJORA DEL TRATAMIENTO
Y AMPLIACIÓN DE LA E.T.A.P. DE SARTAJADA
(TOLEDO)

Proyecto:	Proyecto:	Proyecto:
PLANTA DE INSTALACIONES		1/40
		Proyecto n.º
		3

