

MEMORIA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. ANTECEDENTES	1
1.2. OBJETO DEL PROYECTO.....	2
1.3. ÁMBITO, CONTENIDO Y METAS BÁSICAS DEL PROYECTO	3
2. JUSTIFICACIÓN DEL MODIFICADO TÉCNICO N°2.....	4
2.1. OBRA CIVIL: COLECTORES	4
2.1.1. COLECTOR DE LLEGADA A LA EDAR	4
2.2. OBRA CIVIL: EDAR.....	4
2.2.1. CERRAMIENTO	4
2.2.2. BALSA DE INFILTRACIÓN DEL VERTIDO.....	4
2.2.3. POZO DE FANGOS	5
2.2.4. URBANIZACIÓN	5
2.2.5. CAMBIOS OBRA CIVIL ASOCIADOS A CAMBIOS DE EQUIPOS	5
2.3. OBRA CIVIL EDIFICIOS.....	5
2.4. EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS.....	6
2.4.1. TAMIZ ALIVIADERO DE ENTRADA	6
2.4.2. PRETRATAMIENTO COMPACTO	6
2.4.3. PARRILLAS DE DIFUSORES EXTRAÍBLES.....	7
2.4.4. FLOTANTES Y SOBRENADANTES	7
2.4.5. DESHIDRATACIÓN DE LOS FANGOS	7
2.5. EQUIPOS ELÉCTRICOS, ALTA TENSIÓN	7
2.5.1. TRANSFORMADOR TRIFÁSICO Y GRUPO ELECTRÓGENO.....	7
2.5.2. CUADRO DE BAJA TENSIÓN PARA EL TRANSFORMADOR.....	7
2.6. EQUIPOS ELÉCTRICOS, BAJA TENSIÓN	7
2.6.1. LUMINARIAS LED INTERIOR	7
2.6.2. LUMINARIAS LED EXTERIOR.....	7
2.6.3. NUEVO AUTÓMATA PROGRAMABLE Y SISTEMA DE CONTROL DE LA EDAR.....	7
2.6.4. BATERÍA DE CONDENSADORES CON FILTRO ARMÓNICOS.....	8
3. PRECIOS NUEVOS	9
4. DATOS DE PARTIDA	10
4.1. CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO	10
4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CONTAMINACIÓN	10
4.3. RESULTADOS PREVISTOS.....	10
4.3.1. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA DEPURADA	10
4.3.2. CARACTERÍSTICAS DEL FANGO	10
4.4. EMPLAZAMIENTO.....	10
4.5. CONEXIONES CON EL EXTERIOR.....	10
4.6. LÍNEA PIEZOMÉTRICA.....	10
4.7. IMPLANTACIÓN GENERAL.....	11
5. DESCRIPCION DE LAS OBRAS E INSTALACIONES	12
5.1. COLECTORES.....	12
5.2. OBRA DE LLEGADA, ALIVIADERO Y BY-PASS GENERAL	12
5.3. ESTANQUE DE TORMENTAS DE LA EDAR, BOMBEO Y DESBASTE DE PLUVIALES	12
5.4. POZO DE GRUESOS Y ELEVACIÓN DE AGUA BRUTA.....	12
5.5. PRETRATAMIENTO	12
5.6. REACTOR BIOLÓGICO	13

5.7. CLARIFICACIÓN.....	13
5.8. BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO	13
5.9. BOMBEO DE FANGOS DE RECIRCULACIÓN	13
5.10. MEDIDA DE CAUDAL DE AGUA TRATADA	13
5.11. ESPESAMIENTO DE FANGOS	13
5.12. DESHIDRATACIÓN DE FANGOS	13
5.13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA OBRA CIVIL.....	13
5.13.1. CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO Y MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS	13
5.13.2. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO	14
5.13.3. CIMENTACIONES.....	14
5.13.4. ESTRUCTURAS	14
5.13.5. EDIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LAS MISMAS	14
5.13.6. CONDUCCIONES.....	14
5.13.7. URBANIZACIÓN Y ACCESO.	14
5.13.8. JARDINERÍA... ..	14
5.14. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA Y BAJA TENSIÓN.....	15
5.14.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN GENERAL DE PUESTA A TIERRA.....	15
5.14.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS.....	15
5.14.3. DESCRIPCIÓN DE LAS LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN	16
5.14.4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE COMPENSACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	18
5.15. INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL.....	18
5.15.1. FILOSOFÍA DEL CONTROL.....	19
5.15.2. EQUIPOS DE CONTROL.....	19
5.15.3. CARACTERÍSTICAS HARDWARE DEL PLC	20
5.15.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS COMUNICACIONES	20
5.15.5. CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN	20
5.15.6. SISTEMA DE COMUNICACIONES	21
5.16. SERVICIOS GENERALES	21
5.16.1. RED DE AGUA INDUSTRIAL	21
5.16.2. RED DE RIEGO Y SERVICIOS.....	21
5.16.3. RED DE AIRE DE SERVICIOS.	22
5.16.4. RED DE VACIADO Y REBOSES DE TANQUES... ..	22
6. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA.....	23
7. REVISIÓN DE PRECIOS.....	24
8. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS.....	25
9. RESUMEN PRESUPUESTOS COMPLETO	26
10. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTIA	27
11. CONCLUSIÓN.....	28

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

Desde que por el Real Decreto 3589/1983, de 28 de diciembre, se traspasan a la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha las funciones en materia de abastecimiento de agua, saneamiento, encauzamiento y defensa de márgenes de ríos, el Gobierno Regional ha dedicado atención al control de la contaminación mediante la depuración de aguas residuales antes de ser vertidas.

Los criterios para la planificación y ejecución de las actuaciones necesarias varían en función del tamaño de las poblaciones. En las pequeñas, se realizan conjuntamente las obras del colector general con las de la depuradora de aguas residuales, ya que se pretende tratar los vertidos y no simplemente alejarlos de los cascos urbanos.

En 1995 se firma un Convenio con el entonces MOPTMA en el marco del Plan Nacional de Depuración de Aguas Residuales Urbanas donde se contemplan actuaciones del Gobierno Regional y Central para el cumplimiento de la Directiva Comunitaria 91/271/CEE habiéndose cumplido en un 100% los compromisos adquiridos por la Administración Regional en cuanto a construcción de plantas depuradoras. Cabe destacar que se encuentran construidas las estaciones depuradoras de las cinco capitales de provincia y las de los grandes municipios de la Región.

A finales de 1996 se aprueba el Plan de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales en Castilla-La Mancha, siendo objeto de resolución unánime por las Cortes Regionales.

Tiene una duración hasta el 2015 y constituye la programación de inversiones y actuaciones para resolver el problema de los vertidos de aguas residuales de los núcleos urbanos y conseguir una mejora substancial de la calidad de las aguas. En definitiva, este Plan preserva el agua como bien público realizando las infraestructuras que permiten mejorar la calidad del agua y la protección del medio ambiente. Para ello se determinaron los criterios de construcción, petición, explotación y financiación de las infraestructuras de saneamiento y depuración.

El Plan es el coordinador de las actuaciones de las distintas Administraciones con competencia sobre saneamiento y depuración de Aguas Residuales. En él se recogen todos los aspectos importantes en materia de depuración. Con la realización de este Plan, la depuración de aguas residuales recibirá un tratamiento riguroso, muy superior al establecido por la Directiva Comunitaria.

El Plan de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales Urbanas de Castilla-La Mancha y su correspondiente Ley de ordenación (Ley 12/2002, de 27 de junio, reguladora del ciclo integral del agua de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha) amplían las exigencias del Plan Nacional de Depuración de Aguas Residuales, al incluir, además de las zonas sensibles, la definición de zona protegible, que conlleva un nivel de exigencia en cuanto a tratamiento igual que las zonas sensibles, con la única diferencia del plazo de cumplimiento.

El río Júcar a su paso por Cuenca se define como zona protegible dentro del Plan de Saneamiento y Depuración de Castilla-La Mancha, por lo que los vertidos hasta ahora efectuados a dicho cauce por los municipios de Motilla del Palancar, Sisante, Casasimarro, Casas de Benítez, El Picazo, Buenache de Alarcón, Tébar, Pozoamargo, Pozorrubielos y Alarcón, deben tratarse adecuadamente para garantizar la protección del cauce y su entorno.

Para lograr dicho objetivo se realizaron los trabajos precisos de Consultoría y Asistencia Técnica para la elaboración del correspondiente proyecto que sirvió de base para que Aguas de Castilla la Mancha, actualmente Infraestructuras del Agua de Castilla La Mancha, convocará concurso para la adjudicación del contrato de obras de construcción de las estaciones depuradoras de aguas residuales en Sisante, Casas Benítez y Pozoamargo.

La Entidad Pública Aguas de Castilla La Mancha convocó mediante Resolución de 18/04/2008, (D.O.C.M nº 87 de 28/04/2008), el concurso para la adjudicación del contrato de obras de construcción de las estaciones depuradoras de aguas residuales, en adelante EDARs, de Sisante, Casas de Benítez, y Pozoamargo (Cuenca), por procedimiento abierto y con un plazo de ejecución de 20 meses, y dos años de explotación. Resultando adjudicataria con fecha 19 de mayo de 2009, la empresa U.T.E. EIFFAGE ENERGÍA, S.L – OCIDE CONSTRUCCIÓN, S.A – EIFFAGE INFRAESTRUCTURAS, S.A., por una oferta variante de importe 10.949.196,65 €.

Con fecha 14 de agosto de 2009, se firma el Acta de Comprobación y Replanteo de la obra, y se propone la Suspensión Temporal Total de las obras, por falta de disponibilidad de los terrenos.

Con fecha 18 de mayo de 2010, una vez se cuenta con la disponibilidad de los terrenos de las parcelas donde se ubican las EDARs, se levanta la suspensión temporal de las obras, y comienzan los trabajos en las mismas. Emitiéndose certificaciones de obra por la anterior Dirección, correspondientes a los meses de junio a septiembre de 2010, ambos incluidos.

Con fecha 15 de septiembre de 2010, se inician los trámites para solicitar la redacción del Modificado Técnico N° 1, y se declara la Suspensión Temporal Total de las Obras, en tanto se aprueba dicho Proyecto Modificado.

Los motivos principales que justifican la necesidad del Modificado Técnico N° 1 son:

- Las diferencias entre las analíticas de proyecto, y las analíticas de contraste realizadas, que conducen a un nuevo dimensionamiento.
- Dotar a Sisante de una segunda línea de agua.
- Eliminar una de las dos tuberías de impulsión de agua tratada, y pluviales, hasta el río Júcar.
- Dotar a las plantas de Pozoamargo, y Casas de Benítez de sendos tanques de tormentas, y de pretratamiento para poder hacer frente a los posibles vertidos de las bodegas existentes.

El 04 de abril de 2011, el Presidente de Infraestructuras del Agua de Castilla La Mancha, resuelve autorizar la redacción del Modificado Técnico N° 1, sin incremento de coste respecto al presupuesto de adjudicación. La aprobación técnica del Proyecto Modificado Técnico N° 1 se obtiene con fecha 20 de junio de 2011. Sin embargo, la aprobación definitiva de dicho Modificado Técnico, una vez resuelta la correspondiente información pública no se consigue hasta el 26 de septiembre de 2016.

Por último con fecha 03 de octubre de 2016, se firma el Acta de reanudación de las obras, al haber desaparecido los motivos que causaron la suspensión temporal total de las mismas y se comienza los trabajos sobre las mismas

1.2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto es definir la infraestructura para algunos de los municipios ubicados en la zona de los embalses de Alarcón y el Picazo, en la cuenca del río Júcar, al sur de Cuenca, cuyas aguas residuales carecen de tratamiento de depuración o disponen de un tratamiento insuficiente, lo cual se traduce en un grave perjuicio para los espacios naturales circundantes y para el cauce vertiente.

Las poblaciones donde se realizarán son las siguientes:

- Casas de Benítez
- Pozoamargo
- Sisante

Las obras a que se refiere el presente proyecto constituyen el conjunto de actuaciones necesarias para la agrupación de vertido de cada una de las poblaciones mencionadas anteriormente (en caso que no estén reunidas) y las instalaciones proyectadas para el tratamiento de dichos vertidos.

La documentación se estructura en tres proyectos independientes, una para cada uno de los núcleos arriba mencionados

A continuación se exponen en líneas generales las obras que componen la Estación Depuradora de Pozoamargo.

- **COLECTORES**

Se intercepta el colector existente en el cambio de sección de 500mm a 400mm realizando una ampliación de sección ejecutando todo el colector desde el municipio hasta la EDAR en 500mm y se prolonga el colector de agua tratada hasta la laguna de infiltración existente localizada en las proximidades de la planta. En total se ejecutarán 745 ml. de colector de 500 mm. en PVC.

- **E.D.A.R.**

- Línea de agua

- Obra de llegada
 - Balsa de almacenamiento de pluviales
 - Pozo de gruesos
 - Elevación de agua bruta
 - Pretratamiento compacto
 - Reactor biológico (aireación prolongada)
 - Clarificación
 - Restitución agua tratada

- Línea de fangos

- Extracción y bombeo de fangos biológicos en exceso a deshidratación
 - Recirculación de fangos a reactor biológico
 - Acondicionamiento, deshidratación y almacenamiento de fangos deshidratados a contenedor.

Aparte de todos estos elementos forman parte de la obra las correspondientes instalaciones de energía eléctrica, agua potable, telefonía y camino de acceso.

1.3. ÁMBITO, CONTENIDO Y METAS BÁSICAS DEL PROYECTO

No se han visto alteradas en el proyecto modificado nº 2.

2. JUSTIFICACIÓN MODIFICADO TÉCNICO N°2

El objeto del presente proyecto Modificado Técnico N° 2 es adecuar el proyecto Modificado técnico n°1. El largo período de tiempo transcurrido entre la suspensión de las obras en septiembre de 2010, y la reanudación de las mismas en octubre de 2016, tras la aprobación del Modificado técnico n°1 en septiembre de ese mismo año. Ha generado la necesidad de introducir diferentes cambios que se pueden agrupar en diversos aspectos:

2.1. OBRA CIVIL: COLECTORES

2.1.1. COLECTOR DE LLEGADA A LA EDAR.

En este caso el proyecto no contemplaba la renovación de la red de colectores hasta la planta, sin embargo durante el período de ejecución de las obras, y coincidiendo con episodios de fuertes precipitaciones, se constata la falta de capacidad en el último tramo de colector, consecuencia de una reducción de diámetro en el mismo de 500 a 400 mm. Por tanto se propone la renovación de dicho tramo de colector a 500 en PVC, en total unos 745 ml, lo que implica también la necesidad de realizar una nueva hinca bajo la autovía. Dicho colector se renovará por el camino existente.

Además una vez ejecutada y tapada la zanja, surge la necesidad de tener que destinar una partida para el acondicionamiento del camino utilizado, mediante equipo de nivelación, compactación y humectación, dejando el camino en un estado adecuado para su circulación.

2.2. OBRA CIVIL: EDAR.

2.2.1. CERRAMIENTO.

Debido a la paralización de los trabajos en 2010 se tuvo que vallar las instalaciones para evitar caídas o accidentes dentro de la obra ejecutada, es por ello que para el reinicio de las obras es necesario desmontar y retirar el cerramiento existente para poder trabajar en los diferentes tajos y adecuar el cerramiento definitivo a las modificaciones surgidas durante el avance de la misma, por ello se considera necesario incluir el precio de Ml de desmontaje y retirada de cerramiento de malla simple torsión.

2.2.2. Balsa de infiltración del vertido.

Las aguas residuales de Pozoamargo vierten a una laguna de infiltración existente, y sobre la que el proyecto vigente no tenía previsto actuar. Sin embargo se puede constatar cómo con el paso del tiempo la laguna ha llegado a colmatarse, consecuencia de la sedimentación de materiales que llevan las aguas residuales, y se vierten a la laguna sin depurar. La consecuencia es que se ha creado una capa de fango en el fondo, y taludes de la laguna que han anulado su capacidad de infiltración, y por tanto se encuentra desbordando todo el caudal que le llega a un camino anexo, con el consecuente problema de salubridad pública que se genera.

Para dar solución al problema existente, que no existía a fecha del proyecto vigente, se propone el dragado de la laguna de infiltración a un terreno colindante acordado con el Ayuntamiento, con el fin de poder desecar los fangos acumulados en la balsa, y posteriormente evacuarlos para dejar el vaso de la balsa de infiltración totalmente limpio.

Parar ello se ha previsto dos precio nuevos, de jornada de vaciado de la balsa de infiltración mediante grupo motobomba de dos bombas de aguas residuales de 3 cv, equipo generador, coste de gasóleo, personal para reposición gasóleo y reubicación de las bombas y tuberías hasta la parcela contigua, etc. Así como precio nuevo de jornada para el acondicionamiento de la parcela colindante de drenaje, limpieza de fangos y restos de vegetación de la propia balsa de infiltración, reperfilado y limpieza de taludes, escarificado del fondo de la balsa, reacondicionamiento de la parcela contigua, y carga de fangos y árboles sobre camión.

Se prevé también realizar las analíticas de aguas y fangos acumulados en la balsa de infiltración, para determinar su inocuidad para destino agrícola. Así como un estudio de permeabilidad del terreno en la parcela que va a recibir los drenajes de la balsa de infiltración durante su vaciado.

Por último, también se ha considerado necesario renovar el vallado alrededor de toda la balsa de infiltración.

2.2.3. POZO DE FANGOS

Se ha proyectado una arqueta de fangos donde se recogen todos los fangos y los flotantes para distribuirlos y llevarlos a la parte del proceso que les corresponde.

La arqueta de fangos se ha diseñado para disponer de dos cámaras diferenciadas una para flotantes y otra para purga y recirculación.

A diferencia del proyecto modificado 1 se ha considerado como mejor opción realizar ambas cámaras anexas al tratamiento biológico.

Tiene una losa de fondo a distintos niveles de 0.40 m de espesor y unos muros de 0.30 m de espesor. Sus dimensiones en planta totales son 6,30 x 2,40 m²

Una de las cámaras es conjunta para los fangos en exceso y para la recirculación que irán al deshidratador fangos helicoidal y al reactor biológico, otra para los flotantes que irán al concentrador de grasas.

2.2.4. URBANIZACIÓN.

Se ha incluido el M2 de cubrición decorativa de terrenos con superficie de gravilla de machaqueo de granulometría 10/20, y color blanco, suministrada en sacos y extendida con medios manuales sobre manta anti-hierba para el contorno de las zonas ajardinadas.

2.2.5. CAMBIOS OBRA CIVIL ASOCIADOS A CAMBIOS DE EQUIPOS.

Debido al tiempo transcurrido desde la adjudicación algunos de los modelos de los equipos han cambiado en dimensiones incluso en prestaciones, por lo que la obra civil no coincide exactamente con los equipos necesarios en estos momentos, es por ellos que para adecuar la obra civil se considera necesario la inclusión del M2 de apertura de huecos o corte en muros de espesor 30cm, como se produce en el caso de la arqueta de alivio.

2.3. OBRA CIVIL EDIFICIOS.

Durante la ejecución de los trabajos se observan ciertas incongruencias entre los planos, y el presupuesto de los edificios de proyecto modificado n°1, además se observa como el proyecto no ha tenido en cuenta la posibilidad de necesidades de mantenimiento en los equipos de pretratamiento.

Se plantea por ejemplo, una revisión de la necesidad de cubrición de los distintos elementos del edificio industrial desde el punto de vista de mantenimiento futuro, llegando a la conclusión que la zona de pretratamiento es más conveniente dejarla descubierta, de esta forma cualquier problema ocasionado con los pretratamientos compactos, e incluso las tareas de mantenimiento de pozos de bombeo y gruesos serán más cómodas y de una forma más accesible. Quedando instalados al aire sobre losa armada, y pavimento de cemento continuo, tal como ocurre en la gran mayoría de las depuradoras existentes en la Provincia.

Para minimizar las tareas de mantenimiento del edificio se ha decidido cambiar el cerramiento exterior mediante ½ pie revest + cámara + l.h.s, recubierto con enfoscado de cemento + pintura pétre, por un cerramiento con fábrica de bloque visto en color arena de 40x20x20 cm. Evitando así tener que realizar un pintado periódico de la superficie.

En la cubierta se ha detectado la necesidad de dotar al edificio de un material aislante, incluyendo el M2 de Aislamiento térmico en cubiertas mediante poliestireno extruido XPS 40mm y geotextil de 300gr.

Debido a la importante altura de los edificios industriales, y la importante superficie de portones, se considera necesario una armadura para el bloque de formación de fachada y un anclaje a pilares para evitar fisuración en los tabiques de cerramiento. Es por ello que se decide incluir el M2 de armadura para fábrica de bloque o ladrillo + taco Fisher de anclaje a pilares y vigas.

Se ha considerado necesario la instalación de rejillas de protección en ventanas de edificios para evitar robos futuros. También se ha decidido dotar al edificio de control de falso techo desmontable de escayola para bajar la altura libre de las salas y ocultar las instalaciones. Y por último incluir elementos como dinteles de puertas y ventanas, que habían desaparecido en el modificado nº1, y son necesarios.

Se ha considerado la necesidad de incluir una partida señalización identificativa de edificios, salas y elementos. Por último, se ha decidido dotar a las oficinas del edificio de sistema de protección contra incendios para cumplir con la normativa de seguridad industrial

2.4. EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS

2.4.1. TAMIZ ALIVIADERO DE ENTRADA.

Entre las consecuencias del largo período de tiempo transcurrido entre la suspensión de las obras en septiembre de 2010, y la reanudación de las mismas en octubre de 2016, se encuentra la necesidad de adaptarse a nuevos condicionantes medioambientales. Concretamente a las nuevas exigencias de Confederación, que exigen al menos un tamizado previo eliminando sólidos en suspensión para todo el caudal que sea aliviado, no sólo para el máximo caudal de pretratamiento o volumen de agua almacenado en el tanque de tormentas, como estaba previsto en el proyecto vigente.

Por ello se propone sustituir el bombeo de aguas pluviales de agua almacenada en el tanque de tormentas a rototamiz, por tamiz aliviadero en la arqueta de entrada a planta, capaz de tamizar previamente a su paso por el tanque de tormentas, toda el agua que no es capaz de asumir la planta, y no sólo el volumen retenido en el tanque. El equipo que tiene una capacidad de 193,75 m³/h, garantiza un desbaste mínimo de 6 mm.

Además sin modificar la capacidad del tanque de tormentas, se ha unificado éste con el pozo de bombeo de agua bruta por gravedad, lo que simplifica los equipos mecánicos y hace innecesario el equipo de bombeo del tanque de tormentas, sustituyendo esto por una válvula de retención de clapeta.

2.4.2. PRETRATAMIENTO COMPACTO.

Analizada la línea piezométrica se decide elevarlo mediante un soporte metálico para ganar cota y mantener los elementos siguientes según el proyecto constructivo.

También, se ha considerado necesaria la instalación de un by-pass del pretratamiento por labores de mantenimiento, y un aliviadero del mismo que retorne al pozo de bombeo para evitar desbordamientos cuando se produzca un problema con el tornillo tamiz del pretratamiento.

Las instalaciones correspondientes a obra de llegada, bombeo de agua bruta y pretratamiento se han dejado al aire libre para facilitar las labores de mantenimiento futuras.

2.4.3. PARRILLAS DE DIFUSORES EXTRAÍBLES

No se producen modificaciones en el sistema de aireación, y se incluye unas parrillas extraíbles de los difusores de aireación para facilitar las labores de mantenimiento, sin tener que recurrir al vaciado del reactor

2.4.4. FLOTANTES Y SOBRENADANTES.

Para la recogida de flotantes y sobrenadantes del decantador se ha eliminado el compresor y válvula pi, y se ha establecido un buzón regulable en altura, mediante válvula de compuerta.

2.4.5. DESHIDRATACIÓN DE LOS FANGOS

Como consecuencia de los avances tecnológicos en ciertos procesos de depuración, como por ejemplo la deshidratación de fangos. Se propone para esta planta sustituir la centrífuga, por deshidratadora de fangos helicoidal, o tornillo prensa. Que para un mismo rendimiento de secado, tiene menor consumo eléctrico, y genera muchos menos gases.

Además en este caso, al captarse los fangos en exceso directamente desde la arqueta de purga, se elimina por no ser necesario el espesador de gravedad.

2.5. EQUIPOS ELÉCTRICOS, ALTA TENSIÓN.

2.5.1. PROTECCIÓN AVIFAUNA.

Por requerimiento específico de Iberdrola y de Medio Ambiente se ha tenido que incluir tanto Balizas de protección de avifauna BAC/H 9.3, como la unidad de forrado de puente central en los apoyos de suspensión en línea.

2.5.2. CUADRO DE BAJA TENSIÓN PARA EL TRANSFORMADOR

Se ha observado que en el anterior proyecto modificado nº 1 no se tuvo en cuenta la necesidad de instalación de un cuadro de baja tensión del transformador que solicita el Reglamento, y se ha incluido en esta actuación.

2.6. EQUIPOS ELÉCTRICOS, BAJA TENSIÓN.

2.6.1. LUMINARIAS LED INTERIOR.

Debido a la descatalogación de los equipos de iluminación de proyecto se han incluido las Luminarias led estancas de 36w para edificios industriales, las empotradas led de 60*60*33W para las salas de los edificios de control que se instalan en falso techo, y en el caso de los pasillos y baños se ha incluido la Luminaria de empotrar led de 31W.

2.6.2. LUMINARIA LED EXTERIOR.

Al igual que en la iluminación interior, la exterior también se ha visto afectada por la obsolescencia del tipo de iluminación indicada en el proyecto constructivo, por lo que se ha realizado estudio de iluminación comprobando que la solución más idónea es incluir Punto de luz sobre báculo de 6m, con proyector led de 40W, alternados con Punto de luz mural con proyector led de 40W.

2.6.3. NUEVO AUTÓMATA PROGRAMABLE Y SISTEMA DE CONTROL DE LA EDAR.

Para el control automático de las plantas se ha previsto la instalación de un autómata programable, que gestionará tanto los centros de control de motores de la planta, como el panel HMI.

Para la supervisión y visualización de las diferentes fases del proceso, se dispondrá en la Sala de Control de una pantalla HMI 15” para la EDAR de Pozoamargo, en las cuales estará instalado y funcionando la aplicación SCADA, y que sustituye al sinóptico previsto en proyecto. Además se recoge la posibilidad de visualizar y controlar desde el Scada de Sisante, las plantas de Casas de Benítez y Pozoamargo. Opción que no se contemplaba en el proyecto original.

2.6.4. BATERÍA DE CONDENSADORES CON FILTRO DE ARMÓNICO

Para la corrección del factor de potencia y por la modificación de la iluminación a led, se incluye una Batería automática de condensadores de 75 KVAR con filtro de armónicos, que no se contemplaba en proyecto.

Se ha considerado necesario la instalación de puestos de trabajo en las salas de los edificios de control y salas de centro de control de motores.

DIFERENCIAS ECONÓMICAS (PRESUPUESTOS PARCIALES)	
PRESUPUESTO PROYECTO MODIFICADO N° 1	1.424.616,15 €
PRESUPUESTO PROYECTO MODIFICADO N° 2	1.372.770,44 €
DIFERENCIA ENTRE PROYECTOS SIN ADICIONALES	-51.845,71 €

3. PRECIOS NUEVOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UD	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO
OBRA CIVIL POZO AMARGO				
PCED02	Falso techo registrable de placas de escayola	M2	42,55	30
PCED03	Aislamiento térmico en cubiertas con poliestireno extruido XP	M2	149,24	10
PCED04	Armaduras para fábrica de bloque visto 40x20x20 cm	M2	407,1	11,02
PCED07	Rótulos de señalización locales y equipos contraincendios	PA	1	500
PCED12	Reja metálica de protección en en ventanas de edificios	M2	3	115
PCOC04	Corte de pavimento de aglomerado asfáltico	MI	20	3,73
PCOC15-1	Jornada de vaciado de balsa de infiltración	DÍA	66	780,56
PCOC15-2	Jornada para el acondicionamiento de la parcela colindante de	DÍA	0	868,39
PCOC17	Reconexión de acometida de saneamiento existente	MI	3	450
PCOD08	Cerramiento de fábrica de bloque 40x20x20 cm en edificación	M2	407,1	58
PCOD09	Apertura de huecos en muros de hormigón armado de 30 cm	Ud	1	670
PCOD22	Gravilla decorativa de machaqueo caliza	M2	200,47	14,11
PCTT02	Reperfilado de caminos con motoniveladora	M2	5.674,50	0,96
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UD	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO
EQUIPOS POZO AMARGO				
PCEM02	Equipo para DBO5 de 6 Puestos	Ud	0	4.200,00
PCEM03	Termoreactor 25 Tubos	Ud	0	1.060,00
PCEM04	Fotómetro Multiparamétrico	Ud	0	2.330,00
PCEM05	Microscópio Binocular	Ud	0	2.800,00
PCEM06	Toma de Muestras Automático, Modelo 3700C	Ud	0	4.900,00
PCEQ02	Deshidratador de Lodos 2,3 m3/h	Ud.	1	91.500,00
PCEQ03	Sistema de medida de sólidos en continuo	Ud.	1	12.794,20
PCEQ06	Soporte Parrilla de aireación, 72 difusores	Ud	2	4.575,00
PCEQ13	Tamiz en aliviadero. Caudal: 374m3/h	Ud	1	58.500,00
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UD	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO
ELECTRICIDAD POZO AMARGO				
PCBT01	Luminaria led estancia 36w	Ud.	11	181
PCBT02	Luminaria empotrada led 60x60 33W	Ud.	7	155,77
PCBT03	Luminaria de empotrar led 31W.	Ud.	1	89,66
PCBT04	Punto de luz báculo de 6 m, proyector led 40 W	Ud.	3	848,69
PCBT05	Punto de luz mural proyector led 40W	Ud.	2	448,34
PCBT18	Control y supervisión mediante pantalla TFT 15"		1	4.500,34
PCBT33	Batería automática de 75 KVAR con filtro armonicos	Ud	1	4.000,00
PCBT421	Central convencional 2Z ADVTN AD102C	Ud	1	390,54
PCBT422	Bateria de plomo seco 12V 7A	Ud	2	48,88
PCBT423	Pulsador conv. serie 50 ADVTN PA50	Ud	3	31,69
PCBT424	Sirena int OPT-ACUS cov ADVTN S 50 SA52 optica acústica	Ud	3	117,91
PCBT425	Circuito cableado e instalación de equipos	Ud	1	1.204,47
PCBT426	Extintor polvo ABC 6kg - 27A-183B-C	Ud	3	53,05
PCMT15	Cuadro de baja tensión de transformador	Ud	1	2.100,00

4. DATOS DE PARTIDA

4.1. CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO

Los parámetros de diseño adoptados para la estación depuradora no han sido modificados en el proyecto modificado nº 2.

4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CONTAMINACIÓN

Las características medias de la contaminación de diseño no han sido modificados en el proyecto modificado nº 2.

4.3. RESULTADOS PREVISTOS

4.3.1. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA DEPURADA

De acuerdo con la Directiva del Consejo de la Comunidad Europea de 21 de mayo de 1991 sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas (91/271/CEE), se establecen los siguientes requisitos de las aguas depuradas, entendiéndose que los valores aportados son los mínimos exigibles:

	DQO	DBO ₅	SS	N _{TOTAL}	P _{TOTAL}
Pozoamargo (ppm)	125	25	35	15	2

Además de ello, el agua será razonablemente clara, no detectándose su vertido en el cuerpo receptor, y no tendrá olor desagradable.

No han sido modificados en el proyecto modificado nº 2.

4.3.2. CARACTERÍSTICAS DEL FANGO

Como mínimo, el fango procedente de la depuración después de tratado y analizado, tendrá las siguientes características:

- Sequedad: % en peso de sólidos secos ≥ 20 %
- Estabilidad: % de material volátil sobre materia seca ≤ 65 %
- Contenido de materia orgánica en las arenas ≤ 7 %

No han sido modificados en el proyecto modificado nº 2.

4.4. EMPLAZAMIENTO

No han sido modificados en el proyecto modificado nº 2.

4.5. CONEXIONES CON EL EXTERIOR

No han sido modificados en el proyecto modificado nº 2.

4.6. LÍNEA PIEZOMÉTRICA

A la hora de definir la línea piezométrica de la planta deben conjugarse conceptos como topografía y características del terreno, llegada del colector de agua bruta, restitución del agua tratada, situación del nivel freático, cota de inundación de la parcela, y estética de la Planta, con el fin de obtener la más idónea tanto técnica como económicamente, es decir, que técnicamente sea viable, y que los gastos de primera inversión complementados con los de explotación, la defina como más económica.

Partiendo en principio de la cota de llegada del colector y de la cota necesaria para el vertido al cauce, y adaptando luego las cotas a los niveles de urbanización elegidos para ofrecer la máxima adaptación de la planta a las características del terreno existente, se han calculado las pérdidas de carga de los distintos aparatos que componen la planta, llegando a una cotas de salida para los

vertidos por encima de las mínimas exigidas, tal y como se justifica en el anejo de Cálculos hidráulicos.

Como cotas más significativas tenemos:

ZONA	COTA	PÉRDIDAS	
		parciales	acumuladas
Agua entrada a pretratamiento compacto	740,540		
Agua en alimentación a biológico	739,910	0,630	0,630
Agua en Balsa Biológica	739,908	0,007	0,700
Vertedero Clarificador Secundario	739,440	0,536	1,236
Agua en arqueta salida clarificador	739,054	0,318	1,554
Vertedero arqueta agua tratada	738,957	0,097	1,651
Agua en Salida agua tratada	738,807	0,150	1,801

De tal forma que la pérdida total en la Línea de Agua es 1,801 metros.

4.7. IMPLANTACIÓN GENERAL

Como puede apreciarse en el plano de Planta General adjunto, la concepción de la Estación Depuradora se ha desarrollado atendiendo a la secuencia lógica de los procesos, a las características topográficas y geotécnicas del terreno, y a la obtención de una fácil y eficaz explotación con gastos de mantenimiento reducidos; en definitiva atendiendo a criterios de funcionalidad y economía.

En la implantación de los elementos proyectados se ha tenido en cuenta el facilitar las operaciones de extracción y carga de residuos.

Los viales interiores permiten acceder a todas aquellas zonas donde se encuentran instalaciones que requieren mantenimiento (carga y descarga de equipos, repuestos, reactivos, etc.)

5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

5.1. COLECTORES

Se intercepta el colector existente en el cambio de sección de 500mm a 400mm realizando una ampliación de sección ejecutando todo el colector desde el municipio hasta la EDAR en 500mm y se prolonga el colector de agua tratada hasta la laguna de infiltración existente localizada en las proximidades de la planta. En total se ejecutan 745ml de colector de 500mm en PVC, discurriendo 50ml bajo la autovía A-31 cuyo paso es necesario realizarlo mediante la correspondiente hinca.

5.2. OBRA DE LLEGADA, ALIVIADERO Y BY-PASS GENERAL

El vertido del municipio desemboca al entrar en la E.D.A.R. en una obra de llegada.

En ella se dispone un aliviadero de seguridad que permite la evacuación de los caudales excedentes sobre el máximo caudal a tratar en el pretratamiento. Este mismo aliviadero permite efectuar el by-pass general de la instalación mediante el cierre de la compuerta de aislamiento de la E.D.A.R.

El accionamiento de la compuerta de aislamiento es motorizada, y se trata de una compuerta de estanqueidad a cuatro lados de acero inoxidable AISI-316 L.

En el muro de alivio para el by-pass se prevé la instalación del tamiz aliviadero para desbaste de todo caudal que llegue a la balsa de pluviales.

5.3. ESTANQUE DE TORMENTAS DE LA EDAR, BOMBEO Y DESBASTE DE PLUVIALES

La red de saneamiento es unitaria, lo que hace que en épocas de fuertes lluvias el nuevo colector que llega a la EDAR transporte un caudal superior a la capacidad del bombeo de agua bruta. Para almacenar este exceso de agua, que saldrá por el vertedero de alivio dispuesto en la obra de llegada, se prevé un depósito de almacenamiento.

El estanque de tormentas es de 16,3*9,3*2,0, y a él llegarán todas las aguas previamente tamizadas, mediante tamiz aliviadero de 193,75 m³/h de capacidad y 6 mm de luz de paso. El estanque de tormentas estará contiguo, y comunicado por gravedad con el pozo de bombeo de agua bruta, a través de una válvula de clapeta. De manera, que el vaciado del estanque de tormentas a proceso se producirá de manera automática cuando las aportaciones de agua bruta sean menores y lo permitan, por estar el pozo de bombeo con menor nivel de agua que el estanque de tormentas

5.4. POZO DE GRUESOS Y ELEVACIÓN DE AGUA BRUTA

No han sido modificados en el proyecto modificado nº 2.

5.5. PRETRATAMIENTO

No han sido modificados en el proyecto modificado nº 2.

Simplemente, se ha incluido una línea de by-pass del pretratamiento para labores de mantenimiento con su correspondiente juego de válvulas y una línea de alivio del pretratamiento hacia el pozo de bombeo, por posibles averías en el tornillo tamiz del pretratamiento.

5.6. REACTOR BIOLÓGICO

No ha sido modificados en el proyecto modificado n° 2.

5.7. CLARIFICACIÓN

No ha sido modificados en el proyecto modificado n° 2.

5.8. BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO.

Se suprime el bombeo de fangos en exceso, y se conectan las bombas de aspiración de tornillo de la deshidratación directamente desde la arqueta purga a la deshidratadora.

5.9. BOMBEO DE FANGOS DE RECIRCULACIÓN

No ha sido modificados en el proyecto modificado n° 2

5.10. MEDIDA DE CAUDAL DE AGUA TRATADA

No ha sido modificados en el proyecto modificado n° 2

5.11. ESPESAMIENTO DE FANGOS

En este proyecto modificado n° 2 queda eliminado el espesador para pasar directamente de la arqueta de purga a la deshidratadora.

5.12. DESHIDRATACIÓN DE FANGOS

Se prevé la instalación de un deshidratador de lodos helicoidal, tornillo prensa con capacidad de 2.3 m³/h, suficiente para tratar el caudal de fangos generado.

Para acondicionamiento químico de este tipo de lodos se utiliza polielectrolito catiónico.

Este reactivo, que se suministra en polvo, se prepara en un equipo de preparación compacto automático con cuba, dosificador y dos electroagitadores, con capacidad de 450 l, hasta conseguir su dilución de solución madre (0,5 %). La salida de la cuba alimenta a dos bombas dosificadoras de tornillo, una de ellas en reserva, de 200 l/h a 20 m.c.a.

Los fangos, procedentes del espesador son aspirados por dos bombas de tornillo helicoidal, una de ellas en reserva de 6 m³/h.

Los fangos secos son posteriormente retirados hasta un contenedor de 5 m³.

En la zona de deshidratación, se ha instalado un polipasto para facilitar el desplazamiento de maquinaria, permitiendo así la instalación y reparación de los equipos.

5.13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA OBRA CIVIL

5.13.1. CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO Y MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS

La ubicación prevista para la E.D.A.R. se sitúa al suroeste del núcleo urbano de Pozoamargo, en las parcelas 377 y 378 del polígono 11 situadas a unos 1.700 metros de su término municipal.

El movimiento de tierras consiste en un desbroce de 6224 m² aproximadamente, una excavación de 750 m³ y 1018 m³ de terraplén.

Debido a la paralización de los trabajos en 2010 se ha tenido que realizar por segunda vez un desbroce de la parcela lo que ha generado un aumento de la superficie desbrozada

La cota de la explanación estará 0.80 m por debajo de la cota marcada en planos para la urbanización en cada uno de los casos.

5.13.2. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

Los terrenos donde se ubicarán las instalaciones tienen capacidad portante suficiente para cimentar los diferentes elementos.

5.13.3. CIMENTACIONES

No han sido modificados en el proyecto modificado n° 2

5.13.4. ESTRUCTURAS

No han sido modificados en el proyecto modificado n° 2.

5.13.5. EDIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LAS MISMAS

Las principales modificaciones en este apartado, ya las hemos descrito en el apartado 2.3. Básicamente se deja fuera del edificio y por tanto cubiertos, el pozo de gruesos y pozo de bombeo de agua bruta, y la sala del equipo de pretratamiento compacto. Todo ello genera una menor superficie de edificio de 160 m².

5.13.6. CONDUCCIONES

No han sido modificados en el proyecto modificado n° 2.

5.13.7. URBANIZACIÓN Y ACCESO.

Se decide ordenar de una forma más racional para la explotación los accesos y ubicación del edificio, de tal forma que al eliminar la sala de pretratamiento del edificio, se considera que si se realiza la unificación entre la arqueta de llegada, desbaste y bombeo con el tanque de tormentas conviene separar el edificio de control-industrial mediante un vial central que deje al lado izquierdo el edificio y al lado derecho la línea de agua y pretratamiento.

El firme principal de la calzada estará formado por:

- 15 cm de sub-base de zahorra artificial compactada.
- 20 cm de base de zahorra artificial compactada.
- Riego de imprimación.
- Capa de rodadura de 5 cm M.B.C.

Se disponen aceras de baldosa hidráulica de 20x20 cm. dispuestas alrededor de los edificios proyectados y con una anchura de 1,20 metros.

Los bordillos que limitan las calzadas son de hormigón prefabricado.

Cerramiento de parcela con enrejado galvanizado de simple torsión de 2,00 m. de altura, malla de 40 x 40 mm., postes de tubo de acero galvanizado cada 3,00 m., con cimentación corrida de 0.30 x 0.30 de hormigón en masa.

Puerta corredera metálica en el cerramiento de la parcela, de 5,00 m. de anchura total y 2,50 m. de altura.

Puerta metálica para acceso peatonal a la parcela de 1,00 m. de ancho y 2,50 m. de altura.

5.13.8. JARDINERÍA

La zona de la parcela libre de aparatos y edificios se ajardinará mediante la plantación de arbustos de la zona y se cubrirá mediante gravillas para evitar la proliferación de vegetación.

5.14. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA Y BAJA TENSIÓN

5.14.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN GENERAL DE PUESTA A TIERRA

No ha sido modificada en el proyecto modificado n° 2.

5.14.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS

Cuadro General de Distribución, y Centro Control de Motores de la EDAR

De la salida en baja tensión del transformador de 160kVA's se alimentará el Cuadro General de Distribución y Control de Motores de la EDAR, compuesto por diferentes módulos, o columnas, realizadas con chapa de acero en ejecución fija de dimensiones 1.800 x 600 x 1.000 mm., donde se instalará, en la respectiva celda, el interruptor automático de protección de la salida del secundario del transformador (4P 250A), con relé de disparo y enclavado con su correspondiente interruptor de protección del lado primario del transformador.

Estos interruptores alimentan al embarrado general del que parten las distintas salidas que alimentarán a la batería de condensadores automática (3P 125A) y, a partir del cual, parten a su vez las líneas hasta los tres cuadros de tomas de corriente previstos. Estas salidas estarán compuestas por interruptores (de potencia adecuada para cada salida) automáticos magnetotérmicos de corte onnipolar con relé de protección diferencial ajustable, así como su transformador toroidal correspondiente.

También se incluirá, aguas arriba de los disyuntores de cabecera, descargadores de sobretensiones con sus correspondientes fusibles de protección.

La corriente de cortocircuito y efecto electrodinámico de los embarrados e interruptores automáticos se ha calculado teniendo en cuenta la potencia total de los transformadores instalados.

En la primera de las columnas se situará un interruptor general automático magnetotérmico así como un analizador de redes y transformador de mando, control y señalización.

En las distintas columnas se colocan las diferentes salidas para la protección de motores, compuesta por disyuntor-interruptor automático magnético, interruptor de protección diferencial de 300 mA, contactor tripolar y relés auxiliares (tanto de maniobra y señalización como de protección).

Los circuitos de mando se realizarán a tensión 220/24 Vca., mediante transformadores de circuito separados y protegidos mediante interruptores automáticos bipolares.

En la puerta frontal se situarán los pilotos de señalización y el selector M-0-A.

El arranque de los equipos con potencias superiores a 11 kW o cuando exista un gran momento de inercia se efectuará mediante arrancadores estáticos (electrónico), según el caso.

En el caso de salidas a motor con variadores de velocidad y arrancadores electrónicos, éstos se instalarán en armarios convencionales en ejecución fija adyacentes al CCM, de la misma forma que los Cuadros de Control que contienen el PLC de la Planta.

Estos armarios dispondrán de un adecuado sistema de ventilación, debido a la gran disipación de calor de los equipos que albergan.

Todas las señales provenientes de los distintos cubículos se agruparán en módulos de E/R remotas, con comunicación con el PLC, situadas en el Cuadro.

Cuadros secundarios EDAR

Como cuadros secundarios se consideran aquellos que se alimentan desde los Centros de Control de Motores y, generalmente realizan el mando y protección de equipos completos, como son desarenadores, centrífugas, puentes grúa, equipos de preparación de polielectrolito, etc...

La distribución del cableado en los cuadros se realizará a través de canaletas de material plástico de apertura y cierre rápido y nunca se mezclarán, dentro de un mismo cuadro, distintos tipos de tensiones.

Todo cuadro eléctrico dispondrá de una carterá de chapa (interior a él) donde se depositará una copia del esquema eléctrico de dicho cuadro, tanto en fuerza como en maniobra.

Siempre existirá un mínimo del 20% de la superficie de cada cuadro libre en condiciones de poder ser utilizada para ampliaciones o modificaciones. Las canaletas para cables estarán ocupadas en un máximo del 75%.

Los elementos de maniobra y protección serán de la misma marca y tendrán características similares a los utilizados en los CCMs.

La entrada de cable a dichos armarios se realizará siempre mediante prensaestopas para asegurar su estanqueidad.

El resto de características de los Cuadros Eléctricos se detalla en el Anejo N°7.

5.14.3. DESCRIPCIÓN DE LAS LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN

El cable eléctrico a utilizar, de modo general será del tipo RV-k 0,6/1 KV. En casos particulares se utilizarán otros tipos de cables que se reflejan a continuación:

- Cable armado RVMV 0,6/1 KV para zonas con riesgo de explosión.
- Cable apantallado RC4-V 0,6/1 KV para alimentación a variadores de velocidad y, desde éstos, a motores.
- Cable VOV 300/500 V, para señales analógicas y cableado de control de arrancadores electrónicos y variadores de velocidad.

Las secciones vendrán determinadas por la instrucción ITC-BT-19 para instalaciones interiores, del presente R.E.B.T. En cuanto a su identificación y coloración, deberán acogerse a la norma UNE-21-089-83(3).

Al igual que en el caso del cableado de los cuadros eléctricos, las mangueras eléctricas deberán ser numeradas al inicio y al final de sus trazados mediante etiquetas indelebles tipo UNEX.

Todas las conexiones se efectuarán mediante terminales de presión y, en ningún caso, se permitirán empalmes a lo largo del trazado de los conductores.

La soportación de los cables se realizará mediante tubo y bandejas, nunca grapado directamente sobre el enlucido.

Los tubos serán de acero rígido roscados, del tipo galvanizado en caliente según la ET correspondiente.

Los elementos de fijación de los tubos a los muros podrán ser de acero inoxidable o en galvanizado. La tornillería, en todo caso, deberá ser de acero inoxidable AISI 316.

Las bandejas serán también de PVC M1, de primera marca, dotada de tapa. Los soportes serán también de PVC y se utilizarán tornillos de acero inoxidable para la fijación de los mismos al tubo.

Las bandejas de PVC deberán disponer de una reserva del 25%, y no se mezclarán distintos tipos de tensiones en su interior. Los circuitos a diferentes tensiones deberán discurrir por bandejas diferentes, o en su defecto, estar delimitados mediante tabiques separadores.

La instalación vista con tubería de PVC o acero será de tipo industrial; no llevará curvas ni entroncará directamente con el equipo a instalar. Desde el final del tubo a la conexión quedará una cota de cable donde se pondrá la tarjeta de identificación de la manguera.

La entrada a los equipos se realizará siempre mediante prensaestopa, adecuado a la sección del cable a emplear, del tipo CAP-TOP de PVC.

Todo lo anterior es aplicable a las instalaciones vistas de fuerza, mando y alumbrado.

El arranque de los motores se efectuará de forma manual desde la botonera situada a pie del motor y en automático desde el PLC. La botonera a pie de motor será de policarbonato, estanca con un grado de protección IP-65. Tendrá pulsador/es de marcha, así como seta de parada de emergencia. Cuando sea necesario, dicha botonera se colocará sobre un herraje de acero galvanizado.

En las zonas con riesgo de explosión se utilizarán botoneras antideflagrantes.

Los equipos sumergidos y aquellos que, por sus especiales circunstancias, lleven un tramo de cable especial, se conectarán mediante el uso de cajas de conexión de PVC, estancas IP55, y dotadas de bornas de conexión. La entrada a estas cajas se realizará mediante prensaestopas.

Variadores de velocidad y arrancadores electrónicos.

Los arrancadores serán digitales, con dispositivos de protección electrónica del motor. Dispondrán de display digital, a instalar en el frente del armario, de modo que se permita su ajuste y programación sin necesidad de abrir la puerta. El grado de protección mínimo será IP20 y su instalación será interior en envoltorio metálica. Dispondrán de bus de comunicación digital, a través del cual se recogerán todas las señales del mismo indicadas en el correspondiente listado. Las botoneras actuarán directamente sobre el regletero de control del arrancador, situándose en el armario, un selector “local-0-Remoto” que permitirá el mando desde botonera o desde la red de control. También se situarán en la puerta del armario de variadores y arrancadores, junto al display del mismo, dos pilotos de señalización de estado.

En cuanto a los variadores de velocidad, se cumplirán los mismos requisitos que los arrancadores electrónicos.

Para garantizar el buen funcionamiento de estos equipos y minimizar los efectos que causan al resto de las instalaciones, el montaje de estos equipos se realizará conforme a los preceptos recogidos en las llamadas normas CEM, “Compatibilidad Electromagnética”. Para ello se exigirá la adopción de las siguientes medidas:

- Utilización de filtros RFI y reactancias antiarmónicos en los variadores de velocidad
- Correcta puesta a tierra y equipotencialidad de las masas de los elementos.
- Utilización de filtros de rechazo en baterías de condensadores.
- Canalización cuidadosa de los cables para evitar cruzamientos.

Instalación de alumbrado

La iluminación de los edificios industriales se realizará, de forma general, con pantallas estancas tipo LED de 36 W, siendo su montaje adosado de tipo industrial.

En locales con riesgo de explosión se instalarán mecanismos y aparatos de alumbrado antideflagrantes.

Todas las luminarias estarán equipadas en alto factor, y su grado de protección no será inferior a IP65.

La instalación de la iluminación también será de tipo industrial, con tubo visto rígido de PVC, caja de derivación individual por luminaria, y entrada al equipo mediante prensaestopa con la correspondiente coca realizada en el cable.

Los mecanismos de encendido también serán estancos y montaje adosado.

En la sala de control, se utilizarán principalmente pantallas de empotrar tipo LED de 60x60 de 31W.

En año se podrán sustituir las pantallas por reflectores empotrados en falso techo tipo “downlight”, dotados de lámparas de LED.

La instalación en la sala de control será empotrada mediante la utilización de tubo flexible corrugado.

La instalación exterior para viales se ha previsto con columnas galvanizadas de 6 m de altura y luminarias de 45 W de LED y del mismo tipo a instalar en fachada de edificios.

La instalación de alumbrado exterior se ejecutará con cable de aislamiento RV-k 0,6/1KV de 6 mm² de sección mínima bajo tubo de PVC enterrado a 0,50 m de profundidad. Los báculos y columnas irán puestos a tierra con pica y cable de 16 mm² de sección.

Existirán dispositivos de ALUMBRADO DE EMERGENCIA en todos los centros de trabajo, disponiéndose de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente.

Los equipos de emergencia a emplear en los edificios industriales serán estancos IP65, y su instalación se realizará de acuerdo a las normas descritas anteriormente.

5.14.4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE COMPENSACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Con la previsión del aumento de equipos electrónicos se dota con reactancias de compensación de los mismos y con objeto de mejorar el factor de potencia de sendas instalaciones y conseguir un $\cos \phi$ igual a 1, se ha previsto la instalación una batería automática de condensadores con filtro de armónicos de 75 kVAr para la EDAR, acopladas al Cuadro General de Distribución correspondiente, de escalonamiento automático del tipo modular, equipada de regulador electrónico que controla constantemente el $\cos \phi$ de la instalación y da la orden de conexión-desconexión de los escalones de la batería mediante contactores específicos, para obtener el $\cos \phi$ consignado.

5.15. INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

Para el control automático de las plantas se ha previsto la instalación de un autómata programable, que gestionará tanto los centros de control de motores de la planta, como el panel HMI.

Para la supervisión y visualización de las diferentes fases del proceso, se dispondrá en la Sala de Control de una pantalla HMI 15” en la EDAR, en las cuales estará instalado y funcionado la aplicación SCADA.

5.15.1. FILOSOFÍA DEL CONTROL

El sistema de control previsto combina técnicas tradicionales para garantizar la seguridad en la explotación, con un sistema de control distribuido para obtener más y mejores prestaciones.

- Mando local: permite el arranque y parada de equipos en campo, mediante conmutador manual/automático y pulsadores parada y marcha. En el Centro de Control de Motores existirán pulsadores de marcha y paro.
- Mando automático: Ejecución de los automatismos secuenciales y lazos de regulación propios de este tipo de instalaciones por medio de autómatas programables PLC. Será el modo normal de operación del sistema.
- Parada de emergencia local: En caso de avería o mantenimiento de los equipos.

Estas posibilidades son excluyentes y seleccionables por conmutador local.

Además de la ejecución de las secuencias de proceso, el Sistema de Control permitirá la supervisión y control del proceso concentrando toda la información en un puesto central para el seguimiento del proceso, parametrización y almacenamiento de datos históricos.

Todo esto se realizará mediante un Software de Control y Supervisión (SCADA), instalado en el HMI del centro de control, el cual se comunicará de forma directa y permanente con el PLC, permitiendo la visualización “en tiempo real” de las variables de proceso.

5.15.2. EQUIPOS DE CONTROL

Autómatas Programables

Para el control de la E.D.A.R. se ha previsto la instalación de un PLC.

Se ha optado por una solución con PLC's de arquitectura modular tipo Siemens modelo SIMATIC HMI TP1500 Comfort Panel display TFT panorámico de 15".

La red de comunicaciones prevista entre el PLC de la planta y el Sistema de Supervisión es una red Ethernet a 10/100Mbps. Se utilizarán un Switch central tipo Industrial de 2 puertos Ethernet. El PLC y la Estación de Supervisión se conectan mediante cable Cat5+ FTP (apantallado).

Las características del PLC propuesto son las siguientes:

- PLC E.D.A.R.:
 - CPU: SIMATICS7-1500
 - E/D: 126, (5 módulos 32 E/D y 1 módulo 16 E/D 24 Vcc)
 - S/D: 13, (1 módulos 32 S/D y 1 módulo 16 S/D transistor)
 - E/A: 9, (2 módulos 8 E/A y 1 módulos 4 E/A)
 - S/A: 0,
 - COMUNICACIÓN: 27

Control y Supervisión

Se instalará Software para HMI SIEMENS WINCC PROFESIONAL V15 de programación y supervisión, (programa SCADA).

Elementos auxiliares

Alimentación ininterrumpida del sistema de control

Se dotará de un S.A.I. de 1.500 VA que alimente a los equipos de control más importantes. La autonomía mínima será de 60 minutos. El sistema de alimentación será aislado de la red principal (rectificador-ondulador).

5.15.3. CARACTERÍSTICAS HARDWARE DEL PLC

El controlador debe incluir, como mínimo, lo siguiente:

- 40Kb RAM remanente para la ejecución de programas y para variables. Ampliable según necesidad mediante tarjetas PCMIA o MMC/SD.
- Ciclo de scan de PLC inferior a 250 milisegundos.
- RS485 interface con Modbus RTU.
- 1 Ethernet interface 10/100 Base-T.
- Temperatura de operación 0° a 55°C.
- Humedad relativa 5 a 95% sin condensación.
- Central Processing Unit (CPU).
- La CPU debe incluir un reloj de tiempo real / calendario, con precisión de hasta 1 minuto por mes, con backup de batería de litio. La batería mantendrá la memoria y el reloj / calendario al menos por 3 años.
- El controlador debe ser capaz de soportar ampliaciones de puntos de e/s.
- Unidades entradas y salidas digitales a 24 Vcc, con aislamiento >10M, montadas sobre terminal para cableado directo de campo.
- Unidades de entradas y salidas analógicas individualmente configurables 4-20mA, 0-20mA, 0-10V y $\pm 10V$, resolución de 15 bits, con aislamiento galvánico, montadas sobre terminal para cableado directo de campo.

5.15.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS COMUNICACIONES

Protocolos

El sistema operativo de los PLCs ha de basarse en RTOS no aceptándose soluciones PLC sobre sistemas operativos OS como Windows.

Los PLC utilizados dispondrán de Modbus TCP y Modbus RTU pudiendo soportar hasta 5 clientes simultáneos. El PLC deberá gestionar automáticamente la liberación de clientes por time-out de actividad.

Los PLC utilizados dispondrán de Modbus TCP Cliente y Modbus RTU.

Las variables de proceso del PLC serán accesibles de modo transparente vía Modbus TCP y Modbus RTU desde un cliente externo. Serán accesibles todas las variables de proceso, teniendo cada variable una dirección Modbus diferente. No se aceptará la multiplexación como método para el acceso a datos por Modbus TCP.

5.15.5. CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN

El Software para HMI SIEMENS WINCC PROFESIONAL V15

El PLC podrá soportar, mediante la instalación del correspondiente módulo, alguno de los siguientes buses de campo, sin requerir de librerías de terceros:

- Profibus DP
- Can OPEN
- DeviceNet esclavo
- Ethernet PowerLink

Características no necesarias pero que aportan un valor y ventaja tecnológica:

5.15.6. SISTEMA DE COMUNICACIONES

La comunicación se realiza en dos niveles:

La comunicación se realiza en dos niveles:

- Comunicación de campo, dentro de la instalación cuyo cometido es la automatización y control de la misma.
- Telecomunicación:

Estos dos niveles de comunicación tendrán características de robustez y funcionamiento transparente. Esto supone que, excepto para la determinación de direcciones y parámetros de configuración, ésta funciona de forma transparente sin intervención del usuario, tanto durante la configuración como durante el funcionamiento ordinario.

5.16. SERVICIOS GENERALES

5.16.1. RED DE AGUA INDUSTRIAL

Se ha dispuesto un sistema de provisión de agua de servicios procedentes del agua tratada y en conexión con el sistema de agua potable y de servicios.

Para el cálculo y dimensionamiento de las instalaciones precisas, se han tenido en cuenta la previsión de consumos para la red de servicios, red de riego y dilución de reactivos.

La toma de agua tratada se realiza en la arqueta de agua tratada situada a la salida del decantador. Desde esta arqueta el agua pasa por gravedad al depósito de agua tratada. De este depósito aspiran las motobombas de agua del grupo de presión para la red de servicios.

El grupo de presión, está formado por dos grupos electrobombas verticales multicelulares de 10 m³/h de caudal unitario a 5 kg/cm² de presión, de donde parte la red de agua de servicios.

Se dispone un filtro autolimpiante de 200 µ de luz de malla.

5.16.2. RED DE RIEGO Y DE SERVICIOS

Se dispone una red general de distribución de agua filtrada para riego, de las superficies ajardinadas, limpieza de edificios, e instalaciones, y acometida de agua a presión a conducciones de fangos, grasas, y reactivos.

Esta red, en conducción de polietileno, recorre la parcela de la estación depuradora distribuyéndose mediante ramales hasta los puntos más alejados.

Se disponen una serie de bocas de riego dotadas de válvula y racord, así como de mangueras de riego y de limpieza.

Para limpieza de edificios industriales se instala, partiendo de la red general de distribución una red de agua de servicios en polietileno e interiormente en acero galvanizado con puntos de toma dotados de válvula y conexión para manguera en aquellos puntos en los que prevé una atención más cuidada.

Igualmente y para inyección de agua a presión a las conducciones de fangos, grasas y reactivos, se dispone de unas conexiones con la red de agua a presión, dotadas de válvula, de aislamiento.

5.16.3. RED DE AIRE DE SERVICIO

Se instalará un compresor en el punto de consumo de la planta, de 190 l/min con calderín de 24 l para alimentación a la válvula neumática de purga de flotantes de decantación secundaria y la línea de impulsión de fangos deshidratados a la tolva de almacenamiento

5.16.4. RED DE VACIADO Y REBOSES DE TANQUES

Se ha dispuesto una red general de vaciados de tanques, de manera que todos los aparatos puedan vaciarse a través de una red de tuberías hasta el by-pass general o a cabeza de instalación.

6. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Para la ejecución de las obras e instalaciones incluidas en el presente proyecto se requiere la clasificación:

Grupo K, subgrupo 8, Categoría e

Grupo E, subgrupo 1, Categoría e

7. REVISIÓN DE PRECIOS

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto 1.757/1.974, de 31 de Mayo y en Decreto Ley 2/1.964 de 4 de Febrero y sus Normas Complementarias, los precios de las obras a que se refiere el presente proyecto serán revisables, a cuyos efectos se utilizará la fórmula polinómica tipo 9 de las recogidas en el Decreto 3.650/1970 de 19 de diciembre.

Abastecimiento y Distribución de agua. Saneamiento. Estaciones Depuradoras. Estaciones Elevadoras. Redes de Alcantarillado. Obras de Desagüe. Zanjas de Telecomunicación.

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

En esta fórmula, los símbolos utilizados son:

- K = Coeficiente teórico de revisión por el momento de la ejecución t.
- H_o= Índice de coste de la mano de obra en la fecha de la licitación.
- H_t= Índice de coste de la mano de obra en el momento de la ejecución t.
- E_o= Índice de coste de la energía en la fecha de la licitación.
- E_t= Índice de coste de la energía en el momento de la ejecución t.
- C_o= Índice de coste del elemento en la fecha de la licitación.
- C_t= Índice de coste del elemento en el momento de la ejecución t.
- S_o= Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.
- S_t= Índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de la ejecución t.

8. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Como consecuencia del Modificado n° 2, no se generan nuevas expropiaciones o servicios afectados, y por tanto el Anejo n° 15 de la memoria correspondiente no sufre variaciones

9. RESUMEN PRESUPUESTOS COMPLETO

Resumen Presupuestos Proyecto Modificado Técnico nº 1 y Proyecto Modificado Técnico nº 2			
	Modificado Nº 1	Modificado Nº 2	Diferencia
Sisante	6.033.517,55 €	6.522.942,95 €	489.425,40 €
Obra Civil	4.194.428,64 €	4.219.066,10 €	24.637,46 €
Equipos Mecánicos	1.037.476,92 €	1.311.386,78 €	273.909,86 €
Equipos Eléctricos	463.311,23 €	654.189,31 €	190.878,08 €
Gastos Explotación	214.303,08 €	214.303,08 €	0,00 €
Protección Medioambiental	36.853,68 €	36.853,68 €	0,00 €
Seguridad y Salud	74.144,00 €	74.144,00 €	0,00 €
Control, Fabric. Montaje y Pruebas	13.000,00 €	13.000,00 €	0,00 €
	Modificado Nº 1	Modificado Nº 2	Diferencia
Casas de Benítez	2.817.681,92 €	2.380.102,23 €	-437.579,69 €
Obra Civil	1.344.000,32 €	968.475,56 €	-375.524,76 €
Equipos Mecánicos	774.771,60 €	771.567,90 €	-3.203,70 €
Equipos Eléctricos	463.654,85 €	404.803,62 €	-58.851,23 €
Gastos Explotación	169.901,68 €	169.901,68 €	0,00 €
Protección Medioambiental	23.338,03 €	23.338,03 €	0,00 €
Seguridad y Salud	31.015,44 €	31.015,44 €	0,00 €
Control, Fabric. Montaje y Pruebas	11.000,00 €	11.000,00 €	0,00 €
	Modificado Nº 1	Modificado Nº 2	Diferencia
Pozoamargo	1.424.616,15 €	1.372.770,44 €	-51.845,71 €
Obra Civil	537.762,78 €	519.954,10 €	-17.808,68 €
Equipos Mecánicos	489.575,64 €	476.782,11 €	-12.793,53 €
Equipos Eléctricos	292.309,24 €	271.065,74 €	-21.243,50 €
Gastos Explotación	64.303,00 €	64.303,00 €	0,00 €
Protección Medioambiental	7.211,77 €	7.211,77 €	0,00 €
Seguridad y Salud	25.353,72 €	25.353,72 €	0,00 €
Control, Fabric. Montaje y Pruebas	8.100,00 €	8.100,00 €	0,00 €
	Modificado Nº 1	Modificado Nº 2	Diferencia
Sisante	6.033.517,55 €	6.522.942,95 €	489.425,40 €
Casas de Benítez	2.817.681,92 €	2.380.102,23 €	-437.579,69 €
Pozoamargo	1.424.616,15 €	1.372.770,44 €	-51.845,71 €
TOTAL	10.275.815,62 €	10.275.815,62 €	0,00 €

10. PLAZO DE EJECUCION Y GARANTIA

El plazo de ejecución de las obras e instalaciones contemplado en este proyecto, viene reflejado en el correspondiente Plan de obra que se adjunta como anejo. Dicho plazo empezará a contar a partir de la fecha de la firma del Acta de Replanteo.

El plazo de garantía será de DOCE (12) MESES a contar desde la recepción de las obras.

11. CONCLUSIÓN

El presente proyecto es una obra completa, esto es, susceptible de ser entregada al uso a que se destine sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que puede ser objeto, y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para su utilización, con lo que se cumple con lo dispuesto en el Artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas según R.D. 1098/2001.

Cuenca, abril de 2018

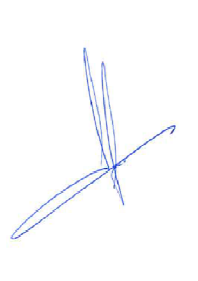
El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo.: D. Asensio Vicente Rodríguez Rodríguez

I.C.C..P. Colegiado nº: 22.841

El Ingeniero Director de las Obras



Fdo.: D. Sergio Briones Gómez

Conforme el Contratista



Fdo.: D. Fco. Miguel Jiménez Iniesta