

MEMORIA

ÍNDICE

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 IMPULSIÓN	4
2.1.2. COLECTORES DE LLEGADA A LA EDAR	4
2.2. OBRA CIVIL: EDAR	5
2.2.1. CERRAMIENTO	5
2.2.2. ARQUETÓN BOMBAS PLUVIALES.....	5
2.2.3. TANQUE DE TORMENTAS	6
2.2.4. URBANIZACIÓN	6
2.2.5. CAMBIOS OBRA CIVIL ASOCIADOS A CAMBIOS DE EQUIPOS	6
2.2.6. OBRA CIVIL EDIFICIOS	6
2.3. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.....	7
2.3.1. BOMBEO DE PLUVIALES.....	7
2.3.2. TAMIZ ALIVIADERO DE ENTRADA	8
2.3.3. PRETRATAMIENTO COMPACTO.....	8
2.3.4. LINEA DE AIRE A BIOLÓGICO.....	8
2.3.5. FLOTANTES Y SOBRENADANTES	8
2.3.6. DESCARGA TOLVA DE FANGOS DESHIDRATADOS	8
2.4. EQUIPOS ELÉCTRICOS, ALTA TENSIÓN	8
2.4.1. TRANSFORMADOR TRIFÁSICO Y GRUPO ELECTRÓGENO	8
2.4.2. PROTECCIÓN AVIFAUNA	9
2.4.3. CUADRO DE BAJA TENSIÓN PARA EL TRANSFORMADOR.....	9
2.5. EQUIPOS ELÉCTRICOS, BAJA TENSIÓN	9
2.5.1. CCM NUEVO PARA BOMBAS DE PLUVIALES	9
2.5.2. LUMINARIAS LED INTERIOR	9
2.5.3. LUMINARIAS LED EXTERIOR.....	9
2.5.4. NUEVO AUTÓMATA PROGRAMABLE Y SISTEMA DE CONTROL DE LA EDAR.....	9
2.5.5. BATERÍA DE CONDENSADORES CON FILTRO ARMÓNICOS.....	9
2.6. EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	10
2.6.1. EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO	10
3. PRECIOS NUEVOS	11
4. DATOS DE PARTIDA	13
4.1. CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO	13
4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CONTAMINACIÓN	13
4.3. RESULTADOS PREVISTOS.....	13
4.3.1. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA DEPURADA	13
4.3.2. CARACTERÍSTICAS DEL FANGO	13
4.4. EMPLAZAMIENTO	13
4.5. CONEXIONES CON EL EXTERIOR.....	14
4.6. LÍNEA PIEZOMÉTRICA.....	14
4.7. IMPLANTACIÓN GENERAL	15

5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES	16
5.1. COLECTORES.....	16
5.2. OBRA DE LLEGADA, ALIVIADERO Y BY-PASS GENERAL	16
5.3. Balsa de Almacenamiento de Pluviales	16
5.4. POZO DE GRUESOS Y ELEVACIÓN DE AGUA BRUTA.....	17
5.5. PRETRATAMIENTO	17
5.6. REACTOR BIOLÓGICO	18
5.7. ELIMINACIÓN DE FÓSFORO POR VÍA QUÍMICA	18
5.8. CLARIFICACIÓN.....	18
5.8.1. RECIRCULACIÓN DE FANGOS.....	19
5.8.2. BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO	19
5.9. MEDIDA DE CAUDAL DE AGUA TRATADA	19
5.10. BOMBEO DE RESTITUCIÓN.....	19
5.11. TRATAMIENTO DE FANGOS	19
5.12. ESPESAMIENTO DE FANGOS	19
5.13. DESHIDRATACIÓN DE FANGOS	19
5.14. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA OBRA CIVIL	20
5.14.1. CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO Y MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS	20
5.14.2. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO	20
5.14.3. CIMENTACIONES.....	20
5.14.4. ESTRUCTURAS	20
5.14.5. EDIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LAS MISMAS	20
5.14.6. CONDUCCIONES INTERIORES.....	21
5.14.7. URBANIZACIÓN Y ACCESO.	22
5.14.8. JARDINERÍA... ..	22
5.15. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA Y BAJA TENSIÓN	23
5.15.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN GENERAL DE PUESTA A TIERRA.....	23
5.15.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS.....	23
5.15.3. DESCRIPCIÓN DE LAS LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN	24
5.15.4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE COMPENSACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	26
5.15.5. INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	26
5.15.6. FILOSOFÍA DEL CONTROL.....	26
5.15.7. EQUIPOS DE CONTROL.....	27
5.15.8. SEÑALES E INSTRUMENTACIÓN	27
5.15.9. CARACTERÍSTICAS HARDWARE DEL PLC	28
5.15.10 CARACTERÍSTICAS DE LAS COMUNICACIONES	28
5.15.11. CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN	28
5.15.12 SISTEMA DE COMUNICACIONES	29
5.16. SERVICIOS GENERALES	29
5.16.1. RED DE AGUA INDUSTRIAL	29
5.16.2. RED DE RIEGO Y SERVICIOS.....	29
5.16.3. RED DE VACIADO Y REBOSES DE TANQUES... ..	30
6. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	31
7. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	32
8. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS.....	33
9. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTIA	34
10. RESUMEN PRESUPUESTOS COMPLETO	35
11. CONCLUSIÓN.....	36

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, como es el caso que nos ocupa, 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.

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.

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 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 Benitez 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.

1.3. ÁMBITO, CONTENIDO Y METAS BÁSICAS DEL PROYECTO

En el presente proyecto se reflejan las obras e instalaciones necesarias para solucionar el problema de los vertidos de las aguas residuales recogidos de la población de Sisante.

Además del fin fundamental indicado, conseguir los resultados de depuración exigidos, se han considerado a la hora de diseñar y proyectar las obras incluidas en el presente proyecto, como metas básicas las siguientes:

- Obtener un equilibrio en sentido técnico y económico que permita el funcionamiento óptimo de cada planta.
- Dar la solución idónea respecto a las líneas de proceso adoptadas, dimensionando en sentido amplio las unidades que conformen la estación, para que pueda absorber las pequeñas variaciones que pudieran presentarse sobre los parámetros básicos establecidos.
- Realizar una correcta distribución de los diversos elementos atendiendo: a la secuencia lógica del proceso, a las características topográficas y geotécnicas del terreno y a la obtención de una fácil y eficaz explotación, con unos gastos de mantenimiento reducidos.
- Dar una calidad a las obras civiles, equipos e instalaciones que nos permitan una relación calidad-precio que se ajuste a este tipo de obras, atendiendo sobre todo al cometido que éstas van a desempeñar.
- Dotar a las instalaciones de la flexibilidad suficiente para facilitar las maniobras de operación.
- Proyectar las nuevas instalaciones de manera que formen un conjunto armónico, tanto en aparatos como en acabado de edificios.

Por último definir un proyecto en cuanto a medición y valoración que permita la realización de las obras con el mínimo de variaciones o alteraciones posibles.

2. JUSTIFICACIÓN DEL 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 IMPULSIÓN.

Debido a la gran cantidad de servicios afectados localizados a lo largo de la traza prevista en proyecto para la conducción de evacuación de agua tratada, y pluviales de Sisante hasta el río Júcar, tanto de cultivos, como de regadíos, e interferencia en la mayor parte del trazado previsto con un ramal principal de la red de riego principal de la Comunidad de regantes de La Grajuela, o con la tubería de impulsión de la EBAR antigua de Sisante. Se plantea modificar la traza del colector de impulsión, haciéndola coincidir en la mayor parte del recorrido con un camino agrícola, evitando así muchos problemas y daños colaterales.

Por el contrario 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.

La ejecución del colector y el estudio de su perfil longitudinal exacto, ha conllevado también cambios en el número, y p.k exactos donde va a ser preciso ubicar ventosas y otros elementos para un adecuado mantenimiento de la conducción.

2.1.2. COLECTORES DE LLEGADA A LA EDAR.

Se ha observado que en el proyecto la cota de terreno del inicio de los colectores en la zona urbana no se correspondía con el diámetro del colector propuesto 1500 mm, llegando a quedar por encima de la cota de urbanización existente.

Se ha realizado un estudio pormenorizado de la red de colectores municipal, así como de las acometidas que aparecen a lo largo del trazado del colector llegando a la conclusión que lo más recomendable es realizar una red progresiva de capacidad que se adecua a las necesidades de la población, iniciándose en un tubo de PVC de 500mm de nueva ejecución desde los aledaños del cuartel de la Guardia Civil, seguido de un tubo de 1000mm de hormigón y acabando los últimos 1475ml con el tubo proyectado de 1500mm.

Como medida de precaución se ha considerado mantener un tramo del colector existente en buen estado de Polipropileno de 500mm, en el tramo inicial que asegure la suficiente capacidad de evacuación en caso de tormentas de importancia, por lo que en esa zona queda duplicado en tubo de 500mm. Así como la inspección y posterior limpieza del tramo inicial de colector de hormigón con junta elástica de 600 mm, que transporta las aguas fecales.

Por lo tanto la red de colectores queda como sigue:

- Pk 0 al pk 155,195: pvc 500mm Nuevo + hormigón 600mm (existente, limpiado e inspeccionado) + Polipropileno de 500 mm existente y en adecuado estado
- Pk 155,195 al pk 553,635: pvc 500mm nuevo + hormigón armado 1000mm
- Pk 551,157 al pk 2028,35: hormigón armado 1500mm

Se ha incluido precio nuevo de Jornada de Limpieza de colectores mediante agua a presión empleando camión aspirafangos, así como el MI de inspección mediante cámara CCTV para localización de patologías, en el tramo de colector de 600mm de hormigón existente, para dotar esta zona aún urbana de mayor capacidad de evacuación, evitando así problemas con futuros de aterramientos.

Para la instalación del colector de hormigón de 1000mm se ha localizado un colector de 500mm de PP sin servicio que coincide en planta y en alzado con colector a instalar, por lo que es necesario incluir el ML de demolición del mismo y su gestión al vertedero de residuos autorizado más cercano, que se sitúa a 20km.

De igual manera ocurre con la instalación del colector de 500mm que coincide en planta y alzado con un colector de hormigón existente sin uso, que es necesario demoler y gestionar a vertedero autorizado más cercano, 20km.

Para ambos colectores a demoler hay que incluir a su vez el MI de demolición de pozo enterrado que se deberá demoler y gestionar su residuo a vertedero autorizado, 20km.

También se ha considerado necesario realizar en las demoliciones de pavimento de las zonas urbanas el corte de pavimento de aglomerado asfáltico, incluyendo el precio en el nuevo presupuesto

Por último Se ha incluido la partida de conexión de acometidas domiciliarias de saneamiento existente a los nuevos colectores, puesto que se ha detectado que varias de las acometidas domiciliarias existentes estaban conectadas al colector de hormigón antiguo, que además estaba lodado.

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 MI de desmontaje y retirada de cerramiento de malla simple torsión.

2.2.2. ARQUETÓN BOMBAS PLUVIALES.

El diseño del pozo de bombeo previsto en el proyecto vigente resultaba poco funcional, dificultaba mucho el acceso y mantenimiento de las bombas de pluviales, al estar integradas éstas dentro del propio vaso del tanque de tormentas. Y tampoco estaba definido como se producía la conexión entre el bombeo de aguas pluviales, y el bombeo de agua tratada en una única tubería de impulsión. Para un mejor mantenimiento del bombeo de pluviales se ha considerado sacar la arqueta de bombeo del tanque de tormentas, unificarla con el bombeo de agua tratada e instalarlo en un lateral del mismo, para ello es necesario cerrar el talud contra el arquetón mediante escollera, lo que supone la necesidad de incluir el M3 de formación de muro de escollera de piedra caliza en tanque de tormentas.

Además, se ha considerado realizar un cerramiento del arquetón de pluviales considerando la cámara como seca mediante forjado de placa alveolar con capacidad portante suficiente para realizar sobre ella tareas de mantenimiento de las bombas, por lo que se ha incluido el M2 de forjado de placa alveolar e= 25 +6 y 7 ml de luz para carga puntual de 2000kg en arquetón de pluviales.

2.2.3. TANQUE DE TORMENTAS.

Tras el reinicio de las obras en 2016 se observa que las bermas y parte de los taludes del tanque de tormentas se han perdido por lo que la instalación de la impermeabilización de tanque hasta la berma mediante lámina de polietileno es imposible, y no se considera viable de cara a una durabilidad suficiente la hidrosiembra en un talud tan vertical. Por todo ello, se decide sustituir el geotextil y la malla por una solera de hormigón con pendiente que facilite el mantenimiento y limpieza, y se propone incluir un sostenimiento de los taludes del tanque que tienen peligro de desprendimiento, agudizado por las múltiples madrigueras de conejos existentes. Por ello, se decide incluir una partida de hormigón proyectado armado hasta coronación de talud, contribuyendo así a la estabilidad de los mismos. De esta forma se consigue el doble objetivo de asegurar la estabilidad de los taludes, y dotar al tanque de tormentas de una mayor capacidad de retención que el proyectado inicialmente.

2.2.4. URBANIZACIÓN.

Para los acabados de urbanización se incluye el M1 de formación de bloque de 40*20*20 hasta altura de 3 bloques para instalación de vallado sobre el mismo. A su vez se incluye 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 antihierba 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.

2.2.6. 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 revestimiento exterior de enfoscado de cemento + pintura pétreo por un revestimiento mediante mortero monocapa, que evite el pintado periódico de la superficie. A su vez dota de capa impermeabilizante ya que se trata de un mortero hidrófugo.

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 rejas 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.

Como equipamiento de laboratorio se ha observado la necesidad de incluir una gran encimera de lado a lado de la sala, y dotar de armarios bajo encimera para guardar los productos de laboratorio. Por último, durante la ejecución de los trabajos de los edificios se ve 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 control de equipos de aire acondicionado, que mejoren el ambiente de trabajo. Así como de sistema de protección contra incendios para cumplir con la normativa de seguridad industrial

2.3. EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS

2.3.1. BOMBEO DE PLUVIALES.

Se detecta como las bombas de pluviales previstas en el proyecto vigente, están mal calculadas y resultan totalmente insuficientes tanto por caudal aportado como por columna manométrica a vencer. Atendiendo a los cálculos de entrada máxima y viendo la escasa capacidad de evacuación de las bombas existentes (660 m³/h a 41,9 m.c.a), se decide dotar al bombeo de pluviales de un grupo de bombas de 975,5m³/h de capacidad de evacuación que son 15Qm, con una Hm de 87m.c.a., Pasamos de bombas de 55 a 200 Kw cada una.

Además, así se maximiza la capacidad que tiene la tubería de impulsión de 400mm, y esta medida adoptada junto con el aumento de la capacidad de retención del tanque de tormentas, soluciona un posible problema de inoperatividad de la planta en momentos de lluvias importantes por tiempo prolongado.

Además, para analizar la conducción de impulsión en profundidad se ha realizado un estudio de golpe de ariete, comprobando la necesidad de proteger la instalación ante una parada brusca de bombas mediante un calderín hidroneumático de 18m³. A su vez se comprueba la necesidad de realizar modificaciones en las ventosas previstas, que aumentan el diámetro de 50mm a 80mm las 5 primeras del recorrido, cambiando además de lugar de ubicación atendiendo al trazado real de la conducción ejecutada. Las tres últimas ventosas se mantienen en diámetro pero se ve la necesidad de instalar unas de cierre a muy baja presión que aseguren que la conducción no pierda agua en esos puntos, ventosas éstas últimas, que suponen un importante encarecimiento respecto a las ventosas tradicionales.

Otro aspecto a tener en cuenta en la conducción es la necesidad de instalar 3 puntos más que sin llegar a contar con ventosa directamente, si se prevé dejar una preinstalación con una válvula

purgadora, así como 2 tubos piezómetros de aireación de 2" en los cambios bruscos de pendiente de la zona de bajada hacia el río.

Finalmente, en el tramo final de la conducción de vertido al río, se ha visto la necesidad de instalar una válvula de clapeta de 400mm para evitar la obturación de la salida por animales o vegetación.

2.3.2. TAMIZ ALIVIADERO DE ENTRADA.

Se observa durante la ejecución de trabajos que en la arqueta de entrada y alivio se pueden producir atranques en las entradas a las conducciones que llegan al pozo de gruesos en casos de fuertes lluvias, ya que el tamiz aliviadero no contempla un sistema de evacuación de los residuos, volviéndolos a tirar a la arqueta de entrada. Se decide por ello, instalar un tamiz vertical para pozos de bombeo de la marca Huber Rotamat con un tobogán de descarga cerrado, clapeta de seguridad para tobogán, equipado con cuadro de control y maniobras y sondas de nivel y de limpieza. Este tamiz vertical está contiguo al tamiz aliviadero para extraer de manera mecánica y a contenedor, los residuos extraídos por el tamiz aliviadero.

2.3.3. PRETRATAMIENTO COMPACTO.

Por funcionalidad de trabajos se decide sustituir los dos equipos de pretratamiento compactos por un único de doble capacidad (190m³/h). A su vez se decide incluir un by-pass del mismo, y una conducción de alivio del pretratamiento no contemplado inicialmente.

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

2.3.4. LÍNEA DE AIRE A BIOLÓGICO.

En la línea de aire se ha considerado la automatización de las dos válvulas de mariposa a la salida de las soplantes, que controlan la entrada a cada biológico, estas dos válvulas de mariposa estarán controladas por un actuador eléctrico que permite la apertura parcial en función de la demanda de oxígeno de cada reactor, independizando el volumen de aire a adicionar a cada reactor biológico.

2.3.5. 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.

2.3.6. DESCARGA TOLVA DE FANGOS DESHIDRATADOS.

Para automatizar la descarga de la tolva de almacenamiento de fangos se decide incluir una válvula tajarera eléctrica de descarga de tolva de 500mm, que no estaba prevista en proyecto

2.4. EQUIPOS ELÉCTRICOS, ALTA TENSIÓN.

2.4.1. TRANSFORMADOR TRIFÁSICO Y GRUPO ELECTRÓGENO.

Debido al aumento de potencia de las bombas de pluviales, pasan de 55 a 200 Kw cada bomba, se ve necesario aumentar el Transformador trifásico de potencia a 630 KVA, frente a las 400 KVA de proyecto. Este aumento de potencia requerida para el bombeo citado implica el aumento de la sección del cableado por lo que se ha incluido el Juego de puentes BT, con la sección 3*240mm² Al para las fases y de 2*240mm² Al para el neutro.

De igual manera se ha tenido que proceder a actualizar la potencia del grupo electrógeno de reserva a 655/720 KVA

2.4.2. 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.

2.4.3. 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.

2.5. EQUIPOS ELÉCTRICOS, BAJA TENSIÓN.

2.5.1. CCM NUEVO PARA BOMBAS DE PLUVIALES.

Debido a la importancia de la modificación de bombeo de pluviales y su unificación con el bombeo de agua tratada se ha incluido un Centro de control de motores específico para las bombas de pluviales de la Edar.

2.5.2. 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.

2.5.3. 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.

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

La modificación de los distintos equipos de Edar ha conllevado también la necesidad de actualizar el Autómata programable para control de la Edar, que incluye la unidad de Pantalla 55" + Runtime 2048 más acorde a la tecnología actual en detrimento del panel sinóptico de proyecto, que aunque aparecía no venía presupuestado.

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

2.5.5. BATERÍA DE CONDENSADORES CON FILTRO DE ARMÓNICOS.

Para la corrección del factor de potencia y por la modificación de la iluminación a led, se incluye una Batería automática de condensadores de 300 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.

2.6. EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO.

2.6.1. EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO

Se ha adecuado el equipamiento y el mobiliario a las necesidades reales de la explotación incluyendo un Equipo para DBO5 para 6 puestos, un Termoreactor de 25 tubos para DQO, N, y P, un Fotómetro multiparamétrico de sobremesa, y un microscopio binocular con contraste de fases.

Además se ha completado el material fungible con, una pinza para mufla, y unos guantes de seguridad, un escurridor, papel de filtro para los sólidos, crisoles de porcelana, bomba de vacío de diafragma, Kitasato, embudo büchner, y desecador de vidrio

Por lo demás, no se realizan modificaciones en el dimensionamiento de la planta, y las distintas modificaciones realizadas generan la siguiente modificación del presupuesto de la Edar.

DIFERENCIAS ECONÓMICAS (PRESUPUESTOS PARCIALES)	
PRESUPUESTO PROYECTO MODIFICADO N° 1	6.033.517,55 €
PRESUPUESTO PROYECTO MODIFICADO N° 2	6.522.942,95 €
DIFERENCIA ENTRE PROYECTOS SIN ADICIONALES	+489.425,40 €

3. PRECIOS NUEVOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UD	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO
OBRA CIVIL SISANTE				
PCED01	Revestimiento paramentos exteriores con mortero	M2	645,73	30
PCED02	Falso techo registrable de placas de escayola	M2	135,45	30
PCED03	Aislamiento térmico en cubiertas con poliestireno	M2	287,92	10
PCED04	Armaduras para fábrica de bloque visto 40x20x20 cm	M2	422,34	11,02
PCED07	Rótulos de señalización locales y equipos contraincend	PA	1	500
PCED12	Reja metálica de protección en ventanas de edificio	M2	18	115
PCED13	Encimera madera contrac. melmina bl y armariada l	ML	6,45	450
PCNOC37150	Tub. H.A. 1500 mm. (6000 Kp/m2)	ML	1.272,60	276
PCOC01	Jornada limpieza colector	UD	3	1.450,13
PCOC03	Inspección mediante cámara de Tv	ML	400	2,28
PCOC04	Corte de pavimento de aglomerado asfáltico	ML	450,8	3,73
PCOC05	Demolición colector enterrado de Poliprolileno día	ML	250	21,22
PCOC06	Demolición de ml de pozo de registro de hormigón	ML	33,75	182,81
PCOC07	Demolición colector enterrado de hormigón dñame	ML	411	81,83
PCOC17	Reconexión de acometida de saneamiento existen	ML	12	450
PCOD01	Desmontaje y retirada de cerramiento de malla sim	M2	422,22	12,9
PCOD05	Formación de muro con escollera de piedra caliza e	M3	350,54	115
PCOD06	Muro de Fábrica de bloque 40x20x20 cm, vallado ur	M2	68,8	58
PCOD08	Cerramiento de fábrica de bloque 40x20x20 cm en e	M2	422,34	58
PCOD09	Apertura de huecos en muros de hormigón armado	Ud	3	670
PCOD14	Forjado placa alveolar e:25 cm, 7 m luz, 2.000 kg car	M2	61,42	160,41
PCOD22	Gravilla decorativa de machaqueo caliza	M2	286,34	14,11
PCOD23	Horm. proyectado, gunitado de 15cm	M2	2.836,17	102,18
PCTT02	Reperfilado de caminos con motoniveladora	M2	31.950,00	0,96
PCU37150	Tub. HA E/campana d=1500 mm., (6000 Kp/m2)	m	1.272,60	248,88
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UD	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO
EQUIPOS SISANTE				
PCEM02	Equipo para DBO5 de 6 Puestos	Ud	1	4.200,00
PCEM03	Termoreactor 25 Tubos	Ud	1	1.060,00
PCEM04	Fotómetro Multiparamétrico	Ud	1	2.330,00
PCEM05	Microscópio Binocular	Ud	1	2.800,00
PCEM06	Toma de Muestras Automático, Modelo 3700C	Ud	1	4.900,00
PCEQ041	Planta de pretratamiento compacta 190 m³/h	Ud	1	119.145,52
PCEQ042	Cuadro eléctrico de control estándar de SPECO	Ud	1	7.274,65
PCEQ043	Compresor seco rotativo de paletas	Ud	1	2.422,16
PCEQ08	Válvula tajadera de descaga de tolva	Ud	1	6.500,00
PCEQ10	Tamiz vertical	Ud	1	50.000,00
PCEQ14	Medidor Radar de nivel Tolva		1	2.619,54
PCEQ15	Calderín de 18.000l en colector de impulsión Sisant	Ud	1	72.723,73
PCEQ16	Ventosa trifuncional mod Universal Multiplex DN50	Ud	0	2.600,00
PCEQ17	Ventosa trifuncional mod Universal Multiplex DN 2	Ud	0	2.600,00
PCEQ18	Tubo piezómetro de aireación Dn 2" en impulsión 4	Ud	3	450
PCEQ21	Válvula de clapeta 400 mm en tubería de fundición	Ud	1	1.439,00
PCEQ22	Válvula de clapeta 500 mm en tubería de fundición	Ud	1	1.650,00
PCEQ27	Válvula Mariposa DN80 y Actuador Eléctrico	Ud	2	1.800,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UD	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO
ELECTRICIDAD SISANTE				
PCBT01	Luminaria led estancia 36w	Ud.	14	181
PCBT02	Luminaria empotrada led 60x60 33W.	Ud.	17	155,77
PCBT03	Luminaria de empotrar led 31W.	Ud.	20	89,66
PCBT04	Punto de luz báculo de 6 m, proyector led 40 W	Ud.	7	848,69
PCBT05	Punto de luz mural proyector led 40W	Ud.	12	448,34
PCBT06	Grupo electrógeno de 655/720 KVA	Ud	1	135.000,00
PCBT09	Autómata programable para control de la E.D.A.R	Ud	1	38.701,90
PCBT11	PANTALLA 55" + RUNTIME 2048	Ud.	1	6.674,85
PCBT21	Centro de control de motores para pluviales E.D.A.	Ud	1	61.114,27
PCBT30	Batería automática de 300 KVAR con filtro de armór	Ud	1	10.000,00
PCBT34	Puestos de trabajo edif control y salas de centros d	Ud	6	161,1
PCBT361	Split de pared de 3000frigorías	Ud	3	1.623,99
PCBT362	Tubería frigorífica bitubo de cobre	Ud	6,67	17,17
PCBT363	Red de evacuación de condensados	Ud	18,67	4,84
PCBT364	Cableado de conexión eléctrica	Ud	29	2,17
PCBT391	Central convencional 2Z ADVTN AD102C	Ud	2	390,54
PCBT392	Bateria de plomo seco 12V 7A	Ud	4	48,88
PCBT393	Pulsador conv. serie 50 ADVTN PA50	Ud	3	31,69
PCBT394	Sirena int OPT-ACUS cov ADVTN S 50 SA52 optica ad	Ud	4	117,91
PCBT395	Circuito cableado e instalción de equipos	Ud	1	1.567,06
PCBT396	Extintor polvo ABC 6kg - 27A-183B-C	Ud	4	53,05
PCMT04	Transformador trifásico de potencia 630 KVA.	Ud	1	13.800,00
PCMT05	Juego de puentes BT, 3x240mm2 Al para las fases y	Ud	1	1.225,01
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}
Sisante (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

El municipio de Sisante se halla ubicado entre la A-31 y las carreteras CUV-8306 y N-310, junto a ésta última y a una distancia de 102 kilómetros de Cuenca.

La red de saneamiento municipal desemboca en un único colector que llega hasta una estación de bombeo de agua residual desde donde se impulsa hasta verter en el río Júcar, a unos 8 Km. La EBAR cuenta con un tamiz y dos balsas de decantación previas a la impulsión de restitución.

La parcela de la EDAR es la nº 25 del polígono 40, con coordenadas UTM (570.654, 4.362.641). El nuevo colector seguirá el trazado del colector actual en gravedad hasta la EBAR existente (que quedará fuera de servicio) y continuará por el trazado de la impulsión. En la parcela de la EDAR se construirá el preciso tratamiento de pluviales.

No han sido modificados en el proyecto modificado nº 2.

4.5. CONEXIONES CON EL EXTERIOR

El acceso a la EDAR y punto de enganche de media tensión no se ve modificado en el proyecto modificado n° 2.

También se ejecutará el nuevo emisario de salida, siguiendo la traza paralela del actual, por el lateral izquierdo del camino de servicio existente en el sentido de avance de los pks, e impulsado como éste, desde la salida de la EDAR proyectada en una longitud de 6.500 m, continuando en gravedad en los 1.800 m restantes hasta verter en el río Júcar.

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 reducir al mínimo la altura de impulsión del efluente, 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 cota de salida para los vertidos por encima de la mínima exigida, tal y como se justifica en el anejo de Cálculos hidráulicos.

Como cotas más significativas tenemos:

ZONA	COTA	PÉRDIDAS	
Agua en obra de llegada	729,565	Parciales	Acumuladas
Vertedero de pluviales	728,876	0,689	0,689
Agua en estanque de tormentas	727,822	1,054	1,743
Cota mínima agua pozo de bombeo EDAR	724,889	2,932	4,676
Agua en obra de llegada	729,565	Parciales	Acumuladas
Agua en pozo de gruesos	729,332	0,233	0,233
Cota máxima agua pozo de bombeo EDAR	727,249	2,083	2,316
Agua entrada a pretratamiento compacto	735,980	Parciales	Acumuladas
Vertedero reparto a biológico	734,901	1,079	1,079
Vertedero Balsas Biológicas	734,711	0,191	1,270
Vertedero Clarificador Secundario	733,988	0,723	1,993
Agua en arqueta salida clarificador	733,693	0,295	2,287
Agua en arqueta reunión clarificado	733,545	0,148	2,435
Vertedero arqueta agua tratada	733,182	0,363	2,799

ZONA	COTA	PÉRDIDAS	
Cota máxima agua bombeo agua tratada	732,860	0,322	3,121

De tal forma que la pérdida total en la Línea de Agua es 3,121 metros.

4.7. IMPLANTACIÓN GENERAL

Como puede apreciarse en el plano de Planta General, 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 prevé la sustitución del colector existente, desde el municipio de Sisante hasta la nueva planta depuradora. Dicho colector tendrá una longitud total de 2.028 m aproximadamente y sustituirá a la conducción actual, en mal estado y de diámetro insuficiente, dado que se envían a la EDAR tanto las aguas negras como las pluviales.

Discurrirá siguiendo el trazado del colector existente que alimenta a la EBAR actual hasta llegar a ésta (que quedará fuera de servicio) y continuando por el trazado de la actual impulsión hacia el río Júcar, en paralelo al camino de acceso a la planta.

También se incluye un colector desde el aliviadero de pluviales de la EDAR hasta la balsa de tormentas. La longitud de este tramo es de unos 100 m.

Tras el análisis de las incorporaciones de las acometidas de las distintas vertientes de calles del municipio y ante la imposibilidad de la instalación del colector de 1500mm de hormigón propuesto en todo el trazado, se ha observado que se sale por encima del terreno en el tramo inicial, por tanto ha sido necesario introducir las modificaciones indicadas en el apartado 2.1.2 de este documento

La actual impulsión de vertido al cauce, se sustituirá por otra de diámetros Ø 400 mm, con capacidad para evacuar tanto las aguas residuales tratadas como las pluviales. Tiene una longitud de unos 8.280 m y discurre en paralelo a la traza de la impulsión actual, quedando esta fuera de servicio debido al mal estado en que se encuentra.

Para las impulsiones se adopta fundición y para los colectores de gravedad hormigón armado y pvc. Cabe destacar que habrá una hinca bajo el Canal del Traslase Tajo Segura para poder cruzarlo con la impulsión. La hinca prevista es de diámetro 700 mm y una longitud de unos 50 m.

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

El colector de nueva ejecución 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 la planta. Este mismo aliviadero permite efectuar el by-pass general de la instalación mediante el cierre de las compuertas de aislamiento de la E.D.A.R. Sobre dicho aliviadero se dispone un tamiz horizontal de 4,700 m. de longitud y 6 mm de luz de paso y un tornillo vertical de 8m de altura de extracción de residuo a contenedor.

El accionamiento de las dos compuertas de aislamiento es motorizada, y se trata de compuertas de estanqueidad a cuatro lados de acero inoxidable AISI-304.

5.3. BALSA DE ALMACENAMIENTO DE PLUVIALES

La red de saneamiento es unitaria, lo que hace que en épocas de fuertes lluvias el colector se ponga en carga. Para evitar esto se ha procedido a sustituir el colector general por uno más grande con capacidad para transportar todo el caudal. Por otro lado, al tener que impulsar las aguas, para ser vertidas al río Júcar, se ha previsto una balsa que almacene, en casos excepcionales, las aguas de lluvias que superan la capacidad de diseño del bombeo de agua bruta. De esta manera se evita instalar unas bombas y una impulsión con capacidad para poder transportar el caudal máximo instantáneo de lluvias que se produce en situaciones muy puntuales.

La capacidad de la balsa es de 55*55*8,20 m, con berma de protección a los 2m, estando comunicado con el pozo de bombeo de salida de pluviales para poder impulsar paulatinamente el agua almacenada, una vez que se recuperen las condiciones normales de funcionamiento.

En el apartado 2.2.3, ya se han indicado los principales cambios introducidos en el Tanque de tormentas con motivo de este modificado. Su revestimiento mediante Hormigón proyectado con Ha-30+fibras metálicas de 15cm de espesor y solera de hormigón de 20 cm., para facilitar labores de limpieza, así como una red de agua industrial con 9 tomas de limpieza alrededor de todo el vaso del tanque.

5.4. POZO DE GRUESOS Y ELEVACIÓN DE AGUA BRUTA

No ha sufrido modificación en el proyecto modificado nº 2

5.5. PRETRATAMIENTO

El pretratamiento se modifica de dos líneas a una sola de mayor capacidad. De esta forma son innecesarios los tornillos transportadores ya que la descarga del producto se realiza de forma directa en dos unidades de contenedor para su almacenamiento y posterior evacuación.

El agua procedente del prensado es devuelta al flujo de agua residual, evitándose así cambios en la DBO del afluente. Por medio del tornillo prensa, se reduce el volumen del material de desbaste en un 60% y el peso en un 50%, efecto que reduce sustancialmente los costes de vertido.

En la parte del equipo que funciona como desarenador, se produce la eliminación de partículas de menor tamaño, fundamentalmente arenas y grasas que pueden incidir negativamente en posteriores operaciones. Con las operaciones de desarenado-desengrasado se evita la acción abrasiva de la arena y la formación de emulsiones o flóculos con los fangos activos. Aquí los sedimentos son liberados de materia orgánica y, mediante un tornillo, transportados en dirección opuesta al flujo. Al final del tornillo horizontal las arenas caen a un pozo lateral desde donde se extraen mediante un clasificador de arenas. La arena es deshidratada y recogida en un contenedor.

Para la eliminación de las grasas, el equipo se completa con una zona de desengrasado y su correspondiente sistema de aireación.

El sistema conjunto desarenador-desengrasador aireado presenta, además, la ventaja de unificar en un solo punto la extracción y retirada de este tipo de residuos, lo que produce un menor impacto estético y facilita notablemente las operaciones de mantenimiento.

El control eléctrico de la planta está completamente automatizado regulándose en función del nivel de agua. El funcionamiento del desarenador se regula por un temporizador. A continuación se describen las características del pretratamiento adoptado:

Pretratamiento	<p>Tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Compacto <p>Nº de unidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 ud <p>Dimensiones del depósito:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $9132 \times 1,530 \times 4,131$ m <p>Material:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ AISI-304 L <p>Dimensiones por unidad del desarenado-desengrasado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $8,000 \times 1,530 \times 2,046$ m <p>Soplantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 de $54,5 \text{ m}^3/\text{h}$ a 4 mc.a <p>Extracción de arenas por línea</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tornillo horizontal de 0,12 kw ▪ Tornillo inclinado de 1,1 kw
----------------	---

Todas las instalaciones mencionadas anteriormente, así como el sistema de concentración de grasas, se han dejado fuera del edificio industrial para facilitar las tareas de mantenimiento.

5.6. REACTOR BIOLÓGICO

No ha sufrido modificación en el proyecto modificado nº 2

5.7. ELIMINACIÓN DE FÓSFORO POR VÍA QUÍMICA

No ha sufrido modificación en el proyecto modificado nº 2

5.8. CLARIFICACIÓN

No ha sufrido modificación en el proyecto modificado nº 2

La recogida de espumas y flotantes se realiza mediante una rasqueta superficial dispuesta en el puente que envía dichos flotantes hacia una tolva de recogida sumergida regulable en altura, situada en el perímetro del decantador y unida mediante tubería con una arqueta exterior, por ello es innecesario la válvula automática propuesta en el proyecto modificado 1.

Recogida de flotantes	Rasquetas en superficie
Sistema de extracción	Tolva sumergida regulable en altura
Evacuación	A bombeo de flotantes y concentrador de grasas
Bombeo	2 ud; $10 \text{ m}^3/\text{h}$ a 10 m.c.a.
Tipo de bombas	Sumergibles

Las rasquetas irán provistas de labios de goma sintética y arrastrarán los fangos hacia un pozo. Los carros móviles son fácilmente accesibles y tendrán un sistema de paro frente a obstáculos. El colector y las escobillas centrales, están debidamente protegidos contra vientos y aguas racheadas.

5.8.1. RECIRCULACIÓN DE FANGOS

No ha sufrido modificación en el proyecto modificado nº 2

5.8.2. BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO

No ha sufrido modificación en el proyecto modificado nº 2

5.9. MEDIDA DE CAUDAL DE AGUA TRATADA

No ha sufrido modificación en el proyecto modificado nº 2

5.10. BOMBEO DE RESTITUCIÓN

Dada la inexistencia de cauces vertientes en las proximidades de Sisante, ya en la actualidad se dispone de un bombeo e impulsión, de unos 8 Km, hasta el río Júcar. Dicha impulsión se encuentra en mal estado, por lo que se prevé su sustitución.

Tanto el efluente de la E.D.A.R. como las aguas pluviales deberán elevarse mediante su correspondiente bombeo independiente. La impulsión es común a través de una única tubería.

Para cada uno de los bombeos se disponen tres bombas centrífugas sumergibles, una en reserva en cada caso, capaces de elevar el caudal de diseño de la planta en la salida de agua tratada y el caudal máximo de agua de lluvia en la restitución de pluviales. Las estaciones de bombeo cuentan con su correspondiente pantalla en la entrada para facilitar la aspiración de las bombas al tranquilizar la corriente de agua afluente al paso.

Estas bombas elevan el agua hasta el río Júcar, donde se realiza la restitución de los caudales tratados. Con el fin de adaptar el caudal afluente al elevado, las instalaciones de bombeo se equipan con un variador de frecuencia. Para la regulación del bombeo de agua bruta se dispone de un medidor ultrasónico en el pozo de bombeo. Para las labores de mantenimiento de las bombas se prevé la instalación de un polipasto manual en el bombeo de agua tratada.

	Nº de bombas (ud.)	Caudal bombas (m³/h)	Altura manométrica (m.c.a.)
Sisante restitución agua tratada	2 + 1	75	29,0
Sisante restitución pluviales	2 + 1	469	86,5

5.11. TRATAMIENTO DE FANGOS

No ha sufrido modificación en el proyecto modificado nº 2

5.12. ESPESAMIENTO DE FANGOS

No ha sufrido modificación en el proyecto modificado nº 2

5.13. DESHIDRATACIÓN DE FANGOS

No ha sufrido modificación en el proyecto modificado nº 2

5.14. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA OBRA CIVIL

5.14.1. CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO Y MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS

La ubicación prevista para la E.D.A.R. se sitúa próxima al núcleo urbano de Sisante, en la parcela 25 del polígono 40. Dicha parcela está situada en el paraje denominado “La Hoya Grande”.

El movimiento de tierras consiste en un desbroce de 9.000 m² aproximadamente, una excavación de 4.885,00 m³ y 4470 m³ de terraplén, situando la cota de urbanización en 733,50. Fijamos la cota de la explanación 0.80 cms por debajo de esa cota.

5.14.2. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

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

5.14.3. CIMENTACIONES

No ha sufrido modificación en el proyecto modificado nº 2

5.14.4. ESTRUCTURAS

No ha sufrido modificación en el proyecto modificado nº 2

5.14.5. EDIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LAS MISMAS

En el diseño de los edificios se ha tenido en cuenta la función que se va a desarrollar en ellos, así como su estética exterior, buscando una integración en armonía con el entorno.

Edificio de control

Es el edificio en el que se desarrollan actividades de tipo organizador, de control, administrativo o alberga dependencias auxiliares.

Se proyecta en una planta con la siguiente distribución:

- Taller- Almacén,
- Control, despachos y laboratorio,
- Vestuarios y aseo.

Las calidades ofertadas son:

- Cerramiento mediante ladrillo ½ a revestir + cámara + l.h.s., y pintura monocapa exterior
- Tabicón de ladrillo cerámico hueco doble, enfoscado y acabado con pintura plástica de interiores.
- Cubierta plana realizada con: formación de pendientes mediante hormigón celular (peso específico inferior a 1000 kg/m³), mortero de cemento de 2 cm. de espesor, imprimación e impermeabilización mediante lámina asfáltica y acabado con gravilla de 5 cm. de espesor.
- Carpintería de aluminio lacado en ventanas, con vidriería climalit.
- Carpintería de aluminio lacado en acceso principal.
- Carpintería metálica en puerta del taller.

- Puertas interiores de madera con hoja lisa acabado melanina.
- Solado de terrazo en Control, laboratorio y sala de CCM.
- Solado continuo de cemento en taller.
- Solado gres en vestuarios y aseos.
- Yesos con acabado de pintura plástica en interiores.
- Alicatado de gres en paredes de aseos y laboratorio.
- Instalaciones de agua fría, caliente, desagües y electricidad.

Edificio industrial

Son los edificios en los cuales se desarrollan actividades integrantes de la línea de proceso de la E.D.A.R.

Existen los siguientes:

- Centro de transformación
- Edificio de pretratamiento y deshidratación.
- Caseta para el cuadro CCM del bombeo de pluviales

El edificio de pretratamiento y deshidratación tiene una superficie construida de 335 m², mientras que el centro de transformación y la caseta para el CCM de pluviales son edificios menores.

Las calidades ofertadas son:

- Cerramientos de bloque 40x40x20 cm en edificación, y pintura monocapa exterior
- Tabicón de bloque de 40x40x20 en muros interiores
- Cerramiento de fábrica de ladrillo de ½ pie colocado en panderete y panel de lana de vidrio para aislamiento acústico.
- Cubierta plana realizada con: formación de pendientes mediante hormigón celular (peso específico inferior a 1000 kg/m³), mortero de cemento de 2 cm. de espesor, imprimación e impermeabilización mediante lámina asfáltica y acabado con gravilla de 5 cm. de espesor.
- Carpintería metálica en puertas de acceso.
- Carpintería metálica acústica.
- Red de desagüe.

5.14.6. CONDUCCIONES INTERIORES

Se han proyectado las siguientes redes de tuberías:

- Red de agua
- Red de fangos
- Red de vaciados y pluviales
- Red de agua potable e industrial

La red de tratamiento de agua se proyecta en (PEAD) polietileno alta densidad.

La red de fangos es de (PEAD) polietileno alta densidad.

La red de pluviales está formada por sumideros y pozos de registro unidos por colectores de P.V.C.

La red de agua potable e industrial se resuelve con tubería de polietileno, además del trazado para distribuir por el interior de la planta se incluye la conexión necesaria con la existente.

Los diámetros y disposiciones de cada una de estas redes se pueden ver en los planos correspondientes.

La línea de agua potable está compuesta de unos 1700 m.l. de tubería de PEAD de 50 mm para llegar el agua potable al interior de la EDAR y de 350 m.l. de tubería de PEAD para distribuirla por el interior de la EDAR.

La línea de agua industrial está compuesta por tubería de PEAD de diferentes diámetros y longitudes en función de las necesidades concretas de que zona o equipo. Además cuenta con tubería de acero inoxidable en los acoples con el grupo de presión.

5.14.7. URBANIZACIÓN Y ACCESO.

El firme principal de la calzada estará formado por:

- 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., la fachada principal de la edar estará compuesta por muro de bloque revestido con monocapa y acabado con albardilla, con cimentación corrida de 0.30 x 0.30 de hormigón en masa, y sobre él vallado simple torsión hasta 2m de altura

Puerta corredera metálica en el cerramiento de la parcela, de 5,00 m. de anchura total y 2,50 m. de altura con apertura automática. También puerta metálica para acceso peatonal a la parcela de 1,00 m. de ancho y 2,50 m. de altura.

5.14.8. JARDINERÍA

La zona de la parcela libre de aparatos y edificios se ajardinará mediante la plantación de arbustos de hoja perenne.

Las especies ofertadas serán propias de la zona o de fácil adaptación a la misma.

Los cambios introducidos en la jardinería son los detallados en el punto 2.2.4, referentes a la gravilla blanca decorativa en los contornos de las zonas ajardinadas.

5.15. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA Y BAJA TENSIÓN

5.15.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN GENERAL DE PUESTA A TIERRA.

No ha sufrido modificación en el proyecto modificado n° 2

5.15.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS.

Cuadro General de Distribución y Centro de Control de Motores

Debido al aumento de potencia de las bombas de pluviales se ha visto modificado el transformador a uno de 630KVAs. De la salida en baja tensión del transformador de 630kVA's se alimentará el Cuadro General de Distribución de la EDAR, compuesto por diferentes módulos ó columnas realizadas con chapa de acero en ejecución fija de dimensiones 1.700x400x2.000mm., donde se instalarán, en respectivas celdas, los interruptores automáticos de protección de la salida del secundario del transformador (4P 1000A) y del grupo electrógeno (4P 1000A), con relés de disparo y enclavados con su correspondiente interruptor de protección del lado primario del transformador. Estos interruptores dispondrán de enclavamiento mecánico y eléctrico. Dispondrá de centrales de medida con señales para el sistema de control y de un sistema automático de conmutación red-grupo.

Estos interruptores alimentan al embarrado general del que parten las distintas salidas que alimentarán a todos los motores que configuran el proceso de la planta, a partir del cual, parten a su vez las líneas hasta los cuadros de tomas de corriente previstos y servicios auxiliares del edificio de control. Estas salidas estarán compuestas por interruptores (de potencia adecuada para cada salida) automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar 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.

Cuadros secundarios

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 carter 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.

5.15.3. 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 coca 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 envolvente 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 realizara 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 el edificio de control, se utilizarán principalmente pantallas de empotrar tipo LED de 60x60 de 31W.

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

La instalación en el edificio 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.

5.15.4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE COMPENSACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Debido al aumento de potencia, se ha elevado la capacidad del equipo de compensación del factor de potencia de la instalación y conseguir un $\cos \phi$ igual a 1 además, con la previsión del aumento de equipos electrónicos se dota con reactancias de compensación de los mismos, se ha previsto una batería automática de condensadores de 300 KVAR dotadas con reactancias para la compensación de armónicos, acoplada al Cuadro General de Distribución, 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 $\cos \phi$ consiguado.

5.15.5. INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

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

Para la supervisión y visualización de las diferentes fases del proceso, se dispondrá en la Sala de Control de un PC, en los cuales estará instalado y funcionado la aplicación SCADA.

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 PC 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. Además se le dotará la capacidad de controlar las plantas de Casas de Benítez y Pozo Amargo.

5.15.6. FILOSOFÍA DEL CONTROL

Se ha previsto la instalación de un sistema de control que 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 de 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.

5.15.7. 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 SIMATIC

S7-1500, CPU 1515-2 PN, PROFINET IRT con Switch de 2 puertos.

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: 242, (7 módulos 32 E/D y 1 módulo 16 E/D 24 Vcc)
 - S/D: 40, (5 módulos 32 S/D y 1 módulo 16 S/D transistor)
 - E/A: 17, (5 módulos 8 E/A y 1 módulos 4 E/A)
 - S/A: 0,
 - COMUNICACIÓN: 29

Control y Supervisión

Se instalará un PC, Pentium IV, con monitor en color de 20", con una impresora de inyección de tinta para informes y gestión y una impresora matricial para alarmas. En dichos PC, se instalará el software de programación y supervisión, (programa SCADA).

Además, se prevé la instalación de un monitor en pared de 55" de dimensiones para la visualización de 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).

5.15.8. SEÑALES E INSTRUMENTACIÓN

Los equipos de instrumentación dispondrán de salidas analógicas tipo 4-20 mA, que irá directamente a la tarjeta correspondiente del PLC. Aquellos que además, dispongan de función totalizadora dispondrán de salida de pulsos.

5.15.9. 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 PCMCIA 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 $>10M\Omega$, 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.

5.15.10. 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.

5.15.11. CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN

El Software para PLC SIEMENS STEP 7 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:

5.15.12. SISTEMA DE COMUNICACIONES

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 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 de la modificación en la traza del colector de impulsión explicada en el apartado 2.1.1, se produce la necesidad de llevar a cabo nuevas expropiaciones tanto permanentes, para la nueva ubicación de las ventosas, como de servidumbre de acueducto, a la traza del colector. Las nuevas parcelas y superficies afectadas, se pueden consultar en el anejo 15 correspondiente.

9. PLAZO DE EJECUCIÓN 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.

10. 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 €

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 Jimenez Iniesta