

**PLIEGO DE CLÁUSULAS TÉCNICO-JURÍDICAS PARA  
LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE  
MANTENIMIENTO DE DIVERSAS INSTALACIONES DE  
SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN EL CAMPO DE  
CARTAGENA.**



## INDICE

1.	OBJETO DEL CONTRATO .....	5
2.	RÉGIMEN JURÍDICO .....	5
3.	PRESUPUESTO DE LICITACIÓN .....	5
4.	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	6
5.	PROCEDIMIENTO Y FORMA DE ADJUDICACIÓN.....	6
6.	EXAMEN DE LAS PROPOSICIONES .....	6
7.	ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO .....	7
8.	FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO .....	7
9.	FORMA DE PRESENTACIÓN DE LAS PROPOSICIONES.....	8
10.	CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN .....	14
11.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS A REALIZAR .....	14
12.	INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LOS PARAMETROS DE CALIDAD DE LAS AGUAS.....	16
13.	DESTINO DE LOS LODOS .....	18
14.	INFORMES Y DOCUMENTACIÓN DE CONTROL .....	19
15.	REPARACIONES .....	19
16.	CONTROL DE VERTIDO A COLECTORES .....	20
17.	PERSONAL.....	20
18.	ELABORACIÓN DE DOCUMENTACION .....	22
19.	INSTALACIONES .....	24
20.	COMUNICACIÓN DE INCIDENCIAS .....	24
21.	GASTOS E IMPUESTOS .....	24
22.	AUTORIZACIONES Y LICENCIAS .....	25
23.	RESPONSABILIDAD.....	25
24.	CUSTODIA DE LAS INSTALACIONES .....	25
25.	DOCUMENTOS QUE FACILITARÁ LA ADMINISTRACIÓN .....	26
26.	PRERROGATIVAS DE LA ADMINISTRACIÓN .....	26
27.	RESPONSABLE DEL CONTRATO .....	26
28.	DELEGADO DEL CONTRATISTA .....	26
29.	OFICINA DE TRABAJO DEL CONTRATISTA.....	26
30.	OBLIGACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD.....	26
31.	TRABAJOS DEFECTUOSOS O MAL EJECUTADOS.....	27
32.	VALORACIÓN Y ABONO AL CONTRATISTA .....	27
33.	PENALIZACIONES POR BAJO RENDIMIENTO DE DEPURACIÓN, PARADAS DE INSTALACIÓN Y/O EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS Y OTRAS CIRCUNSTANCIAS.....	30
34.	REVISIÓN DE PRECIOS .....	31
35.	MEJORAS PROPUESTAS POR EL CONTRATISTA .....	31
36.	MEJORAS PROPUESTAS POR LA ADMINISTRACIÓN.....	32
37.	MODIFICACIONES AUTORIZADAS .....	32
38.	MODIFICACIONES NO AUTORIZADAS.....	32
39.	SUSPENSIÓN DE LOS TRABAJOS.....	32
40.	CAUSAS DE RESOLUCIÓN.....	33
41.	DETERMINACIÓN DE DAÑOS Y PERJUICIOS A LA ADMINISTRACIÓN.....	33
42.	DERECHOS DEL CONTRATISTA EN LOS SUPUESTOS DE RESOLUCIÓN.....	33
43.	INICIO DE LOS TRABAJOS.....	34
44.	FINALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	34
45.	LIQUIDACIÓN DEL CONTRATO.....	34
46.	CESIÓN DEL CONTRATO.....	34
47.	SUBCONTRATO.....	34
48.	ANEXOS AL PRESENTE PLIEGO .....	35
	CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DEL CONTRATO .....	37
	ANEXO I: CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LAS INSTALACIONES .....	41
	ANEXO I A) Caudales nominales de licitación.....	43
	ANEXO I B) Cargas contaminantes previstas en el proyecto.....	45
	ANEXO I C) Valores límite de emisión recogidos en la autorización de vertido.....	49
	ANEXO II: DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	51
	ANEXO II A) Relación de las líneas y elementos de las instalaciones.....	53

ANEXO II B) Descripción pormenorizada de las instalaciones.....	62
ANEXO III: PLANES DE ANÁLISIS .....	103
ANEXO IV: PARTES EXPLOTACIÓN .....	111
ANEXO V FICHAS DE COSTE .....	149
ANEXO VI CARATULA DE PRESENTACIÓN .....	161
ANEXO VII FORMULARIOS DE DENUNCIA Y CARACTERIZACIÓN.....	165
ANEXO VIII RESUMEN DE COSTES .....	171
ANEXO IX TAREAS DE MANTENIMIENTO MÍNIMO.....	175
ANEXO X MODELO DE OFERTA ECONÓMICA .....	185
ANEXO XI FORMULARIO DE DATOS DE EMPRESA .....	189
ANEXO XII PLANTILLA PROPUESTA .....	193

## **1. OBJETO DEL CONTRATO**

El objeto del presente contrato es el que se señala en el apartado A del Cuadro de Características del contrato, donde se especificará el contenido de los trabajos a realizar, que forzosamente deberán encuadrarse en el marco del ámbito competencial atribuido a la Entidad Regional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de la Región de Murcia (ESAMUR).

Dicho sistema se compone de las líneas y elementos relacionados en el Anexo II a).

## **2. RÉGIMEN JURÍDICO**

El contrato a que se refiere el presente Pliego se regirá, en cuanto a su preparación y adjudicación, por lo dispuesto en la Ley de Contratos del Sector Público, 30/2007, de 31 de octubre, en adelante LCSP, y en el Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por RD 1098/2001, de 12 de octubre, en adelante RCAP. En cuanto a sus efectos y extinción, se regirá por el derecho privado.

Para el conocimiento de las cuestiones que se deriven de la preparación y adjudicación del contrato, la competencia será la del Orden Jurisdiccional Contencioso-Administrativo; para las que se deriven en relación con sus efectos, cumplimiento y extinción será competente el orden jurisdiccional civil, según establece el artículo 21 de la LCSP.

Las características del Órgano de Contratación vienen reguladas por lo dispuesto en el Decreto 90/2002, de 24 de mayo, por el que se aprueban los Estatutos de la Entidad de Saneamiento y Depuración de la Región de Murcia (B.O.R.M. núm. 123, de 29 de mayo de 2002), en relación con el artículo 40.1 de la LCSP.

Conforme a lo establecido en el art. 310 de la LCSP, el presente Pliego podrá ser objeto de recurso especial en materia de contratación, previo a la interposición del contencioso-administrativo.

## **3. PRESUPUESTO DE LICITACIÓN**

El importe estimado para la realización de los trabajos es el que figura en el apartado B del Cuadro de Características, figurando en el mismo el sistema de determinación del precio.

A todos los efectos, se entenderá que las ofertas presentadas por los licitadores comprenderán no sólo el precio del contrato sino también, como partida independiente que deberá ser especificada, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido, lo que expresamente se indica de conformidad con el artículo 25 del Reglamento de dicho Impuesto, aprobado por Real Decreto de 29 de diciembre de 1992.

El presupuesto de licitación ha sido fijado tomando como datos base para su estimación un caudal anual por cada instalación según la tabla que figura en la Cláusula 10. Dado el carácter estimativo de dicho caudal, el contratista vendrá obligado a tratar su mayor o menor volumen real, con arreglo a las mismas condiciones técnico-económicas establecidas en el contrato, sin que ello tenga el carácter de modificación contractual.

#### **4. PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo de ejecución del contrato es el que figura en el apartado E del Cuadro de Características y comenzará a contarse desde el día siguiente al de la firma de acta de inicio de los trabajos. En el citado apartado E del Cuadro de Características podrá preverse la prórroga del contrato por decisión del Órgano de contratación, que será obligatoria para el empresario, conforme a lo estipulado en el art. 23.2 de la LCSP, salvo que en el propio apartado E se prevea lo contrario.

#### **5. PROCEDIMIENTO Y FORMA DE ADJUDICACIÓN.**

La adjudicación se llevará a cabo por procedimiento abierto.

La adjudicación recaerá en el licitador que, en conjunto, haga la proposición más ventajosa, sin atender exclusivamente al valor económico de la misma y sin perjuicio del derecho de ESAMUR a declararlo desierto, según establece el artículo 135 de la LCSP.

#### **6. EXAMEN DE LAS PROPOSICIONES**

A los efectos de adjudicación del contrato, la Mesa de Contratación se constituirá de acuerdo con lo previsto en el art. 36 de la Ley 7/2004, de 28 de diciembre, de Organización y Régimen Jurídico de la Administración Pública de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

La Mesa calificará previamente los documentos presentados en tiempo y forma contenidos en el Sobre 2. A los efectos de la expresada calificación, el Presidente ordenará la apertura de los sobres, con exclusión de los relativos a las proposiciones técnica y económica, y el Secretario certificará la relación de documentos que figuren en cada uno de ellos. Si la Mesa observare defectos materiales en la documentación presentada lo notificará a los interesados y concederá un plazo no superior a tres días hábiles para que el licitador subsane el error, sin perjuicio de que la presencia de defectos o vicios insubsanables pueda determinar la exclusión de la oferta, y sin perjuicio, asimismo, del Recurso Especial en Materia de Contratación previsto en el art. 310 LCSP para los contratos sujetos a regulación armonizada.

La Mesa, una vez calificada la documentación acreditativa de las circunstancias citadas en los arts. 43 y ss. LCSP y subsanados, en su caso, los defectos u omisiones de la documentación presentada, procederá a determinar las empresas que se ajustan a los criterios de selección, con pronunciamiento expreso sobre los admitidos a la licitación, los rechazados y sobre las causas de su rechazo. El rechazo de alguna proposición deberá ser notificado al licitador afectado.

La Mesa de contratación podrá recabar del licitador aclaraciones sobre los certificados y documentos presentados o requerirle para la presentación de otros complementarios que resulten exigibles según la normativa reguladora de la contratación en curso, lo que deberá cumplimentar en el plazo máximo de cinco días naturales.

Determinadas las ofertas admitidas a la licitación, la Mesa de Contratación procederá, en acto público, a la apertura del Sobre 3 Referencias técnicas de cada una de ellas, dando traslado de la documentación contenida en los mismos al Área Técnica de ESAMUR, para que realice el estudio de las distintas ofertas, en el cual se contendrá la valoración de éstas de acuerdo con los objetivos del procedimiento en relación con dichas referencias técnicas. Dicho estudio deberá estar adecuadamente motivado.

Una vez determinada la puntuación técnica obtenida por cada una de las ofertas presentadas, se procederá, también en acto público, a la apertura de proposiciones

económicas, Sobre 1. La Mesa remitirá al Área Técnica el resultado de la apertura de las proposiciones económicas para que ésta realice la valoración conjunta de los criterios técnicos y económicos según lo establecido en el apartado LL del Cuadro de Características del presente Pliego.

En el apartado N del Cuadro de Características, podrán determinarse los criterios objetivos en función de los cuales se apreciará, en su caso, que la proposición no puede ser cumplida como consecuencia de ofertas desproporcionadas o temerarias, en cuyo caso, deberá estarse a lo establecido en el artículo 136 de la LCSP.

La Mesa formulará al órgano de contratación propuesta de adjudicación a favor del licitador que haya presentado la oferta económicamente más ventajosa excepto que no haya oferta o proposición que sea considerada admisible y a salvo de lo previsto en el párrafo siguiente.

La Mesa de Contratación podrá solicitar, antes de formular su propuesta, los informes técnicos que considere necesario que tengan relación con el objeto del contrato. Especial importancia reviste el examen previo del estudio económico presentado por el licitador que vaya a resultar adjudicatario, que deberá ser informado favorablemente por el Área Técnica de ESAMUR antes de elevar la propuesta de adjudicación; dicho examen evaluará la verosimilitud de las tarifas ofertadas y su concordancia con las referencias técnicas presentadas.

## **7. ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO**

La adjudicación del contrato no superará en el plazo máximo de seis meses desde la recepción de ofertas. De no dictarse acuerdo se estará a lo previsto en el artículo 145.4 de la LCSP

El licitador que vaya a resultar adjudicatario deberá acreditar, en el plazo máximo de diez días hábiles desde la notificación de la propuesta de adjudicación, hallarse al corriente de sus obligaciones tributarias y con la Seguridad Social, así como la constitución de la garantía definitiva y demás circunstancias relativas a su aptitud para contratar, conforme a lo establecido en el artículo 135 de la LCSP.

Cuando no proceda la adjudicación por incumplimiento de lo establecido en el apartado anterior, antes de proceder a una nueva convocatoria, podrá adjudicarse el contrato al licitador siguiente en el orden de las ofertas, bajo su conformidad, conforme a lo establecido en el artículo 135.5 de la LCSP.

## **8. FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO**

El Órgano de contratación requerirá al adjudicatario, una vez transcurrido el plazo de quince días establecido por el art. 140.3 de la LCSP, para proceder a la formalización del contrato. El contrato se formalizará en documento administrativo dentro del plazo de cinco días hábiles a contar desde el siguiente al del requerimiento de la formalización. No obstante, si el contratista lo solicitase, se formalizará en escritura pública, siendo a su costa los gastos derivados de su otorgamiento, todo ello de acuerdo con lo establecido en el artículo 140.1 de la LCSP.

Si por causas imputables al adjudicatario no se pudiera formalizar el contrato, la Administración podrá resolverlo con incautación de la garantía provisional e

indemnización de daños ocasionados. Si el contratista hubiera sido dispensado de prestar garantía, deberá indemnizar el equivalente de la misma y de los perjuicios ocasionados. En todo caso se dará audiencia al contratista, y, si se produjere oposición se requerirá el informe previo del Área Jurídica de ESAMUR, así como del Consejo Jurídico de la Región Murcia.

## **9. FORMA DE PRESENTACIÓN DE LAS PROPOSICIONES**

- 9.1. Los licitadores deberán presentar en las oficinas de ESAMUR, sitas en la calle Madre Paula Gil Cano, N°2, Edificio Torre Jemeca, 9º, 30009, Murcia, y dentro del plazo señalado en el anuncio de licitación, **tres sobres cerrados y lacrados** con la documentación que más adelante se especifica, indicando en cada sobre el contrato a que concurre, nombre y apellidos de quien firma la proposición y el carácter con que lo hace. En el interior de cada sobre se hará constar en hoja independiente su contenido, enunciado numéricamente.
- 9.2. Podrán enviarse proposiciones por correo, a la dirección indicada en el párrafo anterior, debiendo cumplir los requisitos señalados en el artículo 80.4 del RCAP, en cuyo caso el licitador deberá justificar la fecha de imposición del envío en la oficina de correos y anunciar al Órgano de Contratación la remisión de la oferta, mediante télex, fax o telegrama en el mismo día, en el que haga constar número de expediente, objeto del contrato y nombre del licitador. Sin la concurrencia de ambos requisitos no será admitida la documentación si es recibida por el órgano de contratación con posterioridad a la fecha y hora de terminación del plazo señalado en el anuncio y, en ningún caso, si es recibida transcurridos diez días respecto de dicha fecha.
- 9.3. **El sobre nº 1 (Proposición Económica)** contendrá:

### **9.3.1. Proposición Económica.**

Expresada conforme al modelo que figura como anexo X al presente pliego. A todos los efectos se entenderá que las ofertas presentadas comprenden no solo el precio del contrato, sino también el importe del Impuesto Sobre el Valor Añadido, que deberá ser especificado en la oferta presentada, de conformidad con lo dispuesto en el Art. 25 del Reglamento del Impuesto, aprobado por Real Decreto 1624/1992 de 29 de diciembre.

### **9.3.2. Estudio económico justificativo de las tarifas.**

Se adjuntará un estudio económico detallado y exhaustivo separado para las E.D.A.R. y las estaciones de bombeo y colectores generales, asignando a cada centro de coste sus costes fijos y costes variables correspondientes, de acuerdo con la descripción de instalaciones indicadas en el Anexo II B) de este Pliego.

En dichos estudios, además de su justificación técnica, se presentarán resumidas de acuerdo con los modelos CME-X, que figuran en el Anexo V de este Pliego y que se entregarán en formato CD (hoja de cálculo EXCEL).

En los estudios económicos se incluirán todos y cada uno de los componentes que integren el servicio, evitando la inclusión de partidas alzadas. Los costes se dividirán en costes fijos y variables, debiendo por tanto ofertarse una tarifa binómica, compuesta por una parte fija (F) en €/día (IVA no incluido) y otra variable (V) en €/m<sup>3</sup> (IVA no incluido), tal como se muestra en la Cláusula 33.

La parte fija será constante para cada día y la parte variable dependerá del caudal efectivamente tratado.

En cada estudio económico correspondiente a las instalaciones serán considerados como fijos los costes relativos a cualquier partida que no depende del caudal de la planta, como personal, conservación, mantenimiento y reparación, análisis y control, el término de potencia del coste energético, etc. Serán considerados como variables el transporte de residuos, término de energía del coste energético, reactivos, combustibles, agua potable y cualquier otra partida que dependa del caudal.

Finalmente se confeccionará para cada instalación una tabla resumen, ver Anexo VIII, en la que se indicará el coste anual total del servicio, considerando los caudales nominales de licitación (vease ANEXO I A) Caudales nominales de licitación.)

Independientemente de la oferta anteriormente señalada, y por tanto al margen de dicho coste total, los licitadores deberán presentar, también para cada instalación:

-un precio unitario de ejecución material en €/t de fango deshidratado y su repercusión en €/m<sup>3</sup> depurado sobre los costes de retribución (tarifa variable V'), considerando los caudales de licitación, en el que estarán incluidos los correspondientes costes de caracterización, recogida, transporte y **aplicación directa en agricultura mediante gestor autorizado**. Deberá utilizar para ello el apartado B del citado Anexo VIII

-un precio unitario de ejecución material en €/t de fango deshidratado y su repercusión en €/m<sup>3</sup> depurado sobre los costes de retribución (tarifa variable V''), considerando los caudales de licitación, en el que estarán incluidos los correspondientes costes de caracterización, recogida, transporte y **disposición en vertedero**. Deberá utilizar para ello el apartado C del citado Anexo VIII

-un precio unitario de ejecución en €/Tm de fango deshidratado y su repercusión en €/m<sup>3</sup> depurado sobre los costes de retribución de la E.D.A.R. (tarifa variable V'''), considerando los caudales de licitación, en el que estarán incluidos los correspondientes costes de caracterización, recogida, transporte, tratamiento y depósito como **Residuo Peligroso**. Deberá utilizar para ello el apartado D del citado Anexo VIII

Deberá aportarse la correspondiente justificación de dichos precios unitarios.

Al objeto de homogeneizar las ofertas que se presenten y facilitar su estudio por los Servicios Técnicos de la Entidad de Saneamiento, deberán considerarse unos porcentajes invariables del 13% para los gastos generales y del 6% para el beneficio industrial, debiendo aplicarse las bajas, si las hubiese, sobre los correspondientes precios unitarios de las distintas partidas de costes en ejecución material, bien de manera individual o de manera conjunta al calcular el coste total de ejecución material. En este último caso deberá ser especificado claramente al inicio del estudio económico.

#### 9.4. El sobre nº 2 (Capacidad de la empresa ) contendrá los siguientes documentos:

##### 9.4.1. Capacidad de la empresa.

1. Si es persona física, copia del DNI. y N.I.F., conforme al RD 338/1990 de 9 de marzo, por el que se regula la composición y forma de utilización del Número de Identificación Fiscal (B.O.E. de 14 de marzo de 1990) o, en su caso, pasaporte debidamente legalizado por Notario.

2. Si es persona jurídica, copia del C.I.F., escritura de constitución o modificación, en su caso, debidamente inscrita en el Registro Mercantil, cuando este requisito fuera exigible conforme a la legislación aplicable, si no lo fuere, la acreditación se realizará mediante la escritura o documento de constitución, estatutos o acto fundacional, en el que constaren las normas por las que se regula su actividad, inscritos en su caso, en el correspondiente Registro oficial.

Los que comparezcan o firmen proposiciones en nombre de otro, deberán presentar copia autorizada del poder o testimonio del mismo, debidamente bastantado por los Servicios Jurídicos de alguna de las Consejerías de la Administración de la Región de Murcia, sus Organismos Autónomos o sus Empresas Públicas Regionales y acompañada de copia del DNI.

3. Declaración responsable de no hallarse comprendido el licitador en alguna de las circunstancias previstas en el artículo 49 de la LCSP. Debe tenerse en cuenta lo dispuesto por el artículo 130.1.c) de la LCSP en relación con la circunstancia de hallarse al corriente en el cumplimiento de las obligaciones tributarias y de seguridad social.
4. Justificante de haber constituido la garantía provisional, conforme a lo especificado en el apartado G del Cuadro de Características del contrato.
5. Certificado acreditativo de la clasificación del contratista, si dicha clasificación se ha especificado en el apartado F del Cuadro de Características.
6. Certificación acreditativa de que ni el licitador o, en su caso, ninguna de las personas que forman parte de los órganos de gobierno o administración de la sociedad, están sujetos al régimen del Estatuto Regional de Actividades Políticas, Ley 5/1994, de 1 de agosto, en concepto de diputado regional o alto cargo de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
7. Formulario de datos de contacto para comunicaciones, conforme al modelo que figura como anexo XI al presente pliego. Es imprescindible aportar una dirección de correo electrónico válida, que será utilizada como medio preferente de notificación.
8. A las empresas inscritas en el Registro de Contratistas de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia no les será exigible la aportación, en las licitaciones a que concurren de los documentos establecidos en los apartados 1º, 2º, 3º, 5º y 6º de la presente cláusula, bastando con el certificado expedido por el Registro acompañado de una declaración responsable de la persona con capacidad para ello, por la que se acredite la validez y vigencia de los datos registrales, según establece el artículo 17 del Decreto 121/2002, de 4 de octubre, que regula el Registro Público de Contratos y el Registro de Licitadores de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

#### **9.4.2.Solvencia económica y financiera.**

Justificación por los medios indicados en el apartado J del Cuadro de Características, de entre los previstos en el apartado 1 del artículo 64 de la LCSP.

#### **9.4.3.Solvencia técnica y profesional.**

Justificación por los medios indicados en el apartado K del Cuadro de Características, de entre los previstos en el artículo 67 de la LCSP.

La documentación acreditativa de la solvencia económica, financiera y técnica o profesional, se adjuntará con carácter voluntario si se exige Clasificación y obligatorio si no se exigiera.

#### 9.4.4. Normas de calidad y de gestión medio ambiental.

Se presentará la documentación acreditativa del cumplimiento de las normas de calidad y de gestión medioambiental exigidas en el en el apartado L del Cuadro de Características

#### 9.5. El sobre nº 3 (Referencias Técnicas) contendrá la documentación objeto de valoración.

Se presentará la documentación acreditativa de los criterios objeto de baremación, que han de servir de base para la adjudicación y cuya valoración figura en el apartado LL del Cuadro de Características.

Si el licitador no presenta la documentación que permita ponderar alguno de los criterios objetivos de adjudicación o aquella es claramente insuficiente, no se atribuirá puntuación al calificar dicho criterio.

Deberá presentarse en tomos individuales la siguiente documentación:

##### 9.5.1. Relación, cualificación y organización del personal:

En el mismo se especificará claramente la organización propuesta para todas las instalaciones con el grado de dedicación del personal adscrito al servicio, incluido horario y cuadro de turnos y experiencia del personal que intervendrá directamente en el mantenimiento y explotación del sistema de saneamiento y depuración. **Especial atención deberá tenerse sobre los responsable del servicio o Jefatura de Planta y la disponibilidad, experiencia y tiempo de respuesta de la figura del “tutor técnico” y del equipo de apoyo técnico al servicio**, y persona especializada encargada del mantenimiento de las instalaciones del cual deberá aportarse su currículum, en el que quede demostrada su titulación y grado de experiencia. Para el personal de apoyo propuesto también deberá aportarse su currículum, así como el compromiso del tiempo máximo en que acudirían en caso de producirse problemas en la planta.

La presentación de este apartado no podrá ser superior a **50** páginas con tamaño de letra, espaciado entre líneas y márgenes habituales.

##### 9.5.2. Memoria descriptiva de los trabajos a realizar.

En este apartado el licitador detallará el sistema de trabajo que adoptará en los siguientes aspectos:

1. Estrategia de explotación en cuanto a control de proceso, estudiando las diferentes posibilidades en tres escenarios distintos de carga en DBO<sub>5</sub> (máxima, mínima y media de acuerdo a las analíticas históricas entregadas), justificándola detalladamente mediante el cálculo propuesto de condiciones de funcionamiento de la planta y eligiendo las condiciones óptimas de funcionamiento técnicas y económicas. **Asimismo, se realizará un estudio preliminar de las averías más críticas que se puedan producir en las instalaciones objeto de este concurso y su resolución en tiempo y forma.**

2. Descripción del programa de mantenimiento preventivo y predictivo que llevarán a cabo y propuesta concreta del plan de mantenimiento específico para las instalaciones y equipos de la planta, que incluya las tareas mínimas a realizar que se detallan en el anexo IX, con especial atención a los equipos críticos de las mismas, indicando lo que llevarán a cabo por sus medios, indicando en este caso el personal destinado al efecto y su capacitación, o por medios externos. **Igualmente se detallará y justificará el mínimo stock de repuestos que el contratista mantendrá en planta a su costa en función del tiempo de recepción del material, criticidad del equipo, coste,...).**
3. Propuesta de medidas valoradas de optimización energética, justificando la conveniencia de su implementación y el ahorro que se espera obtener, así como el período de amortización. Estas medidas deberán ser implementadas en la instalación a cuenta del contratista. No obstante, en el caso de que se tratara de medidas de extraordinario interés pero excesivo coste, podrán presentarse para su valoración.
4. Propuestas valoradas de ensayos de nuevas tecnologías o aplicaciones de herramientas existentes para reducir consumos, producciones,... No se tendrán en consideración aquellas propuestas que el licitador ya esté desarrollando en otras instalaciones gestionadas por ESAMUR. **El contratista tendrá que hacerse cargo del pago de los ensayos y estudios; no obstante, también podrán incluirse propuestas con cargo a la administración, indicando claramente que estudios son de cargo de ESAMUR y del licitador.** Las propuestas no valoradas no se puntuarán.

La presentación de este apartado no podrá ser superior a 200 páginas con tamaño de letra, espaciado entre líneas y márgenes habituales.

### 9.5.3. Estudios específicos a desarrollar en el sistema zonal de explotación

El Contratista desarrollará en este apartado las propuestas siguientes:

1. **Propuesta para el control y minimización del ensuciamiento irreversible de las membranas KUBOTA en la EDAR de la Urbanización Mar Menor.** En este apartado se deben incluir los siguientes apartados:
  - 1.1) Métodos de seguimiento del ensuciamiento irreversible que llevara a cabo el licitador, describiendo las herramientas a emplear.
  - 1.2) Estudio de las causas que contribuyen al ensuciamiento de las membranas, tanto por las condiciones del agua residual como por las condiciones de operación, determinando los mecanismos por los que se produce.
  - 1.3) Estudio y relación de actuaciones a llevar a cabo para minimizar el ensuciamiento irreversible.  
Se valorará la modificación de las instalaciones que supongan un mejor control del funcionamiento de las membranas y el empleo de una planta piloto en planta para llevar a cabo pruebas de variación de los principales parámetros y como afectan al ensuciamiento, indicando un Plan de Trabajo.  
**El coste del estudio propuesto incluidas analíticas extraordinarias, ensayos, medios materiales, incorporación equipos,... Correrá con cargo al contratista.**

- 2. Propuesta de comprobación, verificación y comparación entre los métodos usados para el comportamiento hidráulico del reactor biológico de la EDAR de Roldán, Lo Ferro y Balsicas:** Este programa describirá los medios y herramientas utilizados, de dos métodos distintos. Uno de ellos deberá ser de medición in situ, comprobando el reparto en todo el volumen de los reactores, de los parámetros que se utilizan actualmente para el control y operación de los reactores biológicos (OD, redox, etc.) o que puedan ser interesantes para determinar su comportamiento (SS, constantes cinéticas, amonio, nitratos, etc...). La toma de datos in situ, deberá realizarse en una malla tridimensional, previamente definida, y repartida de forma representativa por todo el volumen ocupado por los reactores, de manera que se pueda conocer experimentalmente lo que sucede en la totalidad de los reactores biológicos. También se debe prestar especial atención a la comprobación de la existencia de caminos preferenciales y zonas muertas, para lo cual se deberá recurrir a la medición de velocidad del flujo en distintos puntos y profundidades. Se prestará especial atención a los reactores biológicos centrándose en el distinto comportamiento que puede tener cuando está aireando y cuando no. **El coste del programa propuesto, incluidas analíticas extraordinarias, ensayos, medios materiales, incorporación equipos,...correrá a cargo del contratista.**

Las propuestas presentadas deberán estar valoradas económicamente. La presentación de este apartado no podrá ser superior a 40 páginas con tamaño de letra, espaciado entre líneas y márgenes habituales.

#### **9.5.4.Mejoras ofertadas**

El licitador propondrá las mejoras que considere convenientes para la mejora del servicio, distintas a las propuestas de mejoras planteadas en cualquiera de los puntos anteriores de criterios de baremación, incluyendo las correspondientes a Seguridad e Higiene en el trabajo; detallando características de las mismas, plazos de ejecución ofertados y descomposición de precios no exhaustiva pero sí suficiente para poder verificar los precios. Caso de que haya mejoras que no se presenten de acuerdo con estas especificaciones no se tendrán en cuenta en la puntuación.

El contratista tendrá que hacerse cargo de las mejoras ofertadas. No obstante, también podrán incluirse propuestas con cargo a la Administración.

Los distintos tomos relativos a los puntos anteriores, irán encuadrados mediante el sistema de gusanillo o anillas, utilizándose como portada la carátula existente en el Anexo VI.

#### **9.6. Empresas extranjeras**

Las empresas no comunitarias para poder contratar con la Administración deberán cumplir los requisitos que establecen el artículo 44 de la LCSP.

Asimismo, deben acompañar declaración, para el caso de resultar adjudicatarios, de someterse a la jurisdicción de los Juzgados y Tribunales españoles de cualquier orden, para todas las incidencias que de modo directo o indirecto pudieran surgir del contrato, con renuncia, en su caso, al fuero jurisdiccional extranjero que pudiera corresponder al licitante.

Los documentos constitutivos de estas empresas deberán presentarse traducidos de forma oficial al castellano

#### **9.7. Unión Temporal de Empresas (UTE)**

Según lo dispuesto en el artículo 48 de la LCSP, se podrá contratar con uniones de empresarios (U.T.E.) que se constituyan temporalmente al efecto, sin que sea necesaria la formalización de las mismas en escritura pública hasta que se haya efectuado la adjudicación a su favor, bastando, al momento de efectuar la oferta, con que cada uno de los empresarios que la componen acredite su personalidad y capacidad de obrar. Para que sea eficaz la agrupación frente a la Administración, en el escrito de proposición de UTE, se indicarán los nombres y circunstancias de los empresarios que la suscriben, la participación de cada uno de ellos y que asumen el compromiso de constituirse formalmente en unión temporal, caso de resultar adjudicatarios.

La clasificación de las U.T.E. se determina mediante la acumulación de las características de cada uno de los asociados expresadas en sus respectivas clasificaciones, según establece el artículo 51 del RCAP. Se exige que todas las empresas que concurren en unión temporal estén clasificadas en los términos establecidos en el artículo 52 del citado RCAP, excepto cuando concurren en la unión empresarios nacionales, extranjeros no comunitarios o extranjeros comunitarios, en cuyo caso los primeros deberán acreditar su clasificación y los dos últimos en defecto de ésta, su solvencia económica, financiera y técnica o profesional .

#### **9.8. Actividad habitual de la empresa.**

Las empresas adjudicatarias deberán ser personas físicas o jurídicas cuya finalidad o actividad tenga relación directa con el objeto del contrato, según resulte de sus respectivos estatutos o reglas fundacionales y cumplir los demás requisitos contemplados en el artículo 46.1 de la LCSP, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 52 del mismo texto legal, con respecto a la integración del equipo y unidades técnicas participantes en el contrato en la empresa del contratista.

### **10. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN**

El sistema de depuración objeto del presente concurso consta de los elementos descritos en el **Anexo II**; en este anexo se relacionan los equipos de las instalaciones y las horas de funcionamiento de los equipos principales.

En este apartado no se pretende realizar una descripción detallada de las características de los sistemas de depuración municipales. Su objeto es efectuar una breve referencia a los sistemas y sus elementos más esenciales. Por tanto los licitadores deberán verificar sus características, número y estado en las propias instalaciones, elaborando su oferta para éstas, sirviendo las descritas en este anexo, únicamente, como orientación.

### **11. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS A REALIZAR**

Dentro de los cometidos del Contratista se incluyen específicamente las labores necesarias para que los elementos de las instalaciones objeto del contrato (EDAR's, colectores generales y/o emisarios) cumplan los cometidos para los que fueron diseñados y para que lo hagan en condiciones óptimas de funcionamiento, sin olores y de forma continua e ininterrumpida.

Se incluirá dentro de este concepto de explotación y mantenimiento cuantas labores, funciones o cometidos sean necesarios para alcanzar los objetivos fijados, haciéndose cargo el Contratista de cuantos gastos ello genere, incluidos todos los de personal, productos químicos, energía, análisis y control de las diferentes etapas, reparaciones y reposiciones menores, transporte y eliminación de residuos y fangos, comunicaciones, seguros, gastos de administración y gestión, arbitrios, tasas, impuestos y cualesquiera otros que se generen derivados de los servicios contratados. Estarán asimismo incluidos los gastos de normal mantenimiento, reparaciones normales y manutención de todos los elementos de planta y la parcela que ocupe, haciéndose responsable del buen uso de todas las instalaciones, comprometiéndose a conservarlas en buen estado y a reparar las averías que se produzcan por uso indebido o como normal consecuencia del funcionamiento.

En el caso de un anormal funcionamiento de las instalaciones (disminución de la calidad del efluente por vertidos a la red de saneamiento, quejas de olores, etc.) la analítica adicional a realizar será a cargo del contratista. En este caso, la analítica a realizar podrá ser propuesta por el contratista o la Asistencia Técnica de la Entidad de Saneamiento, teniendo que contar siempre con la aprobación de esta última.

El Contratista quedará obligado a atender y permitir el acceso a las instalaciones al personal que la Entidad de Saneamiento determine. Por otro lado, no permitirá visitas de terceras personas sin que medie autorización expresa de ESAMUR.

Anualmente deberá realizar la Declaración Anual de Medio Ambiente (D.A.M.A.) de la EDAR, a presentar en los meses de enero y febrero de cada año. El registro de esta DAMA se remitirá a ESAMUR a través de la Asistencia Técnica.

El Contratista deberá atender a cuantas órdenes dicte la Dirección Técnica de la Entidad, a cuyo fin existirá en la instalación, un **Libro de Órdenes** foliado, firmado y sellado por dicha Dirección, contra las cuales podrá recurrir el Contratista, en el caso de disconformidad, dentro del plazo máximo de 48 horas, sin perjuicio del carácter ejecutivo de la decisión adoptada por la Dirección.

También estará obligado a confeccionar y llevar al corriente un **Libro de Averías, Incidencias y Operaciones de Mantenimiento** de los distintos elementos de la instalación, de acuerdo con lo especificado en la Cláusula 19.

El Contratista queda comprometido a mantener las instalaciones sin olores apreciables y buen aspecto estético, para cuyo fin deberá atender con el mayor celo y exactitud a todas las operaciones y pasos de los tratamientos de las aguas y de los lodos y tomar las precauciones y medidas precisas para evitar tales molestias.

Asimismo, tendrá especial cuidado y precaución al efectuar cualquier operación de la que pudiera derivarse algún vertido contaminante. Si accidentalmente se produjera algún vertido, sólido o líquido, de cualquier sustancia contaminante, se procederá a la inmediata limpieza y adecuación del área afectada. De igual modo se procederá a la inmediata limpieza del punto de vertido tras un alivio por lluvias, para eliminar cualquier depósito de sólidos gruesos en el medio receptor.

El Contratista deberá entregar al término del plazo de vigencia del Contrato todas las instalaciones en el mismo grado de eficacia operativa y bondad de conservación en que las recibe.

El Contratista, previa autorización por escrito de la Dirección Técnica de la Entidad de Saneamiento, podrá montar instalaciones experimentales en las instalaciones para ensayar posibilidades de optimización de los rendimientos o grados de calidad de las aguas tratadas o de sus lodos, ateniéndose para ello a las condiciones que dicha Dirección les señale.

También deberá prestar a ESAMUR, sin derecho a contraprestación o indemnización económica suplementarios, los servicios profesionales que por aquella se estimen necesarios para el correcto desarrollo y cumplimiento del contrato, tales como asistencia a reuniones de trabajo o informativas. Esta obligación se mantendrá hasta la finalización del plazo de garantía del contrato.

Por el mero hecho de presentar oferta, se presupone a los licitadores un conocimiento profundo de las instalaciones objeto de este pliego, comprometiéndose quien en su momento resulte adjudicatario, a realizar cualquier trabajo, dosificar cualquier reactivo, tanto en tipo como en cantidad o efectuar las labores que fuesen necesarias, para obtener el mejor rendimiento posible de las instalaciones, sin que sufra variación el presupuesto total de adjudicación, independientemente de los valores de referencia que en su momento se eligiesen para la elaboración de la oferta económica.

## **12. INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LOS PARAMETROS DE CALIDAD DE LAS AGUAS**

Los controles internos del funcionamiento de las Plantas y resto de instalaciones del sistema de saneamiento objeto de este contrato se realizan por el Contratista por su cuenta y cargo. Los costes que de ello se deriven estarán incluidos en la tarifa de explotación y mantenimiento.

Para la realización de los análisis, el Contratista empleará con carácter general, alguno de los métodos descritos en el tratado "Métodos Normalizados para el Análisis de aguas potables y residuales" de APHA-AWWA-WPCF, en su última edición ("Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater"), prestando especial atención a las directrices que dicho tratado hace respecto a la toma, conservación y manipulación de muestras. En la determinación de los parámetros DBO<sub>5</sub>, DQO, SS, Nt y Pt serán de aplicación los métodos de medida que exige la Directiva 91/271/CEE.

Para el oportuno control, se considerará como valores suficientemente representativos los que correspondan a muestras íntegras durante las 24 horas del día, tanto de influentes, efluentes de primera etapa como de efluentes de segunda etapa, obtenidas mediante el empleo de tomamuestras automáticos dotados de 24 botellas para la obtención de muestras horarias.

No obstante, la Dirección Técnica de ESAMUR podrá ordenar o realizar ensayos correspondientes a diferentes horas del día, para mejor conocimiento de la marcha de la depuración.

Las muestras serán tomadas con la periodicidad detallada en el Plan de Análisis contenido en el **Anexo III**.

Los análisis y ensayos realizados por iniciativa directa de la Entidad de Saneamiento podrán ser efectuados en las propias instalaciones de la Planta o en laboratorios externos a ella.

Al margen de los análisis y controles exigidos al Contratista en este Pliego, la Entidad de Saneamiento o sus representantes realizan sus propios análisis y controles, que serán considerados como oficiales, y cuyo coste no será con cargo al Contratista. Por ello, a fin de poder contrastar la validez y fiabilidad de los diferentes resultados analíticos proporcionados en los partes de explotación, se establece con carácter general y de forma continua el procedimiento que a continuación se reseña:

De cada muestra tomada para el control, una vez homogeneizada, deberá separarse una porción de 1 litro que se entregará a la empresa explotadora de la instalación, la cual deberá usar dicha muestra para la determinación de los parámetros analíticos correspondientes a ese día. Esta muestra sustituirá a la del explotador, debiendo, por tanto, incluirse sus resultados en el parte mensual de explotación.

Sin perjuicio de lo anterior, la Entidad Pública de Saneamiento se reserva además el derecho de arbitrar cuantas medidas de supervisión, inspección y vigilancia estime convenientes, bien sea de forma sistemática o aleatoria, tendentes a comprobar el grado de fiabilidad de los datos aportados por el Contratista, así como estudiar la posibilidad de mejoras en el rendimiento o funcionamiento de las instalaciones.

El Contratista tendrá en cuenta en todo momento los valores límite de vertido y las demás condiciones impuestas por las respectivas Autorizaciones de Vertido a Cauce Público otorgadas por CHS. Asimismo, deberán respetarse el resto de parámetros establecidos en la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas de 21 de Mayo de 1.991 sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas y demás normativa de desarrollo tanto estatal como europea, pudiendo proponer a lo largo del periodo de vigencia del Contrato las modificaciones al tratamiento que fuera preciso introducir en su caso.

Los límites de emisión recogidos en las correspondientes Autorizaciones de Vertido figuran en el ANEXO I C) **Valores límite de emisión recogidos en la autorización de vertido.**

Las concentraciones y cargas contaminantes previstas en el proyecto para las distintas instalaciones figuran en el ANEXO I B) **Cargas contaminantes previstas en el proyecto.**

Siempre que se proceda a la toma de muestras por parte del Organismo de Cuenca correspondiente, Dirección General de Medio Ambiente o por los servicios del SEPRONA, se solicitará un duplicado de las muestras. Dichas muestras serán enviadas a un laboratorio homologado para su análisis, remitiéndose posteriormente los resultados a la Entidad de Saneamiento. El coste de realización de dichos análisis será a cargo del contratista.

Los parámetros mínimos a analizar en los muestreos de control realizados por el Organismo de Cuenca (CHS), son los siguientes:

<b>PARÁMETROS MÍNIMOS A ANALIZAR</b>	
<b>pH</b>	ud
<b>Conductividad</b>	µS/cm
<b>Sólidos en Suspensión</b>	mg/l
<b>DBO5</b>	mg/l
<b>DQO</b>	mg/l
<b>Aceites y Grasas</b>	mg/l
<b>Amonio</b>	mg/l N
<b>Nitratos</b>	mg/l N
<b>Nitrogeno Kjeldahl</b>	mg/l N
<b>Nitrogeno Total</b>	mg/l N
<b>Fosforo Total</b>	mg/l P

Para la determinación de estos parámetros los laboratorios deberán estar acreditados por ENAC.

Con una periodicidad mínima bimestral se llevará a cabo el estudio respirométrico del fango activo, elaborando un histórico de los parámetros estequiométricos y constantes cinéticas de la microfauna presente en el licor mezcla (OUR, SOUR, etc.).

### **13. DESTINO DE LOS LODOS**

El Contratista garantizará durante la explotación el adecuado uso o depósito de los fangos y resto de residuos sólidos y pastosos generados en la planta, conforme a sus características y de acuerdo con la normativa específica aplicable en cada caso.

El destino de los lodos, siempre que de acuerdo con la analítica sea reutilizable en agricultura, en principio será el compostaje en instalaciones que tengan autorización como gestores para tratamiento de lodos de depuradora, con preferencia en la Región de Murcia. En la oferta deberán describirse las instalaciones donde se trataran los fangos, siendo preciso incluir una copia de la autorización con que cuente, con validez en la actualidad, así como la licencia de apertura de las instalaciones, para la actividad concreta de tratamiento de lodos.

No obstante lo anterior, ESAMUR podrá variar el destino de los fangos y determinar la aplicación directa en agricultura mediante gestor autorizado, si lo considera conveniente, retribuyéndose de acuerdo a las tarifas ofertadas para tal destino. Igualmente, será preciso incluir una copia de la autorización como gestor de residuos con que cuente el licitador, con validez en la actualidad.

El transporte de fangos se realizará en todos los casos por medio de transportista autorizado para este tipo de residuo, debiendo aportarse una copia de la autorización con que se cuente.

En todo momento deberá cumplirse escrupulosamente lo establecido en el R.D. 1.310/90, de 29 de octubre, en la Orden de 26 de octubre de 1.993 por los que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario y en las correspondientes Autorizaciones como Gestor de Residuos No Peligrosos para su aplicación en agricultura.

En el supuesto que el destino de los lodos sea aplicación directa en agricultura, cualquier incumplimiento establecido en la normativa señalada en el párrafo anterior o en la Autorización pertinente, acarreará el inmediato cese de la reutilización agrícola, siendo ESAMUR quien determine el destino final de los fangos, penalizándose al contratista, por la inadecuada gestión, con los cargos acarreados por el nuevo destino, no aplicándose el término V<sup>o</sup> del contrato en el mes en que se produzca la incidencia.

En el caso de no poder utilizarse los lodos para la agricultura el contratista realizará a su cargo la caracterización de los mismos conforme a la normativa vigente en materia de residuos peligrosos, repitiendo la caracterización mensual de los parámetros que imposibilitan su uso agrícola hasta el momento en el que se cumplan con los límites establecidos por la legislación.

La disposición de los residuos y lodos generados en las instalaciones en lugar distinto al previsto en su oferta por el contratista no dará lugar a la modificación de las condiciones técnico-económicas establecidas en el contrato, debiendo, por tanto, preverse cualquier situación que, en función de sus características, pueda derivarse.

En el caso de no poder reutilizarse los fangos en la agricultura por su contenido en metales pesados o de gestionar los lodos con destino a vertedero o de resultar ser lodos R.P., a efectos de retribución, se estará a lo dispuesto en la Cláusula 32.

## **14. INFORMES Y DOCUMENTACIÓN DE CONTROL**

La documentación que el Contratista debe remitir mensualmente a la Entidad de Saneamiento corresponde a los datos obtenidos en los **Planes de Análisis** referidos en el **Anexo III**, los **Partes Mensuales de Energía** (incluyendo la energía obtenida por cogeneración), **Partes Mensuales de Reactivos**, **Partes Mensuales de Residuos**, **Parte Mensual de Paradas de Planta**, **Parte Mensual de Mantenimiento (Orden de trabajo de mantenimiento correctivo)** y una copia de los **Partes de Salida de Residuos**, que se reflejarán debidamente en informes cuyos modelos figuran en el **Anexo IV** o cuyo formato definirá la Entidad de Saneamiento, y constituirán el denominado **Parte Mensual de Explotación**.

Los antedichos informes deberán ser rellenados completamente y remitidos a la Entidad de Saneamiento en los primeros diez días de cada mes, no admitiéndose un retraso superior a seis días en dicha tarea; para ello, deberá emplearse la carátula adjunta en el **Anexo VI**. Una copia de los mismos deberá ser guardada y custodiada debidamente en el emplazamiento de la planta.

Por otra parte, al final de cada mes natural, la información correspondiente deberá ser incorporada a las bases de datos de ESAMUR, a través de la aplicación informática preparada al efecto, cuyo nombre de usuario y clave de acceso serán facilitados por la propia Entidad de Saneamiento.

Por último, deberá elaborarse el **Informe agronómico** de la calidad del agua depurada para riego exigido en el Anexo III.

## **15. REPARACIONES**

El Contratista queda obligado a disponer en la instalación de todos los aparatos, herramientas, repuestos y acopios de materiales necesarios para abordar la explotación, mantenimiento y las reparaciones rutinarias.

A efectos de garantizar la adecuada funcionalidad de los equipos existentes en las instalaciones, deberá disponerse de un número mínimo de elementos de repuesto conforme a las indicaciones de los fabricantes.

Siempre que sea posible, las reparaciones se harán en la propia instalación, excepto aquellas de especial importancia que requieran la sustitución de elementos singulares o el traslado de los elementos averiados a taller.

Las reparaciones de elementos esenciales en los que no sea posible la continuidad de la marcha de las instalaciones se hará dentro del plazo máximo de 24 horas.

Si se trata de elementos existentes en el mercado y cuya reparación no pueda hacerse en el citado plazo, deberán ser reemplazados de manera provisional o definitiva por otros iguales o similares, previa conformidad de la Dirección Técnica de la Entidad, a cargo del Contratista.

En el caso de averías de elementos esenciales cuya reparación no sea posible en 24 horas y no existan otros similares en el mercado, previo estudio y dictamen de la Dirección Técnica de la Entidad, el Contratista utilizará el sistema de saneamiento y depuración de una manera parcial. En caso contrario se estará a lo dispuesto en la cláusula 33.

Anualmente, siempre que sea posible, se deberá realizar un vaciado de las distintas unidades que estén en servicio y que tengan equipos sumergidos para su revisión, limpieza y

mantenimiento. Entre estas unidades cabe destacar vaciado, limpieza y revisión de reactores biológicos, decantadores primarios, secundarios y lamelares, desarenadores–desengrasadores, pozos de bombeo, selectores, cámaras de homogeneización y/o regulación de pH, etc.

Los gastos derivados de “grandes reparaciones” serán a cargo de la Entidad de Saneamiento, siempre y cuando la avería o deterioro del equipo o elemento correspondiente no haya sido provocado por negligencia, imprudencia del adjudicatario, o no realización de los trabajos de mantenimiento preventivo y/o correctivo recomendados por el fabricante o que hubieran resultado técnicamente aconsejables a criterio de la Entidad de Saneamiento, entendiéndose como “gran reparación” la que suponga un desembolso superior a un **5%** del importe anual, en ejecución material, previsto para el total del servicio del municipio en el que se encuentre el equipo averiado.

## **16. CONTROL DE VERTIDO A COLECTORES**

El Contratista vigilará y controlará los vertidos en los sistemas de saneamiento y depuración objeto del presente contrato y colaborará en la elaboración y/o cumplimiento de las Ordenanzas de Vertidos. Realizará, asimismo, analíticas de las aguas residuales industriales que entren en la red de colectores para asegurar el cumplimiento del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas, del Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del anterior, de las Ordenanzas de Vertido, así como las condiciones que pudieran imponer las autorizaciones de vertido concedidas por el Organismo de Cuenca.

Cualquier vertido puntual o continuado que se produzca a la red de colectores que conduce las aguas a la depuradora y que altere el proceso de depuración deberá ser puesto en conocimiento de la Entidad de Saneamiento, remitiendo a ésta los formularios de denuncia y caracterización de vertidos (**Anexo VII**).

## **17. PERSONAL**

El adjudicatario se compromete a mantener personal en planta desde las 8:00 h. hasta las 20:00 h, de forma ininterrumpida, de lunes a viernes. Los fines de semana y festivos se prestará un servicio mínimo de 4 horas. Independientemente se dispondrá de un servicio de guardias que garantice una rápida respuesta ante incidencias las 24 horas al día, los 365 días al año.

Será de obligado cumplimiento la permanencia en planta de personal técnico en prácticas para que vaya adquiriendo formación y apoyen al sistema zonal de explotación.

La plantilla propuesta para hacer frente al servicio, a excepción del personal encargado de la Jefatura de Planta que será el que resulte de la oferta presentada por el adjudicatario, es la que, distribuida por municipios, establece el **ANEXO XII PLANTILLA PROPUESTA**. El contratista deberá informar a ESAMUR, por escrito y con 10 días naturales de antelación, de cualquier modificación que se vaya a producir en las relaciones laborales vinculadas al servicio, ya sea por modificación en las condiciones contractuales existentes (cambios en la categoría profesional, adscripción a otro centro de trabajo, modificación de las condiciones retributivas,...) como por suspensión o extinción del contrato de trabajo. La incorporación de nuevo personal o el despido del mismo deberán ser, en todo caso, aprobados por la Entidad de Saneamiento. En los casos de extinción del contrato de trabajo por voluntad unilateral del trabajador, el plazo de comunicación escrita a ESAMUR será de 7 días naturales, desde que el contratista tenga conocimiento de dicha circunstancia.

El contratista se compromete a tener un responsable con capacidad de decisión al frente del servicio que pueda ser localizado en cualquier momento. Deberá incluirse una red de alarmas con aviso a teléfono móvil para tener conocimiento inmediato de cualquier incidencia

que interfiera en el normal funcionamiento de la instalación, la cual deberá ser atendida de modo inmediato, por lo que se deberá de prever dicha circunstancia en la planificación y organización del personal. Algunas de las alarmas a incluir en el sistema de aviso telefónico serán el déficit de oxígeno en los reactores biológicos durante un tiempo establecido, alivios de caudal y turbidez elevada del efluente de la EDAR.

Todo el personal que emplee el contratista para la prestación de sus servicios, deberá percibir, como mínimo, los salarios fijados en el *Convenio Colectivo de las Industrias de Captación, Distribución, Depuración y Gestión de Aguas de Murcia*.

En los tres primeros meses de vigencia del contrato, el Contratista presentará a la Entidad de Saneamiento los TC's correspondientes, cuyas copias custodiará en planta. No obstante, en cualquier momento ESAMUR podrá requerir la remisión de dicha documentación actualizada.

De conformidad con lo dispuesto en la vigente legislación laboral, el cambio de titularidad en la contrata que eventualmente pudiera producirse como consecuencia de la resolución del presente concurso, no extinguirá por si misma los derechos y las relaciones laborales existentes con anterioridad a dicho cambio de titularidad, extremo que deberán tener en cuenta los licitadores en su oferta.

Cualquier modificación de los mismos implicará la consiguiente remisión de copia a la Entidad de Saneamiento.

El contratista tendrá especial cuidado en el cumplimiento de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y su correspondiente normativa de desarrollo, disponiendo además de todos los elementos necesarios para la adecuada protección de los trabajadores.

Para la evaluación de riesgos se recomienda el método publicado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Además, deberá aportar la relación de medios y Equipos de Protección Individual (EPI,S) en base a la evaluación de riesgos y duración de exposiciones a las mismas, tipos y constitución física del trabajador. Toda la documentación y actuaciones referidas serán verificadas por la Asistencia Técnica en un periodo máximo de dos meses desde la fecha de inicio de la prestación del servicio.

Durante el plazo de ejecución del contrato, las instalaciones deberán de ser auditadas de acuerdo a las directrices de la OHSAS 18001/99 (Occupational Health and Safety Management Systems Specifications) obteniendo el correspondiente certificado por un organismo autorizado, con el objeto de desarrollar un sistema de gestión de Salud y Seguridad Laboral que pueda ser valorado y certificado, y que, entre otros objetivos a conseguir, optimice la eliminación o en su defecto la minimización de los riesgos para los trabajadores y otras partes interesadas que puedan estar expuestas a riesgos de salud y seguridad, asociados con sus actividades en la EDAR.

Dentro del ámbito de la formación, deberá atenderse de un modo especial los aspectos relativos a la formación de los trabajadores en cuestión de riesgos para la seguridad y salud, medidas y actividades de prevención y protección, así como medidas adoptadas con respecto a la emergencia, todo ello conforme a lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales

El Contratista no podrá pretexto la falta de personal para suspender, retrasar o reducir los servicios objeto de este pliego, debiendo siempre disponer del necesario para su desarrollo, sin repercusión alguna en el precio.

Se entenderá que todo ello son condiciones que en caso de resultar la oferta seleccionada, no podrán ser variadas unilateralmente por el Contratista en el transcurso del plazo de vigencia del Contrato

## **18. ELABORACIÓN DE DOCUMENTACION**

Con **7 días** contados desde la fecha de comienzo de los servicios, el Contratista procederá a redactar un **Inventario** de todos los materiales, equipos, aparatos, instrumentos, dispositivos, herramientas y repuestos que existan, así como de los acopios de materiales para la explotación y mantenimiento del sistema, inventario que deberá ser validado por la Dirección Técnica de la Entidad de Saneamiento. El contratista designará para estas tareas un representante que además efectuará cuantas comprobaciones estime oportunas de las particularidades del funcionamiento de las instalaciones.

Dentro de los **30 primeros días** de vigencia del Contrato, el Contratista deberá aportar la siguiente documentación:

- a) **Plan de Mantenimiento Preventivo y Conservación** para todos los elementos y equipos de las instalaciones objeto del concurso.

El Plan de Mantenimiento incluirá una descripción de las operaciones más usuales incluidas en el mismo, así como la periodicidad de dichas operaciones para cada elemento. El Plan recogerá el vaciado, revisión y mantenimiento de los depósitos de la EDAR y los elementos que los componen (parrillas de difusores, rasquetas decantadores,...) con una periodicidad mínima bianual.

El Plan de Lubricación estará adaptado a los diferentes equipos de la instalación, con los tipos de lubricantes a emplear y frecuencia de lubricación.

Los lubricantes a emplear serán los recomendados por el fabricante de cada elemento, o en su lugar, otros de características y calidad equivalentes.

El Plan de Mantenimiento deberá incluir también un Plan específico de pintura. Se aplicará la pintura y tratamientos superficiales con una periodicidad tal que garantice el perfecto estado de las instalaciones en todo momento, siendo de obligado cumplimiento que a la conclusión del contrato queden pintados todos los elementos y equipos tanto de la EDAR como del resto de instalaciones incluidas en el presente Pliego y reparar las deficiencias que se observen debido a la corrosión. En caso contrario se estará a lo dispuesto en el presente apartado, deduciendo en su caso de la liquidación final del contrato el importe presupuestado al efecto, conforme a lo indicado en la Cláusula 46 del Pliego. El tipo y color de la pintura deberá ser aprobado por la Dirección Técnica de la Entidad de Saneamiento.

Se adjuntará un Planning resumen del Plan de Mantenimiento Preventivo y Conservación donde se recojan, para cada semana del año y cada equipo, las operaciones de Mantenimiento preventivo y conservación a efectuar.

- b) **Listado y periodicidad de las operaciones de mantenimiento rutinarias** a efectuar por el personal operador de planta.
- c) **Fichas de máquina** para cada elemento funcionalmente independiente, que recogerán como mínimo la siguiente información:
- Características del equipo.
  - Datos del fabricante.

- Localización en Planta.
- Ficha de lubricante y engrase.
- Elementos de recambios esenciales y auxiliares.

Estas fichas de máquina deberán mantenerse actualizadas recogiendo las operaciones de Mantenimiento preventivo que le hayan sido efectuadas a la máquina, así como la siguiente información referente al historial de averías:

- Fecha de averías y resolución.
- Descripción de las averías.
- Medios y repuestos utilizados en la resolución de las averías.
- Causas que han provocado las averías.
- Mejoras que se hayan efectuado a la máquina para evitar que se produzcan las averías ya sufridas u otras.

Con toda la información anterior, el contratista está obligado a confeccionar y llevar al corriente un **Libro de Averías, Incidencias y Operaciones de Mantenimiento** de los distintos elementos de la instalación.

- d) **Inventario del número mínimo de elementos de repuesto** de los equipos electromecánicos “principales” de las instalaciones en base a las recomendaciones de los fabricantes, o cualquier otro sistema, como cartas de compromiso con talleres especializados, que garantice una rápida respuesta ante posibles averías. Se entenderán como equipos “principales” aquellos que al quedar fuera de servicio parcial o totalmente puedan comprometer el adecuado funcionamiento de las instalaciones (EDAR, EBs) desde el punto de vista de caudales a tratar y/o calidad/grado de depuración.
- e) **Evaluación de riesgos, Manual de prevención de riesgos laborales, Plan de Prevención, Plan de Formación y Plan de Emergencia.**

El Plan de Mantenimiento propuesto por el Contratista deberá ser aprobado por la Dirección Técnica de la Entidad de Saneamiento. Dicho Plan se presentará como un documento independiente para su aprobación. En el **anexo IX** del presente pliego se detallan las tareas de mantenimiento mínimo a realizar por el contratista que serán de obligado cumplimiento para el contratista, además podrá incluir en el mismo las operaciones e inspecciones adicionales que estime oportunas para el correcto mantenimiento y funcionamiento de las instalaciones.

Todo elemento de la instalación de desinfección será revisado como mínimo una vez al año, de forma que se mantenga plenamente operativa la desinfección.

En los **primeros 6 meses** de contrato el contratista deberá presentar un juego de planos de las instalaciones, en papel y digital, siendo obligación del mismo la actualización de los planos y documentación técnica de las instalaciones objeto del contrato, donde queden reflejadas las modificaciones realizadas desde su construcción (mejoras, cambios de equipos, etc.).

## **19. INSTALACIONES**

El contratista se compromete a instalar, en cada instalación, una sonda de medición de turbidez de medida en continuo con sistema de almacenamiento de datos, que caracterice el vertido a cauce de la EDAR de forma ininterrumpida. Asimismo, se establecerá conexión con la red de alarmas con aviso a teléfono móvil para detectar y atender, de forma inmediata, posibles desviaciones con respecto al umbral de alarma establecido.

El contratista deberá incorporar, en cada instalación, un sistema de control automático de la carga de sólidos introducida en los equipos de deshidratación. Este dispositivo permitirá ajustar y optimizar el funcionamiento de las centrífugas por medio de la regulación de la carga de sólidos a deshidratar, para ello, el adjudicatario se compromete a instalar:

- Sonda de sólidos en la conducción de fangos espesados
- Caudalímetros de fango a deshidratación
- Variador de velocidad en las bombas de fangos espesados
- Autómata y cuadro de control
- Control remoto y registro de datos en SCADA de planta

## **20. COMUNICACIÓN DE INCIDENCIAS**

El contratista deberá comunicar en todo caso y por escrito, a la Entidad de Saneamiento cualquier anomalía que afecte de manera significativa a la calidad del efluente.

A tales efectos, se entenderá que la calidad del efluente resulta significativamente afectada cuando se rebasen para cualquier parámetro, las características del efluente que detalla la Cláusula 13 y concretamente se superen, 35 mg/l para los SS, 25 mg/l para la DBO<sub>5</sub> y 125 mg/l para la DQO, tanto de manera conjunta como individual de cualquiera de los parámetros y dicha situación se mantenga durante 2 ó más días consecutivos, o 3 ó más días no consecutivos a la semana.

De igual modo, deberá comunicarse cualquier vertido que supere los límites establecidos en la correspondiente Autorización de Vertido. **En tales supuestos, la comunicación a la Entidad se efectuará de forma inmediata tras la detección de dicha situación anómala, debiendo el contratista arbitrar con carácter inmediato las medidas oportunas para corregir dicha situación las cuales serán puestas en conocimiento de la Entidad de Saneamiento, la cual directamente o a través de su asistencia técnica de control quedará facultada para cursar directrices al contratista tendentes a mejorar la calidad del efluente.**

Asimismo, en el caso de reutilización del efluente para riego, el Contratista deberá poner en conocimiento de la Comunidad de Regantes correspondiente el nulo o anómalo funcionamiento de la EDAR para poder así adoptar la Comunidad de Regantes las medidas pertinentes para evitar daños en las cosechas.

## **21. GASTOS E IMPUESTOS**

El contratista que resulte adjudicatario está obligado a satisfacer los gastos siguientes:

Los derivados del anuncio de licitación y de notificaciones cursadas al resto de licitadores (cuyo importe máximo se determina en el apartado N del Cuadro de Características) y de la formalización del contrato, en su caso.

Los que se requieran para la obtención de autorizaciones, licencias, documentos o de cualquier información de organismos oficiales o particulares a los efectos de la oportuna contratación.

Los impuestos, derechos, tasas, compensaciones y demás gravámenes o gastos que resulten de aplicación según las disposiciones vigentes, en la forma y cuantía que éstas señalen.

Cualesquiera otros gastos a que hubiera lugar para la realización del contrato.

## **22. AUTORIZACIONES Y LICENCIAS**

Salvo disposición expresa en contrario corresponde al Contratista la obtención de todas las autorizaciones y licencias, tanto oficiales como particulares, que se requieran para la elaboración del trabajo contratado, para lo que contará con la colaboración de ESAMUR.

En caso de que alguna de las instalaciones no tuviera el correspondiente Número de Identificación en el Registro Industrial, o el procedimiento se encontrase en tramitación, será obligación del contratista obtener dicho número de identificación.

Según el Real Decreto 833/1988 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos, la explotación de las EDAR requiere de la adquisición del carácter de pequeño productor de residuos peligrosos si genera menos de 10.000 Kg. anuales de residuos tóxicos y peligrosos y alta como productor de residuos tóxicos y peligrosos si se supera esta cifra (artículo 22, punto 1).

## **23. RESPONSABILIDAD**

El Contratista será directamente responsable, en relación con terceros, de los daños causados como consecuencia del funcionamiento normal o anormal del sistema de saneamiento y depuración, si, a tenor de las disposiciones y leyes vigentes, interviniera algún tipo de culpa o negligencia. Por ello, quedará obligado, antes de la formalización del contrato, a acreditar ante ESAMUR la suscripción de una póliza de seguros que cubra los riesgos de las personas y bienes que de manera permanente, temporal ó accidental se encuentren en la instalación, así como los propios de la prestación del servicio, dando cobertura tanto a su propio personal como a los facultativos de la Dirección, por daños a terceros o cualquier eventualidad que suceda durante los trabajos contemplados en este Pliego, en la cuantía de SEISCIENTOS UN MIL DOCE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS (601.012,10.- €).

El adjudicatario, a los efectos previstos en la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, tendrá la consideración de operador, según se define en el artículo 2º de dicha norma.

Por ello deberá adoptar las medidas de prevención, evitación y reparación de daños ambientales previstas en el Capítulo III de la Ley, así como prestar las garantías financieras exigidas en el Capítulo IV, si bien esta exigencia quedará diferida en los términos previstos en la Disposición final cuarta de la propia Ley.

## **24. CUSTODIA DE LAS INSTALACIONES**

El adjudicatario deberá custodiar las instalaciones objeto del contrato con la máxima diligencia, debiendo hacer frente de manera inmediata a cualquier siniestro, daño o perturbación de mero hecho que un tercero causare en las mismas. Por ello, podrá ejercitar los derechos y las acciones

que por razón del siniestro correspondieran a ESAMUR frente a las personas responsables del mismo.

## **25. DOCUMENTOS QUE FACILITARÁ LA ADMINISTRACIÓN**

ESAMUR facilitará al Contratista, para que por éste puedan ejecutarse los trabajos objeto del contrato, aquellos datos y documentos que obren en su poder y que sean relevantes para la ejecución del contrato. Los costes que pudieran originarse serán a cargo del Contratista.

Si durante la elaboración de los trabajos el Contratista estimase necesario disponer de algún dato no especificado en los Pliegos de contratación podrá solicitarlo de la Administración, la cual **considerará la conveniencia de facilitarlo o de exigir la presentación de propuesta justificada a fin de adoptar la decisión oportuna.**

## **26. PRERROGATIVAS DE LA ADMINISTRACIÓN**

Corresponden a la Entidad Regional de Saneamiento y Depuración las prerrogativas de dirección, interpretación, modificación y suspensión del contrato en la forma y condiciones que, para los de naturaleza administrativa, establece la legislación de Contratos del Sector Público.

## **27. RESPONSABLE DEL CONTRATO**

ESAMUR designará a un responsable del contrato a quien corresponderán la supervisión de la ejecución y la adopción de las decisiones e instrucciones necesarias para la correcta realización de las prestaciones pactadas.

En concreto, son funciones del Responsable del contrato:

- Interpretar los Pliegos.
- Apreciar la existencia de los medios y organización necesarios para la elaboración del trabajo o prestación del servicio en cada una de sus fases.
- Dar las órdenes oportunas para lograr los objetivos del trabajo.
- Proponer las modificaciones que convenga introducir en el trabajo en orden a un mejor cumplimiento del contrato.
- Expedir las certificaciones de la labor realizada, según los plazos de ejecución y abono que se hayan acordado.
- Formular la liquidación de la labor realizada.
- Tramitar cuantas incidencias surjan en la elaboración de los trabajos técnicos.

## **28. DELEGADO DEL CONTRATISTA**

Se entiende por “Delegado del Contratista” la persona designada expresamente por el mismo y aceptada por la Entidad Regional de Saneamiento y Depuración que tenga capacidad suficiente para ostentar la representación de la empresa cuando sea necesaria su actuación o presencia, según el presente Pliego, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha del trabajo.

## **29. OFICINA DE TRABAJO DEL CONTRATISTA.**

El Contratista deberá disponer cuando se formalice el Acta de iniciación del trabajo y mantener durante la ejecución del contrato una “Oficina de trabajo” con la conformidad del Director, ubicada en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

## **30. OBLIGACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD.**

Serán de aplicación la normativa sobre propiedad intelectual y, en su caso, la de protección de datos de carácter personal. Por tanto, el Contratista no podrá utilizar para sí, ni proporcionar a terceros dato alguno de los trabajos contratados, ni publicar, ya sea total o parcialmente, el contenido de los mismos sin autorización escrita de ESAMUR. En todo caso, el Contratista será responsable de los daños y perjuicios que se deriven del incumplimiento de esta obligación.

El Contratista tendrá la obligación de proporcionar a la Entidad Regional de Saneamiento y Depuración, para uso exclusivo de la misma, todos los datos, cálculos, procesos y programas informáticos utilizados durante la elaboración del trabajo y procederá a la devolución de la documentación que pudiera habersele entregado por la Entidad para facilitar la realización de los trabajos, debiéndose informar del lugar en que se custodie dicha documentación durante el plazo en que permanezca en dicha situación.

### **31. TRABAJOS DEFECTUOSOS O MAL EJECUTADOS.**

Hasta que tenga lugar la finalización el Contratista responderá de la correcta realización de los trabajos contratados y de los defectos que en ellos hubiera, sin que sea eximente ni le de derecho alguno la circunstancia de que los representantes de ESAMUR los hayan examinado o reconocido durante su elaboración o aceptado en comprobaciones, valoraciones o certificaciones parciales.

El contratista quedará exento de responsabilidad cuando los defectos en el trabajo sean consecuencia inmediata y directa de una orden de la Entidad.

### **32. VALORACIÓN Y ABONO AL CONTRATISTA**

El Contratista remitirá a la Entidad de Saneamiento los Partes de Explotación, en el plazo de los diez primeros días del mes siguiente, no admitiéndose un retraso superior a seis días.

El Responsable del contrato, a la vista de la información recibida del Contratista y de la resultante de los análisis y controles oficiales, expedirá las propuestas de certificación correspondientes en el plazo de diez días contados a partir de la recepción del Parte Mensual de Explotación y las remitirá al Contratista, a los efectos de su conformidad o reparos, que podrá formular en el plazo de quince días, contados a partir de la recepción de los expresados documentos.

Asimismo, en dichas certificaciones se incluirán las penalizaciones en su caso procedentes, conforme a lo dispuesto en la Cláusula 34.

En su defecto, y transcurrido este plazo, estos documentos se considerarán aceptados por el Contratista, como si hubiera suscrito en ellos su conformidad y el Responsable del Contrato emitirá la correspondiente Certificación de trabajos realizados.

El abono de las certificaciones mensuales tendrá el carácter de pagos a cuenta, de conformidad con lo dispuesto en el art. 200 de la Ley de Contratos del Sector Público, estando por ello sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la liquidación final. Se tramitarán por el Responsable del contrato en los siguientes diez días a partir del término del plazo, o bien a partir de la fecha en la que el contratista manifieste expresamente su conformidad o reparos.

Se entiende por retribución del Contratista el abono a realizar por parte de la Entidad de Saneamiento a cambio de la prestación de los servicios contratados.

La retribución es expresada en forma binómica y se abonará mediante una certificación individual para cada instalación, siendo el algoritmo de cálculo a aplicar el siguiente:

$$\text{RETRIBUCIÓN} = \text{TÉRMINO -FIJO} + \text{TÉRMINO -VARIABLE}$$

en donde:

$$\text{TÉRMINO-FIJO} = F \times D$$

siendo:

**F** = cuota fija, expresada en € por día, (IVA no incluido).

**D** = número de días del mes, en que la planta haya estado funcionando.

$$\text{TÉRMINO -VARIABLE} = V \times C \times Q$$

siendo:

**V** = Cuota variable, en € por metro cúbico de agua depurada, (IVA no incluido).

**C** = Coeficiente de calidad, según se describe más adelante.

**Q** = Volumen mensual tratado por la instalación expresado en metros cúbicos, reflejados en el Parte Mensual de Analítica.

A cada día natural se le asignará el valor correspondiente de rendimiento, obteniéndose la media mensual ponderada con el caudal.

En el caso que la Entidad de Saneamiento determine la **aplicación directa del fango en agricultura**, será de aplicación directa la cuota variable (**V'**).

En el caso de que el resultado de las analíticas realizadas determine que los lodos deben ser gestionados mediante **disposición en vertedero**, será de aplicación directa la cuota variable (**V''**) que para este supuesto específico haya previsto el contratista en su oferta en sustitución de la cuota variable (**V**).

En el caso de que el resultado de las analíticas realizadas determine que los lodos producidos son asimilables a **residuos peligrosos**, será de aplicación la cuota variable (**V'''**) que para este supuesto específico haya previsto el contratista en su oferta, en sustitución de la cuota variable (**V**) aplicable en otro caso.

El Coeficiente de Calidad (C) se calculará para cada instalación como se indica a continuación:

**EDAR Fuente Álamo:**

$$C = 0,30 \times (\text{RSS}/97) + 0,40 \times (\text{RDQO}/97) + 0,20 \times (\text{RNt}/90) + 0,10 \times (\text{RPt}/80)$$

**EDAR La Unión:**

$$C = 0,25 \times (\text{RSS}/97) + 0,40 \times (\text{RDQO}/97) + 0,20 \times (\text{RNt}/90) + 0,15 \times (\text{RPt}/80)$$

**EDAR Torre Pacheco:**

$$C = 0,25 \times (\text{RSS}/97) + 0,40 \times (\text{RDQO}/97) + 0,20 \times (\text{RNt}/90) + 0,15 \times (\text{RPt}/80)$$

**EDAR Roldan, Lo Ferro y Balsicas:**

$$C = 0,30 \times (RSS/97) + 0,40 \times (RDQO/97) + 0,20 \times (RNt/90) + 0,10 \times (RPt/80)$$

**EDAR Urbanización Mar Menor:**

$$C = 0,3 \times (RSS/97) + 0,5 \times (RDQO/97) + 0,2 \times (RNt/90)$$

en donde:

- $R_{SS}$  = Media mensual del rendimiento en la eliminación de sólidos suspendidos, expresado en tanto por ciento.
- $R_{DQO}$  = Media mensual del rendimiento en la eliminación de DQO, expresado en tanto por ciento.
- $R_{Nt}$  = Media mensual del rendimiento en la eliminación de Nt, expresado en tanto por ciento.
- $R_{Pt}$  = Media mensual del rendimiento en la eliminación de Nt, expresado en tanto por ciento.

Para la **EBAR de Roche** y las **EDAR de Los Cachimanes y La Hortichuela**, C es 1.

**EBAR Fuente Álamo y EBAR El Estrecho**

Para estas instalaciones el algoritmo de cálculo a aplicar será el siguiente:

$$\text{RETRIBUCIÓN} = \text{TÉRMINO -FIJO} + \text{TÉRMINO -VARIABLE}$$

en donde:

$$\text{TÉRMINO-FIJO} = F \times D$$

siendo:

**F** = cuota fija, expresada en € por día, (IVA no incluido).

**D** = número de días del mes, en que la planta haya estado funcionando.

$$\text{TÉRMINO -VARIABLE} = V \times EE$$

siendo:

**V** = Cuota variable, en € por kwh consumidos en el bombeo, (IVA no incluido).

**EE** = Energía eléctrica consumida por la instalación durante el mes expresado en kwh,

reflejados en el Parte Mensual de Energía Eléctrica.

Para cada parámetro, los valores obtenidos por el contratista en su Parte Mensual de Analítica serán válidos, siempre que la media mensual de dichos parámetros no se diferencie en más de un 10% sobre la media mensual de los análisis y controles oficiales. Si dicha diferencia fuera superior, los valores de rendimientos válidos serán los obtenidos en los análisis y controles oficiales.

### **33. PENALIZACIONES POR BAJO RENDIMIENTO DE DEPURACIÓN, PARADAS DE INSTALACIÓN Y/O EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS Y OTRAS CIRCUNSTANCIAS.**

-El incumplimiento de las tareas de mantenimiento aprobadas por la Dirección Técnica de ESAMUR dará lugar a que el contratista asuma los gastos que pudieran derivarse de “grandes reparaciones”.

-La demora en la entrega de la documentación exigida en los apartados a), b), c), y d) de la Cláusula 19 se penalizará con la pérdida de la parte fija de la retribución que se corresponda con los gastos que en concepto de mantenimiento haya propuesto el contratista en su estudio y oferta económica. Dicha penalización se calculará en días y se mantendrá mientras dure el periodo de demora.

-La demora en la entrega del Plan de Seguridad y Salud dará lugar a la pérdida de la parte fija de la retribución al contratista mientras dure el periodo de demora.

-En caso de no comunicación de las incidencias en tiempo y forma a la Entidad de Saneamiento conforme a la Cláusula 21, se penalizará al contratista con la pérdida de abono de la Parte Fija correspondiente al día/días en que se esté produciendo la incidencia y no se haya comunicado a la Entidad de Saneamiento, bien directamente o a través de su asistencia técnica de control.

-De sobrepasarse durante dos días, consecutivos o no, de un mismo mes, los valores límite marcados por la Directiva 91/271, tanto de forma individual como conjunta, en un 50 % para los SS (53 ppm), un 50 % para la DBO<sub>5</sub> (38 ppm), un 50% para el NH<sub>4</sub> (7,5 ppm) y un 50% para la DQO (188 ppm), sin que medie causa técnicamente justificada, facultará a la Entidad de Saneamiento a penalizar al contratista con la pérdida del abono de la Parte Fija correspondiente al mes en el que se produzcan estas circunstancias.

-Si los resultados mensuales de la analítica de control en cuanto a E.coli, superasen las 100 ufc/100 ml, ESAMUR penalizará al contratista con una cuota de 4 c€/m<sup>3</sup> de agua tratada, que será aplicada en la certificación mensual correspondiente.

-Cualquier escape de sólidos con el clarificado que no sea comunicado y debidamente justificado será objeto de la pérdida de la Parte variable correspondiente al mes en el que se produzca dicha incidencia. Al mismo tiempo, ESAMUR determinará si la justificación de este hecho es coherente y dictaminará si se han tomado las suficientes medidas correctoras para minimizar la salida de fangos.

-Cada 2 horas en que el sistema de saneamiento y depuración quede fuera de servicio por causas imputables al Contratista, se establecerá una sanción de 60,10 €. Si la paralización fuera parcial o afectase algún elemento electromecánico de cualquier tipo, sobre el cual no se haya efectuado de manera adecuada el mantenimiento preventivo, y consecuencia de ello dicho elemento quede fuera de servicio, dicha sanción será la mitad de la señalada anteriormente. Si la paralización durase más de 24 horas seguidas o si se produjera más de 96 horas en el mismo mes, por cada 2 horas en exceso, se aplicará la sanción doble de la citada.

-Asimismo, la no reparación y/o puesta en marcha de dicho equipo, su sustitución por otro o la adopción de medidas a este respecto de cualquier índole con la diligencia adecuada, cuando el

elemento en cuestión resulte esencial para el correcto grado de depuración será de aplicación la precitada sanción, correspondiendo a la Entidad de Saneamiento determinar los casos en los que por criterios técnicos resulte oportuno su aplicación.

-En caso de que en una misma parada haya intervalos que merezcan la calificación de parcial y otros que la merezcan de total, se computará cada intervalo con su propia tarifa diferenciada, con el posible recargo por el exceso de 24 horas también a tarifas diferenciadas. Corresponderá a la Entidad Pública de Saneamiento el dictaminar en qué casos se estimará la paralización total o parcial.

-La no presentación en forma y plazo de la documentación periódica de control de explotación especificada en la Cláusula 15, facultará al Responsable de los Trabajos a no dar curso a las certificaciones hasta que esta sea entregada y resulte conforme a las especificaciones que para la misma se establece en el presente Pliego, sin derecho a intereses de demora por retraso en el pago de dichas certificaciones.

- Si en el primer semestre de contrato no se han efectuado los trámites correspondientes a la obtención del correspondiente Registro Industrial, el Responsable de los Trabajos no dará curso a las certificaciones hasta que este sea debidamente formalizado, sin derecho a intereses de demora por retraso en el pago de dichas certificaciones.

- Si en el periodo máximo de un mes no se ha solventado una anotación dispuesta en el Libro de Órdenes por ESAMUR o su Asistencia Técnica, sin que medie causa justificada, se penalizará al Contratista con la pérdida del abono de la Parte Fija de la retribución tantos días como se retrase la solución una vez superado el plazo máximo.

#### **34. REVISIÓN DE PRECIOS**

Los precios del contrato se revisarán anualmente, considerando como fecha de referencia la de inicio de los trabajos.

La revisión de precios se llevará a cabo mediante la aplicación de un coeficiente que refleje la variación experimentada por el Índice de Precios al Consumo Nacional entre la fecha de inicio de los trabajos y la del momento en que se produzca la revisión. Dicho coeficiente de revisión permanecerá inalterado durante todo el año siguiente a la fecha de revisión y se aplicará a la prestación líquida que corresponda en cada mes

El mismo criterio deberá seguirse en los casos de prórroga por decisión del Órgano de contratación.

#### **35. MEJORAS PROPUESTAS POR EL CONTRATISTA**

El Responsable del contrato determinará el momento de inicio de la ejecución de las mejoras ofertadas. Dicha ejecución deberá ajustarse a las condiciones y plazos indicados en la oferta.

Si el Responsable del contrato estima que alguna de las mejoras propuestas no resulta conveniente o bien que el importe presupuestado no es conforme a las condiciones del mercado, podrá determinar que la misma no se lleve a cabo y que el importe previsto para su ejecución se destine a dotar un fondo especial de mejoras del contrato.

En tal caso, el destino de los créditos incorporados al fondo de mejoras será determinado por el Responsable del contrato, corriendo su ejecución a cargo del contratista, sin derecho a resarcimiento alguno.

En ningún caso, el responsable del Contrato podrá aprobar la ejecución, con cargo al fondo de mejoras, de trabajos cuyo importe sea superior a los créditos existentes.

Si el contrato finalizase sin que se hubiera agotado el fondo de mejoras, el remanente existente deberá ser incluido en la liquidación del contrato como saldo acreedor para la Administración.

### **36. MEJORAS PROPUESTAS POR LA ADMINISTRACIÓN**

ESAMUR podrá establecer, a su costa, mejoras o ampliaciones de carácter secundario, que sean en beneficio del sistema de saneamiento y depuración. En tal caso, la Entidad queda en total libertad para efectuar las mejoras o ampliaciones por medio del Contratista o por cualquier otro sistema.

### **37. MODIFICACIONES AUTORIZADAS**

El Órgano de contratación podrá modificar unilateralmente las prestaciones objeto del contrato, sin derecho por parte del Contratista a la resolución de éste, siempre que dicha modificación no suponga la realización o supresión de trabajos cuya evaluación exceda del 20% del precio primitivo del contrato con exclusión del Impuesto sobre el Valor Añadido, o represente una alteración sustancial del mismo. A tal efecto el Responsable del contrato redactará la oportuna propuesta, integrada por los documentos que la justifiquen, la cual, previa audiencia al contratista, será sometida a la aprobación del Órgano de contratación, notificándose el acuerdo adoptado al Contratista.

A efectos de determinar el límite del 20% del precio primitivo del contrato, se computarán todas las modificaciones que se hicieran al contrato aún cuando éstas fueran sucesivas.

Las modificaciones comprendidas dentro de los límites establecidos en los apartados anteriores tendrán carácter obligatorio para el Contratista, pero con derecho al restablecimiento del equilibrio económico del contrato.

### **38. MODIFICACIONES NO AUTORIZADAS.**

El Contratista no podrá introducir o ejecutar modificación alguna en los trabajos contratados sin la debida aprobación de la misma y de su presupuesto por el Órgano de contratación.

Las modificaciones no autorizadas originarán responsabilidad en el Contratista que, en todo caso, quedará obligado a rehacer la parte de los trabajos afectada por aquéllas, sin derecho a contraprestación económica alguna por ello.

### **39. SUSPENSIÓN DE LOS TRABAJOS.**

Siempre que la Entidad Regional de Saneamiento y Depuración acuerde una suspensión temporal, parcial o total, o una suspensión definitiva del contrato, se deberá levantar la correspondiente Acta de suspensión, que deberá ir firmada por el Responsable del contrato y por el Contratista y en la que se hará constar el Acuerdo de la Administración que originó la suspensión, definiéndose concretamente la parte o partes del trabajo afectada por aquélla, o, en su caso la totalidad del mismo y cuantas circunstancias ayuden a un mejor conocimiento de la situación en que se encuentren los trabajos en el momento de la suspensión.

El Responsable del contrato remitirá un ejemplar del acta de suspensión y de su anejo al Órgano de contratación.

#### **40. CAUSAS DE RESOLUCIÓN.**

Son causas de resolución del contrato, además de las previstas en los artículos 206 y 284 de la LCSP, las siguientes:

- La información dada por el Contratista a terceros sobre materias objeto del contrato, siempre que ello suponga incumplimiento de la legislación que resulte aplicable en cada caso, o que contravenga órdenes dadas por escrito por la Entidad Regional de Saneamiento y Depuración en el marco de la ejecución del contrato.
- El incumplimiento de las obligaciones establecidas en la Cláusula 17ª, sobre comunicación a ESAMUR de cualquier modificación en las relaciones laborales vinculadas al servicio.
- El incumplimiento de las obligaciones sobre incompatibilidades.
- Falsedad en el nivel de cualificación del personal ofertado.
- La celebración de subcontratos con infracción de las normas previstas en este Pliego.

Estas causas de resolución se considerarán a todos los efectos como incumplimiento del contrato por causas imputables al contratista.

Cuando alguna de las empresas que formen parte de una U.T.E., quede comprendida en alguna de las causas de resolución previstas anteriormente, la Entidad Regional de Saneamiento y Depuración estará facultada para exigir el estricto cumplimiento de las obligaciones pendientes del contrato a las restantes empresas que formen la U.T.E. ó para acordar la resolución del mismo. En este último caso, no habrá lugar a indemnización por beneficio dejado de obtener.

#### **41. DETERMINACIÓN DE DAÑOS Y PERJUICIOS A LA ADMINISTRACIÓN**

En caso de resolución del contrato por causas imputables al Contratista, que supondrá en todo caso la incautación de la garantía prestada, la fijación y valoración de los daños y perjuicios causados se realizará por el Responsable del contrato y se resolverá por el Órgano de Contratación, previa audiencia del Contratista, teniendo en cuenta que las penalidades previstas en el Pliego son independientes y acumulables a los citados daños y perjuicios.

#### **42. DERECHOS DEL CONTRATISTA EN LOS SUPUESTOS DE RESOLUCIÓN**

En los supuestos de resolución, el Contratista tendrá derecho a percibir el precio de los estudios, informes, proyectos, trabajos o servicios que efectivamente hubiese realizado con arreglo al contrato y que hubiesen sido recibidos por la ESAMUR.

En el supuesto de resolución por suspensión del inicio del contrato por plazo superior a seis meses, el Contratista tendrá derecho a percibir una indemnización del 3% del valor de adjudicación, excluyendo opciones y posibles periodos de prórroga, dada su naturaleza potestativa.

En el supuesto de resolución por paralización de la ejecución del contrato por un plazo superior a un año, el Contratista únicamente tendrá derecho a percibir una indemnización del 3% del valor de los trabajos pendientes de realizar, excluyendo opciones y posibles periodos de prórroga, dada su naturaleza potestativa.

#### **43. INICIO DE LOS TRABAJOS.**

Una vez formalizado el contrato, la fecha oficial de comienzo de los trabajos será desde el día siguiente al de la firma del Acta de Inicio de los mismos, que no será superior a dos meses desde la fecha de formalización.

#### **44. FINALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.**

Los trabajos deberán realizarse dentro del plazo establecido en la Cláusula 4. Transcurrido dicho plazo el Responsable del contrato realizará un primer examen de las instalaciones y de cualquier documentación generada durante la vigencia del contrato. En caso de que estimase incumplidas las prescripciones técnicas del contrato, ordenará por escrito al Contratista corregir o completar las partes del trabajo que estime necesarias, haciendo constar en dicho escrito el plazo que para ello fije y las observaciones que estime oportunas y dará cuenta al Órgano de contratación, en su caso, del incumplimiento del plazo a los efectos procedentes. El incumplimiento de dichas instrucciones por parte del Contratista sin motivo justificado será causa de resolución, con pérdida de fianza.

Si se considera que el trabajo reúne las condiciones debidas se dará por finalizado, levantándose al efecto el Acta de Finalización correspondiente.

#### **45. LIQUIDACIÓN DEL CONTRATO**

Dentro del plazo de tres meses contado desde la fecha del Acta de Finalización deberá aprobarse por el Órgano de Contratación y ser notificada al Contratista la liquidación del contrato.

Formará parte de la liquidación la valoración de los trabajos objeto del contrato, tomando como base las condiciones económicas establecidas en el mismo y las cantidades cobradas a cuenta por el Contratista como consecuencia de las certificaciones extendidas a su favor.

Igualmente, se incluirán las indemnizaciones a que tenga derecho el Contratista así como las penalizaciones a que se hubiera hecho acreedor. También se deducirán de la liquidación el importe del plan de pintura ofertado por el contratista, en caso de no entregar éste las instalaciones en adecuadas condiciones de pintura y tratamiento de superficies metálicas y el remanente del fondo de mejoras previsto en la Cláusula 36ª.

Transcurrido el plazo de garantía establecido en el apartado H del Cuadro de Características, sin que haya habido objeciones por parte del Órgano de contratación, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista y se procederá a la cancelación de la garantía definitiva.

#### **46. CESIÓN DEL CONTRATO**

Los derechos y obligaciones dimanantes del contrato sólo podrán ser cedidos a terceros siempre que, a juicio de ESAMUR, el cesionario reúna las mismas condiciones personales y técnicas que fueron exigidas al Contratista cedente. Serán de aplicación subsidiaria las disposiciones establecidas en el artículo 209 de la LCSP.

El cesionario quedará subrogado en todos los derechos y obligaciones que corresponderían al cedente.

#### **47. SUBCONTRATO.**

El contratista podrá concertar con terceros la realización parcial de la prestación, salvo aquellas partes de cuya naturaleza y condiciones se deduzca que han de ser ejecutadas directamente por el adjudicatario. Serán de aplicación subsidiaria las disposiciones establecidas en el artículo 210 de la LCSP.

En cualquier momento ESAMUR podrá exigir del Contratista la presentación de los documentos contractuales que ligen a los titulares de la subcontrata con la empresa principal.

La celebración de subcontratos por el Contratista con infracción de las normas previstas en esta Cláusula, será causa de resolución de contrato.

#### **48. ANEXOS AL PRESENTE PLIEGO**

Forman parte inseparable del presente pliego, los siguientes anexos:

##### **CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DEL CONTRATO**

##### **ANEXO I. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LAS INSTALACIONES.**

ANEXO I A) Caudales nominales de licitación.

ANEXO I B) Cargas contaminantes previstas en el proyecto.

ANEXO I C) Valores límite de emisión recogidos en las autorizaciones de vertido.

##### **ANEXO II. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES**

ANEXO II A) Relación de las líneas y elementos de las instalaciones.

ANEXO II B) Descripción pormenorizada de las instalaciones

##### **ANEXO III. PLANES DE ANÁLISIS**

##### **ANEXO IV. PARTES DE EXPLOTACIÓN**

##### **ANEXO V. FICHAS DE COSTE**

##### **ANEXO VI. CARÁTULA DE PRESENTACIÓN**

##### **ANEXO VII. FORMULARIOS DE DENUNCIA Y CARACTERIZACIÓN**

##### **ANEXO VIII. RESUMEN DE COSTES**

##### **ANEXO IX. TAREAS DE MANTENIMIENTO MINIMO**

##### **ANEXO X. MODELO DE OFERTA ECONOMICA**

##### **ANEXO XI. FORMULARIO DE DATOS DE CONTACTO**

##### **ANEXO XII PLANTILLA PROPUESTA**

Murcia, a 21 de marzo de 2010

Fdo: Pedro Simón Andreu



## CUADRO DE CARACTERISTICAS DEL CONTRATO

### A.- DESIGNACION DEL CONTRATO

Nº Expediente: EC.MI.2011.3	CPA 08:37.00.20 CPV: 90481000-2
<b>OBJETO:</b> SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE DIVERSAS INSTALACIONES DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN EL CAMPO DE CARTAGENA	

### B.- PRESUPUESTO

	<u>SOLUCIÓN BASE</u>	<u>SOLUCIÓN VARIANTE</u>
Ejecución por contrata I.V.A. 8%:	7.527.937,42 € 602.234,99 €	7.033.526,49 € 562.682,12 €
<b>Total:</b>	<b><u>8.130.172,41 €</u></b>	<b><u>7.596.208,61 €</u></b>
Forma de determinación del precio: <b>PRECIOS UNITARIOS</b>		

### C.- CREDITO

<b>PRESUPUESTOS DE ESAMUR</b>	<b>Distribución en anualidades: NO SE ESTABLECE</b>
-------------------------------	---

### D.- REVISION DE PRECIOS

La revisión de precios se llevará a cabo mediante la siguiente fórmula: $K_t = 1 + 0.01 * I_t$ Siendo $K_t$ : Coeficiente de revisión $I_t$ : Variación porcentual (%) experimentada por el IPC nacional en el período de referencia.
---

### E.- PLAZO DE EJECUCION Y POSIBILIDAD DE PRÓRROGA

<b><u>PERIODO INICIAL</u></b> CUATRO AÑOS <b><u>POSIBILIDAD DE PRÓRROGA:</u></b> SÍ, HASTA UN MÁXIMO DE OCHO AÑOS INCLUYENDO EL PERIODO INICIAL
--

### F.- CLASIFICACION DE CONTRATISTAS

<b>GRUPO O, SUBGRUPO 4, CATEGORÍA D</b>
---

### G.- GARANTÍAS

<b><u>PROVISIONAL</u></b> 100.000 €	<b><u>DEFINITIVA</u></b> 5 % DEL VALOR DE LA ADJUDICACIÓN
--	--

#### H.- PLAZO DE GARANTÍA

SEIS MESES

#### I.- FORMA DE PAGO

TRANSFERENCIA BANCARIA

#### J.- ACREDITACIÓN DE LA SOLVENCIA ECONÓMICA Y FINANCIERA

NO NECESARIA, POR EXIGIRSE CLASIFICACIÓN

#### K.- ACREDITACIÓN DE LA SOLVENCIA TÉCNICA Y PROFESIONAL

NO NECESARIA, POR EXIGIRSE CLASIFICACIÓN

#### L.- NORMAS DE CALIDAD Y GESTIÓN MEDIO AMBIENTAL

NO SE ESTABLECEN

#### LL.- CRITERIOS OBJETO DE BAREMACIÓN

Los criterios con arreglo a los cuales se adjudicará el presente contrato, por orden decreciente de importancia, son los siguientes:

**1. Oferta económica: Se puntuará con los siguientes criterios, con un máximo de.....30 puntos.**

- La proposición económica tendrá una solución base, aquella en la que el fango se destine a compostaje, y otra variante, en la que el fango se destine a aplicación directa en agricultura.
- Ambas soluciones se valorarán independientemente, según se indica a continuación:
- Proposición con la mayor baja se le asigna 30 puntos.
- Proposiciones concordantes con la baja media se asigna 25 puntos
- Proposiciones cuya baja esté comprendida entre la baja media y la mayor baja: la puntuación resultante de interpolar linealmente entre la baja media, a la que se asigna veinticinco (25) puntos, y la mayor baja a la que se asigna treinta (30) puntos.
- Proposiciones cuya baja esté comprendida entre el tipo del presupuesto de licitación y la baja media: la puntuación resultante de interpolar linealmente entre la baja media, a la que se asigna veinticinco (25) puntos, y proposiciones coincidentes con el presupuesto de licitación, al que se asigna cero (0) puntos.
- Una vez determinada la puntuación correspondiente a cada solución, la puntuación final total de cada licitador se obtendrá calculando la media ponderada de sus resultados, considerando los siguientes porcentajes de reparto :

-50% proposición base

-50% proposición variante

- |  |
|--|
| <p>2. Memoria descriptiva de los trabajos a realizar.....<b>30 puntos.</b></p> <p>3. Mejor organización y cualificación profesional del personal directamente adscrito al servicio.....<b>15 puntos.</b></p> <p>4. Estudios específicos a desarrollar en el sistema zonal de explotación.....<b>15 puntos.</b></p> <p>5. Mejoras ofertadas.....<b>10 puntos.</b></p> <p>La evaluación de estas mejoras se realizará de acuerdo a su idoneidad e importe.</p> |
|--|

**M.- TIPO DE CONTRATO**

<b>PRIVADO</b>
----------------

**N.- OFERTAS TEMERARIAS**

<b>Se considerarán ofertas temerarias aquellas cuya baja sea superior en 10 puntos respecto de la baja media.</b>
---

**O.- IMPORTE MÁXIMO DE LOS GASTOS DERIVADOS DE ANUNCIOS Y NOTIFICACIONES**

<b>2000 €</b>
---------------



## **ANEXO I: CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LAS INSTALACIONES**



ANEXO I A)  
**Caudales nominales de licitación.**

Nº	Cod.	Instalación	Unidades	
1	21A	EDAR FUENTE ALAMO	620.000	m3/año
2	21A-1	EBAR FUENTE ALAMO	22.320	kwh/año
3	21A-2	EBAR EL ESTRECHO	32.240	kwh/año
4	37A	EDAR TORRE PACHECO	1.400.000	m3/año
5	37H	EDAR ROLDÁN, LO FERRO y BALSICAS	638.750	m3/año
6	37I	EDAR LOS CACHIMANES	9.150	m3/año
7	37J	EDAR LA HORTICHUELA	16.060	m3/año
8	37K	EDAR URBANIZACIÓN MAR MENOR	219.000	m3/año
9	41A	EDAR LA UNIÓN	980.000	m3/año
10	41A-1	EBAR ROCHE	50.000	m3/año



**ANEXO I B)**  
**Cargas contaminantes previstas en el proyecto.**

Las concentraciones y cargas contaminantes previstas en el proyecto para las EDAR de FUENTE ÁLAMO, LA UNIÓN, ROLDAN, TORRE PACHECO y URBANIZACIÓN MAR MENOR son las siguientes:

**EDAR LA UNIÓN:**

a) Línea de agua.

Caudal diseño de planta (m <sup>3</sup> /año)		1.496.500		
		Influente	Efluente	Rto. (%)
Concentración media	S.S. (mg/l)	500	≤ 35	> 93
Carga	S.S. (Kg/día)	2.050		
Concentración media	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	500	≤ 25	> 95
Carga	DBO <sub>5</sub> (Kg/día)	2.050		
Nitrogeno (NTK)	NTK (mg/l)	50	<15	>70
Carga	NTK (Kg/día)	205		

b) Salida tratamiento terciario

- Turbidez media diaria 2 NTU
- Coliformes total <2,2 UFC/100ml
- Huevos de nematodos intestinales < 1huevo/l

c) Línea de fangos.

- Reducción de solidos volátiles (%): ≥ 40%
- Sequedad del fango deshidratado: ≥ 22%

**EDAR FUENTE ÁLAMO:**

a) Línea de agua.

Caudal diseño de planta (m <sup>3</sup> /año)		1.460.000		
		Influente	Efluente	Rto. (%)
Concentración media	S.S. (mg/l)	500	≤ 35	> 93
Carga	S.S. (Kg/día)	2.000		
Concentración media	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	650	≤ 25	> 96
Carga	DBO <sub>5</sub> (Kg/día)	2.600		

Concentración media	N-NH <sub>4</sub> (mg/l)	60	≤ 15	> 75
Carga	N-NH <sub>4</sub> (Kg/día)	240		

- b) Salida tratamiento terciario
- Turbidez media diaria 2 NTU
  - Coliformes total <2,2 UFC/100ml
  - Huevos de nematodos intestinales < 1huevo/l

- c) Línea de fangos.
- Reducción de sólidos volátiles (%): ≥ 55%
  - Sequedad del fango deshidratado: ≥ 22%

**EDAR ROLDÁN, LO FERRO Y BALSICAS:**

- a) Línea de agua.

Caudal estimado (m <sup>3</sup> /año)		2.007.500		
		Influente	Efluente	Rto. (%)
Concentración media	S.S. (mg/l)	500	≤ 35	> 93
Carga	S.S. (Kg/día)	2.750		
Concentración media	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	650	≤ 25	> 96
Carga	DBO <sub>5</sub> (Kg/día)	2.575		
Concentración media	Nt (mg/l)	60	≤ 15	
Carga	Nt (Kg/día)	330		
Concentración media	Pt (mg/l)	15	≤ 2	
Carga	Pt (Kg/día)	82,5		

- b) Salida tratamiento terciario
- Turbidez media diaria 2 NTU
  - Coliformes totales (muestra integrada) <2.2 UFC/100ml
  - Coliformes totales (muestra puntual) <23 UFC/100ml

- c) Línea de fangos.
- Reducción de sólidos volátiles (%): 40%
  - Sequedad del fango deshidratado: 22%

**EDAR TORRE PACHECO:**

- a) Línea de agua.

Caudal diseño de planta (m <sup>3</sup> /año)		2.737.500	(7.500 m <sup>3</sup> /d)
---	--	-----------	---------------------------

	Influyente	Efluente	Rto. (%)
Concentración media S.S. (mg/l)	500	≤ 35	> 93
Concentración media DBO <sub>5</sub> (mg/l)	650	≤ 25	> 93
Concentración media Nt (mg/l)	90	≤ 15	> 80

b) Línea de fangos.

- Reducción de sólidos volátiles (%): ≥ 40%
- Sequedad del fango deshidratado: ≥ 22%

#### **EDAR URBANIZACIÓN MAR MENOR:**

a) Línea de agua.

Población		Urbanización Mar Menor
CAUDAL 1.880 m <sup>3</sup> /día	Caudal medio	78,00 m <sup>3</sup> /hora
	Caudal punta tiempo seco	156,00 m <sup>3</sup> /hora
DBO <sub>5</sub>		250 mg/l
S.S.		200 mg/l
Nitrógeno total		60 mg/l

Como mínimo, el agua depurada, después de analizada, tendrá las siguientes características:

DBO <sub>5</sub>	≤ 10 mg/l
pH	entre 6 y 8
S.S.	≤ 2 mg/l
NTK	≤ 15 mg/l
Coliformes totales	< 2,2 cfu/100 ml
Turbidez	< 2 NTU
Nematodos intestinales	< 1 huevo/l

b) Línea de fangos.

- Reducción de sólidos volátiles (%): ≥ 40%
- Sequedad del fango deshidratado: ≥ 22%



**ANEXO I C)**  
**Valores límite de emisión recogidos en la autorización de vertido.**

<b>VALORES LIMITE DE EMISIÓN</b>		<b>Fuente Alamo</b>		<b>Roldán, Balsicas y Lo Ferro</b>	
		<b>V.D.Max.</b>	<b>V.D.med.</b>	<b>V.D.Max.</b>	<b>V.D.med.</b>
<b>pH</b>	ud	6-8	6-8	6,5-8,5	6,5-8,5
<b>Temp.</b>	°C	30	30	<30	<30
<b>Conductividad</b>	mS/cm	4.000	4.000	2.500	2.500
<b>Color</b>		Inap en dis	Inap en dis	Inap. en dis	Inap. en dis
<b>Solidos en Suspensión</b>	mg/l	40	35	40	35
<b>DBO5</b>	mg/l	30	25	30	25
<b>DQO</b>	mg/l	130	125	150	125
<b>Aceites y Grasas</b>	mg/l	15	10	10	7
<b>Amonio</b>	mg/l N	15	10	15	12
<b>Nitratos</b>	mg/l N	15	10	15	11
<b>Nitrogeno Kjeldahl</b>	mg/l N	15	10	15	12
<b>Nitrogeno Total</b>	mg/l N	30	20	30	20
<b>Fosforo Total</b>	mg/l P	10	8,8	10	9
<b>Cloruros</b>	mg/l Cl	150	100	400	300
<b>Sulfatos</b>	mg/l SO4	550	500	500	400

<b>VALORES LIMITE DE EMISIÓN</b>		<b>Fuente Alamo</b>		<b>Roldán, Balsicas y Lo Ferro</b>	
		<b>V.D.Max.</b>	<b>V.D.med.</b>	<b>V.D.Max.</b>	<b>V.D.med.</b>
<b>pH</b>	ud	6-8	6-8	6,5-8,5	6,5-8,5
<b>Temp.</b>	°C	30	30	<30	<30
<b>Conductividad</b>	mS/cm	4.000	4.000	2.500	2.500
<b>Color</b>		Inap en dis	Inap en dis	Inap. en dis	Inap. en dis
<b>Solidos en Suspensión</b>	mg/l	40	35	40	35
<b>DBO5</b>	mg/l	30	25	30	25
<b>DQO</b>	mg/l	130	125	150	125
<b>Aceites y Grasas</b>	mg/l	15	10	10	7
<b>Amonio</b>	mg/l N	15	10	15	12
<b>Nitratos</b>	mg/l N	15	10	15	11
<b>Nitrogeno Kjeldahl</b>	mg/l N	15	10	15	12
<b>Nitrogeno Total</b>	mg/l N	30	20	30	20
<b>Fosforo Total</b>	mg/l P	10	8,8	10	9
<b>Cloruros</b>	mg/l Cl	150	100	400	300
<b>Sulfatos</b>	mg/l SO4	550	500	500	400



## **ANEXO II: DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.**



**ANEXO II A)**  
**Relación de las líneas y elementos de las instalaciones.**  
**EDAR DE FUENTE ÁLAMO**

**LÍNEA DE AGUA**

- Aliviadero general
- Pozo de gruesos
- Desbaste de gruesos
- Tamizado
- Elevación de agua bruta
- Desarenado-desengrasado
- Clasificador de arenas
- Concentrador de grasas
- Aliviadero
- Medición de caudal
- By-pass del tratamiento biológico
- Reactor biológico
- Decantación secundaria
- Recirculación y bombeo de fangos en exceso.
- Extracción y bombeo de flotantes
- By-pass del tratamiento terciario
- Filtración
- Desinfección con luz UV

**LÍNEA DE FANGOS**

- Espesado por gravedad
- Impulsión de fangos espesados
- Acondicionamiento químico de fangos
- Deshidratación mecánica de fangos
- Impulsión y silo de almacenamiento del fango deshidratado

## **ELEMENTOS AUXILIARES**

- Bombeo de drenajes y vaciados.
- Redes de servicios
- Red de agua industrial
- Acometida eléctrica.

## **EDIFICIOS**

- Edificio de control: despacho, sala de control, laboratorio, vestuario y aseos.
- Edificio de procesos: sala de pretratamiento, sala de soplantes, sala de desodorización, CCM1 y sala de deshidratación.
- Edificio terciario: sala de reactivos y soplantes, CCM2 y taller-almacén.

## **EBAR FUENTE ÁLAMO**

La EBAR de Fuente Álamo se compone de las siguientes unidades:

Canal de llegada

Desbaste

Pozo de bombeo

Grupo electrógeno

Tramo de impulsión

## **EBAR EL ESTRECHO**

La EBAR de El Estrecho se compone de las siguientes unidades:

Canal de llegada

Desbaste

Pozo de bombeo

Grupo electrógeno

Impulsión El Estrecho – E.D.A.R.

## **EDAR DE LA UNIÓN**

### **LÍNEA DE AGUA**

- Obra de llegada, aliviadero y by-pass general

- Desbaste de gruesos
- Elevación de agua bruta
- Tamizado
- Desarenado-desengrasado
- Clasificador de arenas
- Concentrador de grasas
- By-pass del tratamiento biológico
- Medición de caudales
- Selector anóxico
- Reactor biológico
- Decantación secundaria
- Recirculación y bombeo de fangos en exceso.
- Extracción y bombeo de flotantes
- Desinfección con hipoclorito
- Bombeo a tratamiento terciario
- Cámara de mezcla
- Cámara de floculación
- Decantación lamelar
- Filtración sobre arena
- Desinfección mediante rayos ultravioleta

#### **LÍNEA DE FANGOS**

- Espesado por gravedad
- Impulsión de fangos espesados
- Acondicionamiento químico de fangos
- Deshidratación mecánica de fangos
- Impulsión y silo de almacenamiento del fango deshidratado

#### **TRATAMIENTO DE DESODORIZACIÓN**

- Ventiladores de extracción de aire
- Torres de absorción

#### **ELEMENTOS AUXILIARES**

- Bombeo de drenajes y vaciados.
- Redes de servicios
- Red de aire
- Red de agua industrial
- Red de agua potable
- Acometida eléctrica.

#### **EBAR DE ROCHE**

##### **DESBASTE**

- Reja de gruesos de limpieza automática con 20 mm de luz de paso
- Tamiz de 1 mm autolimpiante
- Transportador compactador de residuos de tornillo helicoidal de 2 ml
- Contenedor de residuos de PE inyectado de 1100 litros de capacidad

##### **BOMBEO**

- 2 bombas FLYGT CP3152.181 Pn = 15 kW.
- 1 medidor ultrasónico de nivel
- Medición de caudal

#### **ELEMENTOS AUXILIARES**

- Acometida eléctrica
- Centro de transformación intemperie de 100 KVA
- Grupo electrógeno.
- Red de agua potable
- Edificio CCM.

#### **EDAR DE TORRE PACHECO**

##### **LÍNEA DE AGUA**

- Pozo de gruesos
- Desbaste
- Elevación de agua bruta
- Tamizado
- Desarenador- desengrasador
- Medida de caudal del agua pretratada
- Reactores biológicos: Fangos activados, en aireación prolongada (3 líneas)
- Decantación secundaria (3 uds.)
- Cloración
- Tanque de laminación
- Coagulación, floculación y decantación lamelar.
- Filtración mediante filtros abiertos de arena
- Desinfección con rayos ultravioleta
- Vertido del efluente al cauce y/o reutilización para riego

#### **LÍNEA DE FANGOS**

- Bombeo de fangos en exceso al espesador
- Espesadores de gravedad (2 uds.).
- Bombeo de fangos a deshidratación
- Acondicionamiento químico de los fangos
- Proceso de deshidratación de fangos por centrífugas
- Almacenamiento de fangos deshidratados en silo

#### **ELEMENTOS AUXILIARES**

- Red de vaciados
- Red de agua potable
- Red de agua industrial y de riegos
- Red de aire comprimido
- Red de pluviales

- Desodorización
- Centro de transformación

## **EDIFICIOS**

- Edificio de control: sala de control, laboratorio, aseos y vestuario
- Edificio de pretratamiento, deshidratación y CCM1
- Edificio terciario: soplantes y bombas de lavado filtros, control UV y CCM2.

## **EDAR DE ROLDÁN, LO FERRO Y BALSICAS**

### LÍNEA DE AGUA

- **Obra de llegada y aliviadero general**
- **Pozo de gruesos**
- **Bombeo de agua bruta**
- **Desbaste de gruesos mediante rejas automáticas de 30 mm. de paso**
- **Desbaste de finos mediante tamices de 3 mm. de paso de limpieza automática**
- **Desarenado-desengrasado con su correspondiente lavador de arenas y concentrador de grasas, común en ambas líneas**
- **Aliviadero**
- **Medida de caudal a tratamiento biológico**
- **Reactor biológico mediante fangos activados, con eliminación biológica de nitrógeno y fósforo (sistema A2/O), con sus correspondientes bombes de recirculación (interna y externa) y fangos en exceso**
- **Decantación secundaria**
- **Cámara de cloración**
- **Tanque de laminación y bombeo a terciario**
- **Tratamiento terciario compuesto de coagulación-floculación, decantación lamelar, filtración sobre lecho de arena y desinfección con radiación ultravioleta.**

### LÍNEA DE FANGOS

**El tratamiento de fangos consta de los siguientes procesos:**

- **Espesamiento por gravedad**
- **Deshidratación mediante centrífugas**
- **Almacenamiento del fango deshidratado en silo**

## ELEMENTOS AUXILIARES

**Los elementos auxiliares fundamentales de la EDAR son:**

- **Eliminación de olores, compuesta por:**
  - **Captación mediante extractores del aire procedente del edificio de pretratamiento, edificio de deshidratación, espesador y silo de fangos**
  - **Conducción al tratamiento de desodorización**
  - **1 torre de lavado químico de gases**
  - **Evacuación al exterior**
- **Instalación de aire y agua industrial**
- **Red de drenajes y vaciados**
- **Grupo electrógeno de emergencia**

## EDIFICIOS

- Edificio de control: despacho, sala de control, laboratorio, aseos, vestuario y taller
- Edificio de procesos: sala de pretratamiento, sala de soplantes, sala de deshidratación, sala de desodorización, sala de grupo electrógeno y CCM1.
- Edificio terciario: soplantes y bombas de lavado filtros, control UV y CCM2.

### EDAR DE LOS CACHIMANES

Depuradora prefabricada enterrada diseñada para tratar un caudal de 140 m<sup>3</sup>/d, que consta de:

- Arqueta de entrada con reja de desbaste de limpieza manual de 30 mm de luz de paso
- Reactor biológico de 144 m<sup>3</sup> de volumen, aireado mediante soplante externa Siemens de canal lateral, mod 1LA7163-2AAGO de 11 kW.
- Dos decantadores en serie con un volumen total de 96 m<sup>3</sup> y una superficie total de 37 m<sup>2</sup>.
- Recirculación de fangos mediante válvulas air-lift, aprovechando parte del aire procedente de la soplante que se utiliza para la aireación
- Arqueta de bombeo de efluente a embalse de riego, compuesta por dos bombas Caprari, mod. KCMEF02221NA-E de 2,9 kW

### EDAR DE LA HORTICHUELA

Depuradora prefabricada enterrada diseñada para tratar un caudal de 150 m<sup>3</sup>/d, que consta de:

- Arqueta de entrada y descarga de recirculación de fangos
- Arqueta de desbaste con 2 rejillas de limpieza manual de diferente luz de paso.
- Reactor biológico de 120 m<sup>3</sup> de volumen, aireado mediante soplante tipo air-lift Tsurumi, mod 15-TRN3 de 1,5 kW.
- Decantador secundario de 30 m<sup>3</sup> y 11,58 m<sup>2</sup> de superficie.
- Bomba de recirculación y purga de la marca Caprari, mod. KCMEF02221NA-E de 2,91 kW.
- Arqueta de bombeo de efluente a embalse de riego, compuesta por dos bombas Caprari, mod. BOLTER 200 de 3 kW
- Espesador de fangos por gravedad de PRFV

## **EDAR DE LA URBANIZACIÓN MAR MENOR**

### **LÍNEA DE AGUA**

- Arqueta de rotura de entrada a planta.
- Desbaste de gruesos
- Tamizado.
- Desarenado-Desengrasado.
- Cámara de homogeneización y regulación de caudales.
- Dos reactores biológicos de 825 m<sup>3</sup> de volumen total, incluyendo la zona de membranas. Las membranas instaladas son de la marca KUBOTA, modelo EK400 con una superficie filtrante total de 3.200 m<sup>2</sup> (1.600m<sup>2</sup>/reactor).
- Arqueta de bombeo de recirculación y purga.
- Soplantes de émbolos rotativos.
- Bombas de permeado.
- Sistema para desinfección con hipoclorito compuesto por un depósito de almacenamiento de hipoclorito de 500 l y una bomba dosificadora.
- Sistema de desinfección UV en tubería.
- Depósito de regulación de agua tratada y desinfectada.

### **LÍNEA DE FANGOS**

- Recirculación de fangos, impulsados a cabecera del reactor biológico desde la arqueta final.
- Purga de fangos de la línea de recirculación mediante una electro válvula.
- Espesador de 15 m<sup>3</sup> de capacidad en polipropileno con 2 módulos de membranas de 75 cartuchos.

- Bombeo de fangos desde el depósito homogeneizador hasta el decantador centrífugo.
- Acondicionamiento del fango mediante polielectrolito, preparado en un grupo compacto de dilución y preparación y bombeo de este al decantador centrífugo mediante dos bombas horizontales de tornillo de 5-50 l/h.
- Deshidratación mecánica de fangos mediante dos decantadores centrífugos con capacidad para tratar hasta 2,5 m<sup>3</sup>/h de fango al 1%.
- Elevación de torta seca mediante bomba mono de 10 – 500 l/h y almacenamiento en una tolva de 10 m<sup>3</sup>, con capacidad para almacenar el fango producido.

### **TRATAMIENTO DE DESODORIZACIÓN**

La planta está dotada de un sistema de desodorización compuesto por: Ventilador-- extractor, torre de humectación y lecho biológico filtrante.

### **ELEMENTOS AUXILIARES**

- Bombeo de drenajes y vaciados.
- Redes de servicios
- Red de aire
- Red de agua industrial
- Red de agua potable
- Acometida eléctrica.

## **ANEXO II B)** **Descripción pormenorizada de las instalaciones.**

### **EDAR DE FUENTE ÁLAMO**

La EDAR de Fuente Álamo dispone de un tratamiento de fangos activados por aireación prolongada. Incluye un tratamiento terciario y desinfección mediante rayos U.V.

El agua residual llega a la planta impulsada por dos bombeos: EBAR de Fuente Álamo y EBAR de El Estrecho.

#### **EBAR DE FUENTE ÁLAMO**

Recoge el agua bruta del municipio de Fuente Álamo y otras pedanías cercanas.

Dispone de una reja de limpieza manual con by-pass de la reja y aliviadero de seguridad con salida a rambla.

Consta de 3 (2+1R) bombas sumergibles FLYGT de 8,8 kW de potencia unitaria y 1 grupo electrógeno de emergencia de 40 kVA

#### **EBAR DE EL ESTRECHO**

Recoge el agua bruta de las pedanías de Balsapintada y El Estrecho.

Dispone de una reja de limpieza manual con by-pass de la reja y aliviadero de seguridad con salida a rambla.

Consta de 2 (1+1R) bombas sumergibles FLYGT de 40 kW de potencia unitaria y 1 grupo electrógeno de emergencia de 130 kVA.

#### **EDAR DE FUENTE ÁLAMO**

##### LÍNEA DE AGUA

El caudal de diseño de la EDAR es de 4.000 m<sup>3</sup>/d.

El pretratamiento esta dimensionado para el caudal máximo hidráulico de 835 m<sup>3</sup>/hora y el resto de la instalación para un caudal punta en tiempo seco 418 m<sup>3</sup>/hora. Dispone de dos líneas de tratamiento secundario.

##### Obra de llegada. Pozo de gruesos

Los colectores procedentes de los bombeos de Fuente Álamo y El Estrecho se unen en una arqueta externa a la EDAR. Desde esta arqueta y mediante un colector de 600 mm se conduce el agua bruta a la obra de llegada, de donde pasa al pozo de gruesos por gravedad. Esta obra de llegada dispone de un aliviadero que actuará cuando la planta no acepte todo el caudal de llegada o cuando se cierre la compuerta de admisión del pozo de gruesos.

El agua aliviada en todas las zonas del pretratamiento se vierte directamente a la rambla de La Murta a través de una conducción independiente al colector de salida de la planta.

La retirada de sólidos del pozo de gruesos se efectúa mediante una cuchara bivalva provista de polipasto instalado en puente grúa. La cuchara descarga los sólidos extraídos del pozo en un contenedor.

#### ***Desbaste y tamizado***

A la salida del pozo de gruesos existen dos canales separados por compuertas motorizadas, uno de ellos está provisto de una reja de gruesos automática de 50 mm de luz de paso y en el otro canal se ubica una reja manual también de 50 mm de luz de paso.

El tamizado se realiza mediante 3 (2+1R) rototamices de 1,5 mm de luz de paso y desde estos el agua pasa por gravedad al pozo de elevación de agua bruta.

La extracción y prensado de los residuos procedentes del desbaste se realiza mediante dos tornillos transportadores, uno para los sólidos gruesos y otro para los sólidos finos, que descargan en un tornillo-compactador, común para ambos tornillos, accionado por un motor de 4 kW.

#### ***Bombeo de elevación de agua bruta***

La elevación de agua bruta se realiza mediante 4 (3+1R) bombas centrífugas sumergidas. Las cuatro bombas son FLYGT con motor de 9 kW y que proporcionan un caudal de 327 m<sup>3</sup>/h a 6,3 m.c.a.

Las bombas de elevación están provistas de variadores de frecuencia, los cuales funcionan de acuerdo a la señal enviada por el medidor de nivel ultrasónico instalado en el pozo de bombeo.

Este pozo de elevación dispone de un aliviadero de seguridad que vierte el agua excedente al colector de aliviados.

#### ***Desarenado-desengrasado***

El desarenado-desengrasado se realiza mediante dos desarenadores-desengrasadores rectangulares de tipo aireado, con introducción de aire mediante soplantes externas, recogida de flotantes y grasas en la superficie y de arenas en el fondo.

Las dimensiones unitarias son 3,2 m. de anchura x 7 m. de longitud y 3 m de profundidad.

Las cargas hidráulicas a caudal medio son de 3,72 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/h y para el caudal máximo de 18,63 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/h.

Cada desarenador está dotado de un puente de movimiento longitudinal que soporta la bomba de extracción de arenas y el sistema de raspado de superficie.

Cada línea es aislable con una compuerta motorizada disponiéndose además de un canal de by-pass

Las arenas son extraídas del desarenador mediante una bomba de rodete desplazado y ejecución vertical, de 1,5 kW y que proporcionan un caudal unitario de 14 m<sup>3</sup>/h a 2,2 m.c.a.

Se dispone de un lavador de arena de tipo tornillo así como de un concentrador de grasas, ambos ubicados en el interior del edificio de pretratamiento. Los drenajes de estos dos equipos se envían al pozo de elevación de agua bruta.

El suministro de aire se realiza mediante 3 (2+1R) soplantes de émbolos rotativos AERZEN GM 3S accionadas por un motor de 5,5 kW que proporcionan un caudal de 135 Nm<sup>3</sup>/h.

### ***Regulación de pH y medición y repartición de caudal***

Para proteger el reactor biológico ante posibles entradas de carga contaminante con un pH excesivamente alto o excesivamente bajo existe un depósito de regulación de pH de 200 m<sup>3</sup> de volumen útil dotado de un agitador vertical de 2,2 kW. El sistema de regulación del pH se controla con un medidor de pH instalado en el propio depósito y la regulación se realiza mediante la adición de ácido sulfúrico (almacenado en depósito de 2 m<sup>3</sup> compartido con la desodorización) o de hidróxido sódico (almacenado en depósito de 3 m<sup>3</sup> también en la sala de desodorización). Estos reactivos son dosificados mediante 2 (1+1R) bombas de membrana de 0 a 50 l/h.

Para limitar el caudal de paso a los tratamientos siguientes al caudal de diseño (418 m<sup>3</sup>/h de caudal punta en tiempo seco) se dispone de un aliviadero fijo conectado al colector de aliviados y un vertedero regulable motorizado.

Antes de la entrada en el tratamiento biológico se efectúa una medición del caudal en un canal Parshall y posteriormente se reparte entre las dos líneas, aislables con compuertas motorizadas.

### ***Tratamiento biológico***

El proceso biológico consta de dos líneas compuestas por tanques de aireación tipo carrusel, pudiendo funcionar alternativamente y en paralelo.

Los tanques de aireación tienen una altura útil de 4,75 m y un volumen unitario de 4.300 m<sup>3</sup>, el 30% de este volumen constituye la zona anóxica para la desnitrificación. Cada uno de ellos está dotado de dos agitadores sumergidos FLYGT de 4,3 kW de potencia para la mezcla y circulación del agua.

El tratamiento biológico se diseñó para trabajar a una concentración de SSLM de 4,0 kg/m<sup>3</sup>, con una carga volumétrica de 0,277 kg DBO<sub>5</sub>/m<sup>3</sup>.d y una carga másica de 0,069 kg DBO<sub>5</sub>/kgMLSS.d.

La aportación de aire se realiza mediante 5 soplantes de émbolos rotativos (dos para cada reactor y la quinta de reserva) AERZEN 35S accionadas por un motor de 45 kW de potencia, que proporcionan un caudal de 1.752 Nm<sup>3</sup>/h. Dos de ellas están dotadas de variador de velocidad. La velocidad de las soplantes viene controlada por la medición on-line de la concentración de oxígeno en el tanque. Con este objetivo hay una sonda de oxígeno en cada tanque. Así mismo se dispone de un medidor de potencia Redox en cada uno de los reactores.

Estas cinco soplantes junto a las tres que dan servicio al desrenado-desengrasado están dotadas de cabina de insonorización y situadas en una sala independiente provista de polipasto motorizado para facilitar los trabajos de mantenimiento.

La entrada de aire al reactor biológico se realiza mediante difusores de membrana elástica FLYGT de 228 mm de diámetro. Cada reactor dispone de 1.092 difusores dispuestos en cuatro parrillas de 273 difusores cada una, tres en el canal exterior y una en el canal interior.

La salida del reactor biológico se realiza a una única arqueta, de la que se reparte el licor mezcla a los dos decantadores mediante vertederos, aislables con compuertas motorizadas.

### ***Decantación secundaria***

La decantación secundaria se realiza en dos clarificadores de puente móvil y rasquetas articuladas, con un diámetro de 16 m y una profundidad útil de 4,0 m. El vertedero de salida posee una longitud unitaria de 46,8 m.

Con estas dimensiones, los parámetros de funcionamiento de los decantadores son los siguientes:

Caudal	Velocidad ascensional (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	Tiempo de retención (horas)	Caudal sobre vertedero (m <sup>3</sup> /h/m.l.)	Carga de sólidos (Kg/h/m <sup>2</sup> )
Medio	0,415	9,63	1,784	3,322
Punta	1,039	3,84	4,465	7,480

Las espumas y flotantes extraídos pasan a una arqueta provista con dos bombas FLYGT de 3,1 kW y 20 m<sup>3</sup>/h que las envía

Los fangos decantados pasan por gravedad a la arqueta de recirculación y purga.

El clarificado de los decantadores es conducido por gravedad mediante una tubería de 400 mm. de diámetro hasta el tratamiento terciario, o en caso de by-pass hasta el sistema de desinfección o la arqueta de agua tratada.

En esta tubería se dispone de un caudalímetro electromagnético situado previo a la tubería de by-pass. Este caudalímetro contabiliza todo el agua efluente del tratamiento secundario, ingrese o no en el tratamiento terciario.

### ***Tratamiento terciario***

El tratamiento terciario consta de tratamiento físico-químico, filtración del agua tratada y desinfección con lámparas de radiación ultravioleta.

El efluente de los decantadores se conduce hasta el tratamiento terciario a través de una conducción de 400 mm provista de una válvula de mariposa que permite realizar el by-pass.

### **CÁMARA DE MEZCLA**

El agua llega a una cámara de mezcla dotada de un agitador rápido en el que se mezcla con polielectrolito aniónico.

La preparación del polielectrolito se realiza mediante un sistema compacto y automático de 500 l. de capacidad, dotado de tres compartimentos y dos agitadores de velocidad lenta. Para la dosificación se dispone de 3 (2 + 1R) bombas dosificadoras de polielectrolito de 0 a 120 l/h/ud

De la cámara de mezcla, mediante vertederos, el agua se reparte en dos líneas para su floculación. Cada una de las líneas consta de dos cámaras en serie con un agitador lento en cada una de las cámaras

El volumen de la cámara de mezcla es de 12,5 m<sup>3</sup>, lo que supone un tiempo de retención a caudal medio de 4,5 min. El volumen de cada cámara de floculación es de 61,25 m<sup>3</sup>, lo que supone un tiempo de retención de 44 min

Tras la cámara de mezcla y floculación, el agua ingresa en el filtro de discos.

### **FILTRACIÓN**

Se dispone de 1 filtro de discos SIEMENS, modelo DISC FILTER SDF A10/6 V, de 10 µ de luz de paso.

El filtro se compone actualmente de seis discos capaces de tratar 250 m<sup>3</sup>/h. El caudal se puede ampliar a 400 m<sup>3</sup>/h con la instalación de cuatro discos más.

El diámetro del disco es de 2,2 m y la superficie filtrante instalada (6 discos) es de 46,8 m<sup>2</sup>.

El filtro trabaja en estado estático y rota durante los ciclos de lavado. El motor de rotación del filtro es de 1,1 kW.

El lavado se realiza de fuera a dentro mediante agua filtrada a presión suministrada por una bomba de 12,1 kW.

El funcionamiento del filtro es en continuo.

### ***Desinfección***

Tras la filtración del agua se procede a su desinfección mediante lámparas de rayos U.V. Con este fin, se dispone de dos canales equipados con dos bancos de lámparas por canal de la marca TROJAN, modelo UV 3000 PLUS, de limpieza manual. El número total de lámparas instaladas es de 160 uds. y la potencia del equipo es de 40 kW.

Además de la desinfección mediante rayos U.V. existe la posibilidad de clorar el efluente. Para ello, a la salida de los canales de rayos U.V. se dispone de un punto de dosificación de hipoclorito sódico y seguidamente de un canal de cloración.

El sistema de almacenamiento y dosificación de hipoclorito se comparte con el utilizado en la filtración.

### ***Arqueta de vertido final***

El efluente, tras su paso por el tratamiento terciario o el by-pass de éste, se incorpora a una arqueta donde parte el colector final. En esta arqueta se encuentra la tubería de succión del grupo de presión que proporciona el agua de servicio utilizada en las instalaciones.

El efluente finalmente es vertido a la rambla de Fuente Álamo mediante un colector de 400 mm. de diámetro.

### ***Bombeo retornos y vaciados***

Todos los retornos y vaciados de la planta se conducen a una arqueta provista de dos bombas sumergibles FLYGT de 4,7 kW de potencia que impulsan el agua hasta el pozo de elevación de agua bruta.

## **LÍNEA DE FANGO**

### ***Recirculación y purga de fangos***

Los fangos decantados en los clarificadores secundarios son conducidos a la arqueta de recirculación y purga de fangos. Cada decantador posee una arqueta independiente, pero ambas pueden aislarse o comunicarse a través de una compuerta.

La recirculación se efectúa a través de 4 (2+2) bombas centrífugas FLYGT, de 2 kW y 95 m<sup>3</sup>/h a 6 m.c.a. La descarga de estas bombas se envía a la entrada del tratamiento biológico.

Para conocer el caudal de fangos recirculados se dispone de un caudalímetro electromagnéticos en cada una de las líneas.

Los fangos biológicos en exceso se extraen del pozo común de recirculación y exceso y son impulsados directamente al espesador mediante 2 (1+1) bombas centrífugas FLYGT de 2 kW y 20 m<sup>3</sup>/h a 6 m.c.a. El transporte se realiza a través de una tubería común dotada de medidor de caudal electromagnético.

### ***Espesamiento de fangos***

El espesamiento de los fangos se realiza en un espesador de gravedad circular de 10 m de diámetro. El espesador está equipado con doble sistema de raspado, superficial y de fondo con objeto de extraer el fango que queda depositado en este último.

La profundidad útil es de 3,5 m y el tiempo de permanencia de diseño es de unas 28 h., la carga superficial de 24 kgSS/m<sup>2</sup>·d. y la carga hidráulica de 3 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/h.

El sobrenadante del espesador se conduce al pozo de elevación de agua bruta.

### ***Deshidratación de fangos***

El fango aspirado desde el espesador es impulsado a deshidratación mediante 3 (2 + 1R) bombas MONO de tornillo helicoidal de 1,5 kW que proporcionan un caudal de 1,5 a 6 m<sup>3</sup>/h/ud, dotadas de variador mecánico de velocidad.

La preparación de polielectrolito se realiza mediante un sistema compacto y automático de 2.800 l. de capacidad, dotado de tres compartimentos y dos agitadores de velocidad lenta.

Para la dosificación de polielectrolito se dispone de 3 (2 + 1R) bombas MONO de tornillo helicoidal que proporcionan un caudal de 500 a 1.000 l/h/ud.

La deshidratación de fangos se lleva a cabo mediante dos centrífugas WESTFALIA AD0509 de 18 kW, capaces de trabajar a un caudal máximo de 6 m<sup>3</sup>/h.

A la entrada de cada una de las centrífugas se dispone de un caudalímetro electromagnético para control de la deshidratación.

El fango deshidratado es recogido de las centrífugas mediante un tornillo transportador, el cual descarga directamente en una bomba de tornillo helicoidal, dotada de tolva, para su elevación al silo.

La bomba de impulsión de fangos a tolva es de la marca MONO, modelo W16B de tornillo helicoidal de 7,5 kW y proporciona un caudal de 1 a 2 m<sup>3</sup>/h/ud.

Se dispone de un polipasto de elevación y traslación eléctrica para mantenimiento en la zona de centrífugas.

El silo de almacenamiento tiene un volumen de 50 m<sup>3</sup>.

## **INSTALACIONES AUXILIARES**

### ***Eliminación de olores***

Se dispone de un sistema de eliminación de olores mediante lavado por vía húmeda, en dos etapas:

- Etapa ácida, con adición de ácido sulfúrico

- Etapa oxidante y alcalina, con adición de hipoclorito sódico e hidróxido sódico.

Las dos torres de lavado son iguales de 1,6 m de diámetro con un relleno de 2 m. La parte inferior tendrá un depósito de 2 m<sup>3</sup> desde donde se recircula la disolución a las boquillas de aspersión mediante una bomba TECNIUM de 4 kW de potencia.

La instalación cuenta con tres depósitos de almacenamiento de reactivos: uno de 3 m<sup>3</sup> para la sosa cáustica, otro de 5 m<sup>3</sup> para el hipoclorito y uno de 2 m<sup>3</sup> para el ácido sulfúrico. Cada uno de ellos dispone de una bomba dosificadora DOSAPRO de 0,5 kW.

El tanque de ácido sulfúrico y el de hidróxido sódico están compartidos con los requerimientos del tratamiento de regulación de pH del agua bruta.

Las instalaciones a desodorizar son: edificio de pretratamiento, edificio de deshidratación, espesador de fangos y silo de fango deshidratado. El aire es extraído de estas dependencias y enviado a las torres de lavado mediante un ventilador TECNIUM accionado por un motor de 15 kW que proporciona una capacidad de extracción de aire de 8.000 m<sup>3</sup>/h.

### ***Grupo electrógeno***

La planta dispone de un grupo electrógeno de emergencia de 300 kVA.

## **EDAR DE LA UNIÓN**

### **LÍNEA DE AGUA**

#### ***Pozo de llegada, desbaste de gruesos y elevación de agua bruta***

Las aguas residuales que se tratan en esta EDAR proceden del municipio de La Unión y la pedanía de Roche.

Previo al sistema de bombeo de agua bruta se dispone de un pozo de gruesos, donde se ubica al aliviadero general de planta. Este aliviadero está dotado de un tamiz Stormscreen (Albosa) de 6 mm de luz de paso.

Para la extracción de los sólidos retenidos en el pozo se dispone de una cuchara con polipasto eléctrico de 2,5 kW. La cuchara descarga los sólidos extraídos del pozo en un contenedor.

A continuación se encuentra una compuerta motorizada tipo mural que comunica el pozo de gruesos con la reja automática de gruesos. Esta reja de gruesos, de 50 mm. de luz de paso, dispone de un peine limpiador que extrae los residuos atrapados en los barrotes verticales.

De la reja el agua pasa a un pozo de elevación en el que se dispone de 4 (3 + 1R) bombas centrífugas sumergidas (Flygt CP.3152.MT.181.430.1) una de ellas provista de variador de frecuencia. El pozo va dotado con un sensor de nivel que acciona el conjunto de bombas y un juego de comprobación y seguridad.

Aunque se encuentra en desuso, la planta dispone de un sistema de control y regulación de pH (con sonda de pH y sistemas de acumulación y dosificación de hidróxido sódico y ácido sulfúrico).

#### ***Tamizado***

La operación de tamizado se realiza mediante dos rototamices autolimpiables, con 0,5 mm. de luz de paso. Los residuos sólidos extraídos en el desbaste se recogen en un tornillo transportador compactador situado en la zona central de los rototamices, mediante el cual son conducidos a un contenedor situado en la planta inferior.

### ***Desarenado-desengrasado y medición de caudal***

Consta de dos unidades de desarenado-desengrasado de tipo aireado, con parrilla de difusores circulares de burbuja fina y puente móvil para la recogida de flotantes y grasas en superficie y de las arenas del fondo. Las dimensiones unitarias son 2,5 x 7 m<sup>2</sup> y 2,5 m de profundidad útil.

Se dispone de lavador de arenas y concentrador de grasas.

El aire lo proporcionan 3 (2 + 1R) soplantes de émbolos rotativos. Cualquiera de las 3 soplantes puede alimentar a las dos parrillas de aireación.

Tras el desarenado-desengrasado existe un by-pass que permite enviar a la salida de la planta el exceso de caudal que no puede ser admitida en el tratamiento biológico.

A la salida del pretratamiento se realiza una medición de caudal mediante medidor ultrasónico.

### ***Selector anóxico***

Esta arqueta es común a ambos recintos biológicos. Tiene una forma triangular y en su zona central se encuentra situado un agitador vertical. En el selector anóxico se mezcla el agua procedente del pretratamiento y la recirculación de fangos. En los muros comunes con los reactores biológicos se encuentran dos compuertas murales de comunicación del anóxico con cada uno de los reactores.

### ***Tratamiento biológico***

Se dispone de dos reactores biológicos con forma ovalada tipo LPD, en el que se distinguen dos zonas: anaeróbica (interna) y aeróbica (externa). Cada reactor tiene un volumen total de 3.805 m<sup>3</sup> (761 m<sup>2</sup> de superficie y 5 m de altura de la lámina de agua)

Los reactores disponen de 2 aceleradores de flujo, uno en el anillo interno y otro en el anillo externo.

La introducción de aire se realiza mediante difusores situados en cada una las zonas de aireación. Cada reactor dispone de 3 parrillas independientes con 153 difusores por parrilla (549 difusores por reactor) modelo Sanitaire, de Flygt.

El aire se suministra por medio de tres soplantes (2 + 1R) Aerzen GM 35S que suministran un caudal máximo unitario de 1.900 Nm<sup>3</sup>/h. Una de las soplantes está dotada de variador de frecuencia. Los tiempos de marcha y paro de las soplantes se regulan desde el scada y la velocidad del equipo en los tiempos de marcha está comandada por el nivel de oxígeno disuelto en el fango medido a la salida del reactor biológico.

### ***Decantación secundaria y desinfección***

El licor mezcla procedente de los reactores biológicos se conduce a una arqueta de reparto con dos compuertas manuales que permiten enviar el fango a cada uno de los decantadores.

Los decantadores son de tipo circular de 16,5 m de diámetro, la altura de agua en el centro es 4,3 m y en el vertedero 3,5 m.

El decantador cuenta con un sistema de rascado de fangos y sobrenadantes del tipo puente móvil de rotación. Los fangos son arrastrados en el fondo hacia la poceta central desde donde se extraen al pozo de bombeo de fangos de recirculación y excesos.

Los sobrenadantes se recogen en una tolva regulable en altura y son conducidos a la arqueta de bombeo de flotantes y vaciados, desde donde son conducidos mediante bombeo a cabecera de planta.

Tras la decantación el agua se conduce al canal de cloración, de 79 m<sup>3</sup> de volumen útil. Se dispone de dos depósitos para el almacenamiento de cloro y dos bombas dosificadoras de membrana de 75 – 85 l/h.

Al final del canal de cloración el agua se succiona y, mediante dos bombas en cámara seca que impulsa a diversas balsas propiedad de los regantes de la zona.

### ***Tratamiento terciario***

El tratamiento terciario consta de las siguientes unidades de tratamiento:

- Bombeo a tratamiento terciario.
- Cámara de mezcla (2 líneas).
- Cámara de floculación (2 líneas).
- Decantación lamelar (2 líneas).
- Filtración sobre arena (3 líneas).
- Desinfección mediante rayos ultravioleta.

El efluente de los decantadores secundarios pasa a un pozo de bombeo de 70 m<sup>3</sup> con 3 (2+1R) bombas centrífugas sumergibles, una de ellas de reserva, de caudal unitario 205 m<sup>3</sup>/h a una altura manométrica de 15 m.c.a.

Los equipos se regulan a través de un medidor de nivel de tipo ultrasónico cuya señal se utiliza para realizar el lazo de control con los variadores de frecuencia de cada bomba. La consigna se establece sobre el caudal impulsado, que es medido por un equipo de tipo electromagnético.

Se han previsto los elementos necesarios para realizar el by-pass del tratamiento físico-químico (mezcla-floculación-decantación lamelar). En la llegada de agua desde el bombeo se ha previsto una arqueta de rotura de carga y reparto a las dos líneas del proceso físico-químico. Cada línea está aislada mediante una compuerta automática de accionamiento eléctrico todo-nada. En el caso que estén cerradas las compuertas el agua es desviada, a través de un vertedero, al proceso de filtración.

Las cámaras de mezcla poseen un volumen unitario de 7 m<sup>3</sup>. En cada cámara se monta un agitador de ejecución vertical y velocidad rápida que realizará la mezcla del coagulante (Cl<sub>3</sub>Fe).

A continuación de las cámaras de mezcla se encuentran las cámaras de floculación, con un volumen unitario de 52 m<sup>3</sup>. El paso de una cámara a otra se efectúa a través de un vertedero y un paso sumergido que evitan los caminos preferenciales en el recorrido del agua. Al igual que en las cámaras de mezcla, se monta un agitador por cámara, de ejecución vertical y velocidad lenta que realizará la floculación del agua a tratar mediante la mezcla con el floculante (polielectrolito).

Se han diseñado dos decantadores lamelares con una velocidad ascensional de 0,70 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/h sobre superficie lamelar y 7 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/h de carga hidráulica a caudal de diseño. A través de sendas tuberías de DN 350 de acero inoxidable AISI 316 L se conduce el agua floculada hasta cada uno de los decantadores.

Las características principales de los decantadores diseñados son las siguientes:

Longitud unitaria ..... 5,5 m

Anchura unitaria .....	5,5 m
Superficie unitaria resultante .....	30,25 m <sup>2</sup>
Anchura juego de lamelas .....	4,40 m
Longitud en planta del juego de lamelas .....	4,50 m
Ángulo de inclinación de las lamelas .....	60°
Volumen del juego de lamelas .....	26,73 m <sup>3</sup>
Nº de canales de recogida de agua decantada .....	2
Longitud total de vertedero por decantador.....	22 m
Carga sobre vertedero al caudal de diseño .....	9,32 m <sup>3</sup> /m/h

Para realizar el arrastre de los fangos sedimentados se equipa cada decantador con un conjunto de rasquetas de fondo accionadas por un motorreductor de arrastre central. Los fangos se conducen hasta el pozo central de cada decantador para ser extraídos a través de una tubería mediante unos equipos de bombeo.

El sistema de bombeo de purga de fangos está compuesto por 3(2+1R) bombas de tornillo helicoidal de 7 m<sup>3</sup>/h y 10 m.c.a. cada una y potencia unitaria 1,50 kW, que impulsan los fangos purgados al espesador de la línea de fangos de la EDAR.

La salida de los decantadores está aislada mediante una compuerta automática de accionamiento eléctrico todo-nada. Ambas salidas junto con la del by-pass serán interceptadas por una conducción común de acero inoxidable AISI 316 L y diámetros DN 300/400. El agua se conduce de esta forma al proceso posterior de filtración que se describe a continuación.

Se han instalado filtros de arena abiertos con falso fondo y colectores de reparto de agua y aire de lavado contruidos en hormigón armado. Se dispone de tres (3) unidades en paralelo para tratar un caudal total de 113,89 l/s (410 m<sup>3</sup>/h). Cada filtro posee una superficie útil unitaria de 22,93 m<sup>2</sup>.

La entrada a los filtros se realiza a través de un canal de reparto transversal construido en hormigón donde descarga la tubería procedente del físico-químico. Desde este canal se alimenta a cada filtro a través de una tubería DN 200 para garantizar la equi-repartición de caudales. En cada tubería de entrada se monta una válvula de mariposa de accionamiento neumático todo-nada que permitirá el aislamiento independiente de cada filtro.

El lecho filtrante es de arena silíceica con un espesor de 1 m. La carga de agua sobre el lecho filtrante es de 1,5 m en condiciones de funcionamiento a caudal nominal. Todos los filtros van equipados con un sistema de regulación que mantiene constante el nivel de agua, actuando sobre la válvula reguladora de salida.

Si se cierran las válvulas de entrada a los filtros el agua es enviada directamente a los canales UV, realizando el by-pass de los filtros.

Existe un depósito de almacenamiento de agua filtrada de 149 m<sup>3</sup> para realizar el lavado del lecho de arena una vez colmatado. Este depósito se sitúa adosado al frente de los filtros.

La evacuación del agua de lavado de los filtros se realiza a través de un canal longitudinal al filtro con un vertedero para su recogida. A través de un pasamuros DN-400 y una válvula de accionamiento neumático (todo-nada) se descarga al canal de recogida de agua de lavado para su posterior conducción hasta el depósito de recuperación del agua de lavado de 182 m<sup>3</sup>. Desde este último se bombeará de forma laminada el agua de nuevo a la cabeza de la instalación.

La desinfección se efectúa mediante un equipo UV en canal, dimensionado para un caudal de 410 m<sup>3</sup>/h y transmitancia > 55% con un percentil del 90%. Las características de esta unidad son:

Nº canales .....	2
Longitud unitaria.....	8,1 m
Anchura unitaria .....	475 mm
Profundidad .....	865 mm
Profundidad de la lámina de agua .....	470 mm

El carácter modular independiente del equipo de desinfección permite su mantenimiento y reparación al mismo tiempo que se depura, sin que se produzcan interrupciones de desinfección.

Ambos canales estarán aislados mediante compuertas automáticas de accionamiento eléctrico todo-nada.

## LÍNEA DE FANGOS

### ***Recirculación y purga de fangos***

Los fangos decantados en los clarificadores son conducidos a una arqueta desde donde son bombeados bien hacia los reactores biológicos o bien hacia el espesador.

Para la recirculación de fangos se dispone de 3 (2 + 1R) bombas sumergidas que conducen los fangos hasta el selector anóxico a través de una única tubería, provista de un caudalímetro electromagnético.

La purga se lleva a cabo a través de 2 bombas centrífugas sumergidas, una de ellas dotada de variador de frecuencia. Las bombas están conectadas a un colector común que conduce el fango hasta el espesador, a la entrada del cual se encuentra instalado un caudalímetro electromagnético.

### ***Espesador de fangos***

Se dispone de un espesador de fangos por gravedad tipo circular con rasquetas de fondo perimetrales de accionamiento central. El espesador tiene 11 m de diámetro, 95 m<sup>2</sup> de superficie y 333 m<sup>3</sup> de volumen útil.

Está equipado con doble sistema de rascado, superficial y de fondo con objeto de poder extraer el fango que reste depositado en este último.

A la salida del espesador, el fango es impulsado a la deshidratación mediante 2 bombas de tornillo helicoidal de 9,6 m<sup>3</sup>/h provistas de variador de frecuencia.

Los sobrenadantes del espesador se devuelven a cabecera de planta por gravedad.

### ***Deshidratación de fangos***

El acondicionamiento de los fangos espesados se lleva a cabo por procedimiento químico, utilizando como reactivo polielectrolito catiónico.

Se dispone de un equipo de preparación de polielectrolito sólido de 1.700 l. de capacidad y bombas dosificadoras de tornillo helicoidal de 1.020 l/h/ud.

La deshidratación de los fangos se realiza mediante dos centrifugas Alfa-Laval Aldec 404 de 9,6 m<sup>3</sup>/h/ud.

Los fangos extraídos de las centrifugas son recogidos en un tornillo transportador y depositados en una bomba de tornillo helicoidal que los eleva hasta el silo de almacenamiento, de 25 m<sup>3</sup> de capacidad.

## EDIFICIOS

### *Edificio de control y explotación*

Se trata de un edificio de dos plantas, con la siguiente distribución:

Planta baja con sala de vestuario, aseo, lavabo y ducha, sala para taller y almacén.

Planta primera con sala de control, laboratorio y servicios.

### *Edificio de deshidratación y soplantes*

En este edificio se instalan todos los equipamientos relacionados con el secado de los fangos: Bombas de fangos espesados, equipos de dosificación del polielectrolito y centrifugas.

En otra sala anexa, se encuentran las soplantes del tratamiento biológico.

### *Edificio de Pretratamiento*

En este edificio alberga los rototamices, el clasificador de arenas, el concentrador de grasas y las soplantes del pretratamiento.

### *Edificio de tratamiento terciario*

Alberga las bombas de recirculación y purga, los equipos de lavado de filtros, las instalaciones de almacenamiento y dosificación de reactivos, los equipos auxiliares, y el CCM.

## SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

### *Agua potable*

La toma se realiza de la red municipal.

### *Grupo electrógeno*

La planta dispone de un grupo electrógeno de emergencia de marca Atlas-Copco modelo QIX220 de 220 kVA.

### *Transformador*

Se dispone de un centro de transformación que está formado por celda de media tensión y transformador de 450 KVA .

### *Instalación eléctrica y alumbrado*

Se dispone de las luminarias necesarias para el alumbrado de las instalaciones, alimentadas mediante línea en cable de cobre en tubería de PVC enterrada.

El interior de los edificios esta dotado de los accesorios eléctricos correspondientes, puntos de luz, interruptores, enchufes, cajas de derivación..., alimentados mediante hilo conductor de cobre de doble capa.

## **EBAR DE ROCHE**

### ***Desbaste***

En el canal de entrada se dispone de una reja de gruesos con una luz de paso de 20 mm de limpieza automática, y a continuación un tamizado mediante tamiz de 1 mm de luz. Paralelo a este canal de tamizado existe un canal de alivio que conduce el agua al pozo de bombeo.

Los residuos extraídos por el tamiz autolimpiante son retirados por un tornillo transportador-compactador hasta un contenedor de 1100 litros de capacidad.

### ***Bombeo***

Elevación de agua residual mediante dos bombas marca FLYGT modelo CP 3152.181 de 15 kW potencia, con funcionamiento alterno. El pozo de bombeo dispone de un medidor ultrasónico de nivel.

En la tubería de impulsión se dispone de un medidor de caudal electromagnético.

### ***Elementos auxiliares***

La EBAR se encuentra ubicada en un recinto cercado mediante muro perimetral, en su interior, además de las instalaciones de desbaste y bombeo, existe un edificio que contiene el cuadro de control de motores.

En el interior del recinto también existen varios árboles de gran porte.

El suministro eléctrico se realiza mediante un transformador de interperie de 100 KVA instalado sobre una columna de perfiles de acero galvanizado y desde aquí la conducción eléctrica discurre enterrada hasta el edificio del CCM.

La EBAR dispone de un grupo electrógeno de emergencia de marca Atlas-Copco modelo QAS30 de 30 kVA

La parcela cuenta con suministro de agua potable.

## **EDAR DE TORRE PACHECO**

### **LINEA DE AGUA**

El caudal de diseño de la EDAR es de 7.500 m<sup>3</sup>/d.

El Pretratamiento esta dimensionado para tratar un caudal máximo hidráulico de 1.500 m<sup>3</sup>/h. El tratamiento secundario está diseñado para un caudal punta en tiempo seco 750 m<sup>3</sup>/h. El caudal medio del tratamiento terciario es de 300 m<sup>3</sup>/h.

### ***Pretratamiento***

Los colectores que conducen el agua bruta hasta la planta, desembocan en la obra de llegada. Esta cámara permite efectuar el by-pass general de la instalación. La conducción de by-pass es de 600 mm de diámetro.

El colector de entrada desemboca en el pozo de gruesos, en el que son retirados los grandes sólidos. Seguidamente el agua bruta pasa al desbaste de gruesos. Se dispone de dos canales, uno de ellos provisto de reja automática de gruesos, marca Estruagua modelo DT-011 0,37 kW y otro provisto de reja manual. El equipo será capaz de evacuar todos los sólidos mayores de 25 mm.

Tras el desbaste de gruesos, el agua pasa al bombeo de elevación de agua bruta, compuesto por 4 bombas sumergibles marca ABS, tres de ellas modelo AFP 2005-2B-M160/4-D05-10-C 18,7 kW y 340 m<sup>3</sup>/h y una cuarta AFP AFP2073 de 22 kW y 500 m<sup>3</sup>/h.

Mediante las bombas, el agua se impulsa a dos tamices rotativos autolimpiantes de 1,5 mm de luz marca Hidrodema y desde estos, el agua pasa por gravedad a los desarenadores – desengrasadores longitudinales aireados.

Con el fin de limitar el caudal de entrada al tratamiento secundario se dispone un vertedero regulable a la salida del desarenador. Regulado por un medidor de caudal de tipo electromagnético que permite evacuar el exceso sobre el Q max a biológico que en el presente caso es de 750 m<sup>3</sup>/h.

### ***Tratamiento Secundario***

Siguiendo la línea de agua, la procedente del pretratamiento entra en la arqueta de reparto a los 3 reactores biológicos. El tratamiento biológico tiene actualmente tres (3) líneas tipo carrusel, pudiendo funcionar alternativamente y en paralelo.

En el suelo de los carruseles 1 y 2 se disponen de las parrillas de difusores de membrana elástica de burbuja fina marca ABS/NOPOL modelo PIK 300, el tercer carrusel dispone de difusores TFB sanitaire EPDM 9”.

El suministro del aire se realiza mediante (3) tres moto-soplantes, de 3.200 m<sup>3</sup>/h/ud. En la sala de soplantes se dispone de un polipasto para el manejo de los equipos.

El licor mezcla procedente de los reactores biológicos n°1 y n°2 pasa a una arqueta donde dos vertederos reparten el caudal a los decantadores n°1 y n°2. El tercer reactor biológico vierte únicamente al tercer decantador.

A la salida de los reactores se adiciona cloruro férrico para eliminación de fósforo. Para la dosificación se dispone de un depósito de almacenamiento de cloruro férrico de 30 m<sup>3</sup> y dos bombas dosificadoras, compartidas con la coagulación del tratamiento terciario.

Los tres decantadores son circulares, de 18 m de diámetro y con extracción de fango para la recirculación y purga desde el fondo por gravedad.

Para evitar desequilibrios hidráulicos entre los decantadores originales y el nuevo, los tiempos de recirculación desde cada uno de los decantadores se regulan mediante válvulas de compuerta motorizadas con funcionamiento en automático modificable desde el scada.

Las espumas y flotantes recogidos en la superficie de los decantadores son conducidas a la cabecera de planta.

Los dos decantadores antiguos tienen tolvas de recogida de flotantes regulables en altura, en el tercer decantador la altura de la tolva es fija.

### ***Tratamiento Terciario***

El tratamiento terciario cuenta con los siguientes procesos:

- Canal de cloración
- Tanque de laminación y bombeo a terciario
- Elevación agua a terciario
- Cámara de mezcla y floculación
- Decantación lamelar
- Filtración
- Desinfectación mediante rayos U.V.

Tras la decantación secundaria el agua se recibe en una arqueta con tres compuertas, una que conduce el agua hacia el tanque de laminación, otra que conduce el agua al canal de cloración y la tercera que conduce el agua al tratamiento terciario.

#### ***Cámara de cloración***

El volumen de la cámara de cloración es de 142,8 m<sup>3</sup>, lo que supone un tiempo de retención de 17 minutos en el caudal punta.

Para la cloración se dispone de un depósito de hipoclorito sódico y dos bombas dosificadoras.

#### ***Tanque de laminación***

El tanque de laminación posee un volumen de 1400 m<sup>3</sup>. Es rectangular y está parcialmente dividido por un muro central, lo que permite crear un flujo circulante con los dos agitadores disponibles en cada uno de los extremos.

Para la impulsión del agua al tratamiento terciario se dispone de 3 (2 + 1R) bombas sumergibles ABS de 7,2 kW/ud y 305 m<sup>3</sup>/h/ud. Las tres bombas comparten un variador de frecuencia.

### ***Tratamiento Terciario***

Se dispone de una línea de mezcla y floculación. La cámara de mezcla tiene un volumen de 5 m<sup>3</sup>, lo que supone un tiempo de retención de 1 min. El volumen de la cámara de floculación es de 75 m<sup>3</sup>, lo que supone un tiempo de retención de 15 min. Ambas cámaras están dotadas de electroagitadores.

Los reactivos previstos para adicionar son cloruro férrico y polielectrolito aniónico.

El almacenamiento del cloruro férrico se realiza en un depósito de 30 m<sup>3</sup> que cuenta con sus correspondientes bombas dosificadoras. La preparación del polielectrolito se realiza en un equipo compacto y automático FLYGT de 850 l. de capacidad y provisto de 2 bombas de desplazamiento positivo para la dosificación.

Tras las cámaras de mezcla y floculación el agua ingresa en un decantador lamelar de geometría rectangular y extracción de fangos desde el fondo por gravedad.

El decantador lamelar tiene una superficie de 29,25 m<sup>2</sup>, la altura de las lamelas es de 1,47 m y el calado sobre lamelas es de 60 cm.

Los fangos originados en el decantador son extraídos mediante dos válvulas pic y conducidos a un pozo de bombeo de fangos, constituido por 2 (1 + 1R) bombas sumergibles ABS de 1,9 kW y 10 m<sup>3</sup>/h, para su impulsión al espesamiento de gravedad.

Tras la decantación lamelar el agua ingresa en la filtración. Se dispone de 3 filtros abiertos de arena, contruidos en hormigón, con falso fondo de placas y lavado simultáneo aire-agua. La superficie del cada filtro es de 16,8 m<sup>2</sup> y el caudal máximo admitido en cada unidad es de 150 m<sup>3</sup>/h.

Para el lavado de los filtros se cuenta con dos bombas de agua de lavado EMICA de 11 kW y 210 m<sup>3</sup>/h y dos soplantes AERZEN de 15 kW y 600 Nm<sup>3</sup>/h.

Se dispone de un depósito de agua de lavado con 59,5 m<sup>3</sup> capacidad, suficiente para realizar un lavado.

Tras la filtración del agua se procede a su desinfección mediante lámparas de rayos U.V.. Para ello se dispone de un canal con tres bancos de lámparas. El equipo de desinfección es de la marca Trojan Technologies modelo UV3000B, sin sistema de limpieza.

El número total de lámparas instaladas es de 144 unidades, dispuestas en tres bancos enserie con 48 lámparas por banco.

Tras el tratamiento terciario existe una arqueta en la cual se puede decidir el destino del efluente tras el tratamiento terciario, puede ser su entrega al concesionario de las aguas para riego o su vertido a cauce público mediante emisario existente por gravedad hasta el punto de vertido autorizado por CHS.

### LINEA DE FANGOS

Los lodos producidos son recirculados en parte a las cubas de aireación mediante 3 bombas sumergibles marca ABS de 4 kW y 160 m<sup>3</sup>/h/ud o extraídos de la línea de agua (lodos en exceso) y enviados a la línea de fangos para su espesamiento por gravedad mediante 2 bombas sumergibles marca ABS de 5 kW y 153 m<sup>3</sup>/h/ud.

#### ***Espesamiento de fangos por gravedad***

Los fangos biológicos en exceso y los fangos del terciario se impulsan al espesador.

Se dispone de dos espesador de gravedad de 10 m de diámetro y 3,5 m de calado en la vertical del vertedero.

Los espesador están dotados de una cubierta en PRFV y están desodorizados.

#### ***Deshidratación de fangos***

El fango es aspirado desde los espesadores e impulsando a deshidratación mediante 3 (2 + 1R) bombas MONO de tornillo helicoidal de 2 a 16 m<sup>3</sup>/h/ud, dotadas de variador de velocidad.

La deshidratación de fangos se realiza mediante dos centrifugas ALFA-LAVAL ALDEC 404 de 30 kW/ud y 9 m<sup>3</sup>/h de caudal máximo.

La preparación de polielectrolito se realiza mediante un sistema compacto y automático FLYGT de 850 l. de capacidad, dotado de tres compartimentos y dos agitadores de velocidad lenta.

Se dispone de 2 bombas de desplazamiento positivo para la dosificación de polielectrolito.

Cada una de las centrifugas dispone de una bomba de tornillo helicoidal que recoge el fango deshidratado y la impulsa hasta el silo de almacenamiento de fangos deshidratados, de 35 m<sup>3</sup> de capacidad.

## **EDAR DE ROLDÁN, LO FERRO Y BALSICAS**

### LÍNEA DE AGUA

El caudal de diseño de la EDAR es de 5.500 m<sup>3</sup>/d.

El Pretratamiento esta dimensionado para tratar un caudal máximo hidráulico de 1.150 m<sup>3</sup>/h. El tratamiento secundario está diseñado para un caudal punta en tiempo seco 550 m<sup>3</sup>/h. El caudal medio del tratamiento terciario es de 230 m<sup>3</sup>/h.

### ***Obra de llegada y bombeo agua bruta***

El agua residual bruta llega a la EDAR procedente de la arqueta de entronque de los colectores de Roldán y Balsicas mediante un colector de hormigón de 600 m de diámetro y conducida por gravedad.

La obra de llegada consta de un pozo de gruesos con su correspondiente cuchara bivalva y una reja de gruesos manual de 80 mm de paso.

En este pozo de gruesos se dispone de un aliviadero de seguridad y by-pass general de planta

La estación de bombeo está constituida por 4 (3 + 1R) bombas sumergibles FLYGT de 15 kW/ud. y 384 m<sup>3</sup>/h a 12 m.c.a.

Este bombeo dispone de dos (2) variadores de frecuencia, los cuales funcionan de acuerdo a la señal enviada por un medidor de nivel ultrasónico instalado en el pozo de bombeo.

En la descarga del bombeo de agua bruta existe un aliviadero de seguridad para evitar el desbordamiento en caso de fallo del desbaste.

### ***Desbaste de agua bruta a la EDAR***

El desbaste está dimensionado para un caudal máximo hidráulico de 1.150 m<sup>3</sup>/h (Qmedio = 230 m<sup>3</sup>/h).

Para el desbaste se dispone de dos canales equipados con rejas automáticas de 30 m de paso y tamices de limpieza automática de paso 3 mm. Se dispone de un tercer canal de reserva, en by-pass, equipado de una reja de limpieza manual.

Los canales de desbaste están aislados mediante compuertas de accionamiento manual.

La extracción y prensado de los residuos procedentes del desbaste se realiza mediante dos tornillos transportadores-compactadores, con descarga en sus respectivos contenedores.

Todo el pretratamiento descrito hasta el momento, desde el pozo de gruesos hasta el desbaste, junto con el lavador de arenas y el concentrador de grasas, están ubicados en el edificio de pretratamiento, estando este edificio desodorizado.

### ***Desarenado – desengrasado***

El desarenado–desengrasado se realiza en dos desarenadores–desengrasadores rectangulares aireados, de 2 m de anchura (incluyendo 0,8 m de zona de desengrasado) y 8,3 m de longitud.

Los dos desarenadores pueden aislarse mediante compuertas manuales.

El suministro de aire se realiza mediante dos aireadores sumergibles (1/desarenador) de 1,5 kW de potencia unitaria.

Las arenas son extraídas del desarenador mediante una bomba de rodete desplazado y ejecución vertical, con un caudal unitario de 18 m<sup>3</sup>/h a 2,5 m.c.a., lo que supone una capacidad de extracción de a 30 l/m<sup>3</sup> de agua residual.

Se dispone de un lavador de arena de tipo tornillo y de un concentrador de grasas de rasquetas.

### ***Regulación del caudal de tratamiento biológico***

Puesto que el caudal de agua a tratar en pretratamiento se cifra en 1.150 m<sup>3</sup>/h mientras que el caudal máximo hidráulico para el resto de la EDAR es de 550 m<sup>3</sup>/h, a la salida del pretratamiento se dispone de un vertedero para alivio del exceso de caudal, el cual se controla mediante una compuerta reguladora situada en la conducción de conexión entre el pretratamiento y el reactor biológico.

Esta compuerta reguladora se posiciona en función del caudal enviado al tratamiento biológico, el cual se determina mediante un medidor electromagnético instalado en la citada conducción.

### ***Reactor biológico***

Se dispone de un reactor biológico con sistema A2/O. Este sistema permite eliminar tanto nitrógeno como fósforo por vía biológica.

El volumen total del reactor biológico es de 12.979 m<sup>3</sup> y consta de 2 líneas con un volumen unitario de 6.489,5 m<sup>3</sup>/línea.

De acuerdo con la configuración A2/O el reactor biológico dispone de una zona anaerobia para eliminación del fósforo y una zona anóxica para desnitrificar los nitratos originados en la zona óxica. Se cuenta además con una recirculación interna desde la zona óxica hasta la zona anóxica.

El fraccionamiento del reactor biológico es el siguiente:

Zona anaerobia .....	10%
Zona anóxica .....	20%
Zona óxica .....	70%

El suministro de aire se realiza mediante 3 (2 + 1 R) soplantes MAPNER con motor de 110 kW y un caudal de aspiración de 3.745 Nm<sup>3</sup>/h/ud, dotadas de cabinas de insonorización. Se dispone de 1 variador de frecuencia para las tres soplantes.

Cada una de las líneas cuenta con válvulas reguladoras de aire junto con sus correspondientes medidores de oxígeno, para equirreparto de aire a las citadas líneas.

Las zonas óxicas están provistas de difusores de membrana SANITAIRE.

En las zonas anaerobias y en las zonas óxicas se dispone de agitadores sumergibles para evitar la sedimentación de los sólidos.

La recirculación externa se realiza mediante 3 (2 + 1R) bombas sumergibles FLYGT de 3,1 kW/ud y 115 m<sup>3</sup>/h/ud., con una capacidad total del 100% sobre el caudal medio sin incluir la reserva y del 150% sobre el caudal medio incluyendo la reserva. Dos de las bombas están dotadas de variador de frecuencia.

La recirculación interna se realiza mediante 3 (2 + 1R) bombas sumergibles FLYGT de 2 kW/ud y 87m<sup>3</sup>/h/ud., con una capacidad del 75% sobre el caudal medio sin incluir la reserva y del 113% sobre el caudal medio, incluyendo la reserva. Dos de las bombas están dotadas de variador de frecuencia.

El bombeo de fangos en exceso se realiza mediante 2 (1 + 1R) bombas sumergibles FLYGT de 2 kW/ud y 46 m<sup>3</sup>/h/ud. Las dos bombas están dotadas de variador de frecuencia.

### ***Decantación secundaria***

El reparto a los decantadores secundarios se realiza mediante dos vertederos de la misma longitud ubicados en la salida de los reactores biológicos.

La decantación secundaria se realiza en dos decantadores de puente móvil y rasquetas articuladas, con un diámetro de 22 m y un calado en la vertical del vertedero de 3,5 m.

### ***Bombeo de agua a tratamiento terciario***

Tras la decantación secundaria el agua ingresa en un depósito de laminación de puntas de caudal.

Este depósito tiene un volumen de 921 m<sup>3</sup>, lo que supone un tiempo de retención de 4 h a caudal medio.

Para el bombeo de agua a terciario se dispone de 2 (1 + 1R) bombas sumergibles FLYGT de 9 kW/ud y 230 m<sup>3</sup>/h/ud. Dotadas ambas de variadores de frecuencia.

El depósito de laminación dispone de un aliviadero. El agua excedente tratada en el terciario y aliviada en el depósito de laminación puede ser clorada antes de su vertido final en la cámara de cloración, para lo cual se dispone de las correspondientes bombas dosificadoras, bombas de trasvase y depósito de hipoclorito sódico, compartido con la precloración y eliminación de olores.

### ***Cámara de cloración***

El volumen de la cámara de cloración es de 137,5 m<sup>3</sup>, lo que supone un tiempo de retención de 15 minutos sobre el caudal punta.

Dimensiones ..... 10 x 7 x 2,5 m

Lámina de agua ..... 1,96 m

### ***Tratamiento terciario***

El tratamiento terciario cuenta con los siguientes procesos:

- Cámara de mezcla y floculación
- Decantación lamelar
- Filtración
- Desinfección mediante rayos U.V.

Se dispone de una línea de mezcla y floculación. La cámara de mezcla tiene un volumen de 3,83 m<sup>3</sup>, lo que supone un tiempo de retención de 1 min. El volumen de la cámara de floculación es de 57,5 m<sup>3</sup>, lo

que supone un tiempo de retención de 15 min. La cámara de floculación cuenta con dos etapas, ambas dotadas de electroagitadores, al igual que la cámara de mezcla.

Los reactivos que se adicionan son sulfato de alúmina y polielectrolito aniónico.

El almacenamiento del sulfato de alúmina se realiza en un depósito que cuenta con su correspondiente bomba de trasvase y bombas dosificadoras. La preparación del polielectrolito se realiza en un equipo compacto y automático DOSAPRO de 400 l. de capacidad y la dosificación se realiza mediante 2 bombas OBL-TFB-FLYGT de 5,5 a 55 l/h/ud.

Tras las cámaras de mezcla y floculación el agua ingresa en un decantador lamelar de geometría cuadrada, de solera inclinada y circular, y con mecanismo de rasquetas concentradoras de fangos.

El relleno lamelar es de nido de abeja con un ángulo de inclinación de 60° y una superficie de 11 m<sup>2</sup> por m<sup>3</sup> de relleno, construido en P.P.

Los fangos originados en el decantador son extraídos mediante una válvula automática y conducidos a un pozo de bombeo de fangos, constituido por 2 (1 + 1R) bombas sumergibles FLYGT de 1,2 kW y 5,5 m<sup>3</sup>/h, para su impulsión al espesamiento de gravedad.

Tras la decantación lamelar el agua ingresa en la filtración. Se dispone de 3 filtros abiertos de arena, contruidos en hormigón, con falso fondo de placas y lavado simultáneo aire-agua. Las dimensiones unitarias de los filtros son de 2,40 x 4,80 m.

Para el lavado de los filtros se cuenta con dos bombas de agua de lavado AZCUE de 11 kW y 249 m<sup>3</sup>/h y dos soplantes MAPNER de 18,5 kW y 700 Nm<sup>3</sup>/h.

Se dispone de un depósito de agua de lavado con capacidad para dos lavados y un volumen adicional de 30 m<sup>3</sup> para agua de servicios (volumen total: 100 m<sup>3</sup>).

Tras la filtración del agua se procede a su desinfección mediante lámparas de rayos U.V.. Para ello se dispone de un canal con dos bancos de lámparas de la marca WEDECCO, modelo TAK 55 K.

El número total de lámparas instaladas es de 16 unidades.

### LÍNEA DE FANGO

#### ***Espesamiento de fangos por gravedad***

Los fangos biológicos en exceso y los fangos del terciario se impulsan al espesador.

Se dispone de un espesador de gravedad de 14 m de diámetro y 4,7 m de calado en la vertical del vertedero.

El espesador está dotado de una cubierta en PRFV y está desodorizado.

#### ***Deshidratación de fangos***

El fango es aspirado desde el espesador e impulsando a deshidratación mediante 3 (2 + 1R) bombas de tornillo helicoidal NETZSCH de 2,2 kW/ud y de 2 a 12,5 m<sup>3</sup>/h/ud a 20 m.c.a., dotadas de variador mecánico de velocidad.

La deshidratación de fangos se realiza mediante dos centrifugas ALFA-LAVAL ALDEC G2 40 de 30 kW/ud y 12 m<sup>3</sup>/h de caudal máximo.

La preparación de polielectrolito se realiza mediante un sistema compacto y automático DOSAPRO de 1.000 l. de capacidad, dotado de tres compartimentos y dos agitadores de velocidad lenta.

Para la dosificación se dispone de 3 (2 + 1R) bombas dosificadoras de polielectrolito OBL-TFB-FLYGT de 43,5 a 435 l/h/ud.

El fango deshidratado es recogido de las centrifugas mediante un tornillo transportador que descarga directamente en una bomba de tornillo helicoidal Compair/Netzsch de 5,5 kW y 3 m<sup>3</sup>/h.

Esta bomba está provista de un variador de frecuencia, gobernado en función de la señal emitida por el medidor de nivel ubicado en la tolva de recogida de la bomba.

El fango deshidratado se almacena en un silo de 35 m<sup>3</sup> de capacidad.

### INSTALACIONES AUXILIARES

#### *Eliminación de olores*

La eliminación de olores se lleva a cabo mediante lavado por vía húmeda, en una etapa.

- Etapa de oxidación-neutralización, con soluciones de hipoclorito sódico e hidróxido sódico.

La instalación está constituida por una torre de lavado por vía química, de 1.600 mm de diámetro y 4.800 mm de altura.

Las instalaciones que se desodorizan son: edificio de desbaste, edificio de deshidratación, espesador de fangos y silo de fango deshidratado.

La instalación cuenta con sus correspondientes tanques de almacenamiento de hipoclorito sódico e hidróxido sódico, así como de las bombas dosificadoras correspondientes.

El tanque de hipoclorito sódico está compartido con los requerimientos del tratamiento terciario.

#### *Grupo eléctrico*

La instalación cuenta con un grupo eléctrico (en emergencia) HIMOINSA (Tor HIW-210) de 354/405 KVA de potencia continua/emergencia.

## **EDAR DE LOS CACHIMANES Y EDAR DE LA HORTICHUELA**

La descripción de las instalaciones se limita a lo descrito en el Anexo 1.

## **EDAR DE LA URBANIZACIÓN MAR MENOR**

### LÍNEA DE AGUA

Se muestran a continuación los parámetros de diseño de la planta y la calidad mínima exigible del agua depurada:

Población		Urbanización Mar Menor
CAUDAL 1.880 m <sup>3</sup> /día	Caudal medio	78,00 m <sup>3</sup> /hora
	Caudal punta tiempo seco	156,00 m <sup>3</sup> /hora
DBO <sub>5</sub>		250 mg/l
S.S.		200 mg/l
Nitrógeno total		60 mg/l

DBO <sub>5</sub>	≤ 10 mg/l
pH	entre 6 y 8
S.S.	≤ 2 mg/l
NTK	≤ 15 mg/l
Coliformes totales	< 2,2 cfu/100 ml
Turbidez	< 2 NTU
Nematodos intestinales	< 1 huevo/l

La línea de agua se compone de las siguientes unidades:

- Arqueta de rotura entrada a planta diseñada para recibir las aguas procedentes del bombeo de la Urbanización Mar Menor.
- Dos canales con rejas de desbaste de 10 mm de paso, y tamizado mediante 2 tamices automáticos tipo Aquaguard de 1 mm de luz. Tanto el desbaste como el tamizado incluyen la retirada de residuos por un tornillo compactador a un contenedor. El tercer canal utilizado como bypass está dotado de una reja manual de 10 mm. de paso.
- Aislamiento del desbaste mediante 6 compuertas.
- Desarenado-Desengrasado, en dos líneas, con capacidad total máxima de 157 m<sup>3</sup>/h. Clasificador de arenas y concentrador de grasas y flotantes.
- Medida de caudal de entrada a pretratamiento y a reactores biológicos mediante medidores magnéticos de caudal
- Cámara cubierta de homogeneización y regulación de caudales de 10,50 x 6,0 m con 5 m de profundidad y 0,50 m de resguardo. Está dotada de dos agitadores de 1,8 kw y dos bombas sumergidas de elevación de 78 m<sup>3</sup>/h (1+1).
- Dos reactores biológicos de 825 m<sup>3</sup> de volumen total, incluyendo las zonas de membranas. Las membranas instaladas son de la marca KUBOTA, modelo EK400 con una superficie filtrante total de 3.200 m<sup>2</sup> (1.600m<sup>2</sup>/reactor).
- Cada reactor biológico consta de una zona anóxica, una zona óxica y una zona de membranas. La aireación de la zona óxica se realiza mediante parrillas de difusores de membrana con 282 ud/línea.
- Tanque de membranas (2 líneas) con 5 módulos de membranas con 400 udes por módulo y con un volumen por línea de 124 m<sup>3</sup>/ud.

- Arqueta de bombeo de recirculación y purga mediante tres bombas sumergidas (2+1) de 161 m<sup>3</sup>/h/ud.
- Equipos para el servicio del tanque de membranas situados en la sala de soplantes y de bombeo de permeado del edificio de servicios, y formado por:
  - Soplantes de émbolos rotativos 2+1 uds de 910 m<sup>3</sup>/h/ud
  - Bomba de permeado tipo centrifuga acoplada para 30 m<sup>3</sup>/h 2 ud.
  - Bomba de vacío para cebado de tuberías.
  - Compresor para accionamiento de válvulas de 650 l.
- Sistema para desinfección con hipoclorito compuesto por un depósito de almacenamiento de hipoclorito de 500 l y una bomba dosificadora para 4 l/h para desinfectar el depósito de regulación.
- Sistema de desinfección UV en tubería marca Berson, con lámparas de media presión.
- Depósito de regulación de agua tratada y desinfectada con un volumen suficiente para optimizar el bombeo a pantano de regulación. En esta cámara se encuentra el bombeo a pantano 2 uds (1+1) de 78 m<sup>3</sup>/h/ud y el grupo de presión.

A continuación se describen con más detalle las unidades de tratamiento:

#### ***Arqueta de llegada***

El agua residual procedente del bombeo de la urbanización llega a la planta mediante una conducción de Ø 160 mm. PEAD PN10 y se recoge en una arqueta de rotura.

#### ***Desbaste de sólidos***

El desbaste de sólidos se realiza en una línea dotada de dos rejillas de limpieza automática de 10 mm de paso, situadas en un canal de 0,40 m de anchura y 0,90 m de profundidad.

Se ha instalado un tornillo compactador de residuos que mediante un tornillo sin-fin transporta los residuos hasta un contenedor de 500 l de capacidad.

#### ***Tamizado***

El tamizado está formado por dos tamices tipo aquaguard de 1mm de luz de paso colocados sobre canales de 0,40 m de ancho y 0,90 m de profundidad.

La retirada de residuos se efectúa mediante un tornillo compactador que conduce los sólidos retenidos en los tamices hasta un contenedor de 4 m<sup>3</sup>.

#### ***By pass del desbaste***

Se dispone de un tercer canal de by-pass, semejante a los anteriores, que alberga una rejilla manual de 10 mm de paso.

El desbaste puede ser aislado automáticamente mediante 6 compuertas de canal de accionamiento manual situadas 3 uds. en cabeza y 3 en la parte final de los canales.

#### ***Desarenado-desengrasado***

Se dispone de 2 líneas de desarenado-desengrasado de canal aireado, capaces de tratar hasta 78 m<sup>3</sup>/h cada una.

La mezcla de agua y arena es impulsada por una bomba centrífuga vertical instalada sobre cada puente móvil a un canal central longitudinal que conduce la arena hasta el clasificador-lavador de arenas.

Por otra parte, las grasas, una vez ya en la zona lateral de tranquilización del desarenador-desengrasador, es decir, en el canal desengrasador, son arrastradas por la rasqueta superficial del puente hacia un canal transversal y desde éste hasta un concentrador de grasas.

#### ***Medida de caudal de agua bruta***

Existen dos caudalímetros para medir el caudal de agua a tratar:

- un caudalímetro electromagnético en la tubería de entrada a la arqueta de rotura.
- un caudalímetro electromagnético en la entrada al reactor biológico.

#### ***Cámara de homogeneización – regulación***

Con el fin de garantizar el funcionamiento en continuo de sistema se ha diseñado un tanque regulador que sirve para homogeneizar caudales y puntas de contaminación. Dicha cámara esta dotada de dos bombas (1+1) de 78 m<sup>3</sup>/h.

#### ***Tratamiento biológico de fangos activos***

Dos reactores biológicos de 825 m<sup>3</sup> de volumen total, incluyendo las zonas de membranas. Las membranas instaladas son de la marca KUBOTA, modelo EK400 con una superficie filtrante total de 3.200 m<sup>2</sup> (1.600m<sup>2</sup>/reactor).

Cada reactor biológico consta de una zona anóxica, una zona óxica y una zona de membranas. La aireación de la zona óxica se realiza mediante parrillas de difusores de membrana con 282 ud/línea. Los volúmenes aproximados de las zonas de cada reactor son los siguientes:

- la zona anóxica con 151 m<sup>3</sup>/ud
- la zona óxica o aireada con 138 m<sup>3</sup>/ud
- zona de membranas 124 m<sup>3</sup>/ud

Se han previsto 3 (2 + 1R) soplantes con motores de dos velocidades para una mejor regulación caudal de aire suministrado. Una de ellas lleva un variador de velocidad.

Se ha previsto el sistema de aireación mediante difusores de membrana elásticos inatascables.

Equipos:

- Sistema de vaciado de la balsa.
- Un filtro en la aspiración en cada una de las soplantes.
- Tres soplantes (2 + 1R) de dos velocidades, 927 m<sup>3</sup>/h/ud a 6,50 m.c.a.

- Variador de velocidad.
- Válvulas de mariposa reguladoras de accionamiento manual para aislamiento de cada balsa de aireación.
- 564 difusores de membrana elástica inatascables en la zona óxica, 282 udes por línea distribuidos en dos parrillas.
- 1 Polipasto para mantenimiento de las soplantes, situado en la sala de soplantes en el edificio de explotación.

### ***Sistema de membranas de microfiltración***

Las membranas instaladas son de la marca KUBOTA, modelo EK400 con una superficie filtrante total de 3.200 m<sup>2</sup> (1.600m<sup>2</sup>/reactor).

La carcasa que contiene los módulos de microfiltración está fabricada en ac. inox. AISI316. Cada módulo de membranas alberga 400 cartuchos de microfiltración, distribuidos a su vez en dos pisos de 200 cartuchos cada uno. El número total de módulos necesarios del sistema es de 10 unidades, que se distribuirán en dos líneas como ya se apuntó con anterioridad. El dimensionamiento con dos líneas en paralelo de tratamiento aumenta considerablemente la versatilidad de la planta.

Cada módulo de membranas tiene una capacidad de filtración máxima de 15 m<sup>3</sup>/h, por lo que la capacidad de tratamiento del sistema de microfiltración supera las necesidades de tratamiento del sistema, al estar por encima del caudal punta de diseño de la EDAR, y superando ligeramente el caudal medio.

### ***Zona de Membranas***

La zona de membranas está constituida por dos tanques de hormigón de 5,5 x 4,5 x 5,0 m, en el que se encuentran los módulos.

Equipos:

- Cinco (4+1) bombas auto-aspirantes capaces de generar una depresión de -0,1 a -0,35 bares, dependiendo del grado de ensuciamiento de las membranas. Cada bomba trabaja sobre un piso de cada línea.
- Caudalímetro situado en cada línea de agua para control de revoluciones de las bombas auto-aspirantes de acuerdo al caudal y a la presión existente en cada momento.
- Transmisor de presión instalado en el colector de agua de salida para lectura en continuo de la depresión generada. Estas bombas trabajan reguladas por un variador de frecuencia y vinculadas con el transmisor de presión y el caudalímetro electromagnético reseñado anteriormente.
- Tres (2+1) soplantes de aire para limpieza de membranas. Bajo cada módulo de membranas se sitúa una parrilla de difusores de burbuja gruesa. Cada soplante alimenta una línea de módulos. Siempre que las bombas auto-aspirantes estén trabajando, la soplante de los módulos de membranas estará en funcionamiento.

### ***Desinfección***

La desinfección se realiza utilizando un sistema de rayos U.V. con lámparas de media presión situadas en el colector de agua de permeado. Además se dispone de un sistema de dosificación de hipoclorito sódico en línea, antes de su llegada al tanque de bombeo de agua a pantano.

### **LÍNEA DE FANGOS**

### ***Recirculación de fangos***

Se dispone de una capacidad de recirculación de hasta el 310% del caudal medio de entrada. La recirculación se realiza desde la cámara de bombeo situada después del tanque de membranas, hasta la arqueta de entrada a la cámara anóxica. Esta línea está dotada de un medidor electromagnético de caudal, vinculado a un variador eléctrico en una de las bombas de recirculación, que permite regular el caudal de recirculación en función de las necesidades. Desde la misma tubería y mediante una electro-válvula se purgan los fangos en exceso.

Equipos:

- 3 bombas de recirculación de fangos.
- 1 variador de frecuencia
- Conjunto de tuberías y válvulas necesarias.
- Electro-válvula para exceso de fangos.

### ***Purga de fango en exceso***

Los fangos biológicos en exceso se extraen de la tubería de recirculación mediante una electro-válvula. La capacidad de purga es del 8% del Q medio y es enviada al espesador de fangos.

### ***Espesado de fangos***

El exceso de fangos es enviado al espesador de membranas donde se concentra para su posterior acondicionamiento con polielectrolito, y deshidratación mediante centrifugación.

El espesador es de polipropileno con un diámetro de 2,5 m y una altura de 3,0 m. con un resguardo de 0.5 m., es decir, un volumen de 15,0 m<sup>3</sup>. El depósito está dotado de dos módulos de membranas con un sistema independiente de limpieza con una soplante. El agua de permeado se extrae por gravedad y se envía al tanque de agua tratada.

### ***Deshidratación de fangos mediante centrifugas***

La instalación de deshidratación de fangos se ha dimensionado para un funcionamiento de ocho horas/día, durante cinco días/semana.

Se incluyen dos centrifugas para deshidratación de fangos, adecuadas para una sequedad del fango deshidratado del 22%, y con una capacidad unitaria de de 2,5 m<sup>3</sup>/h.

La alimentación de fangos a las centrifugas desde el depósito de fango, se realizará mediante dos bombas de tornillo helicoidal (2 + 1R) de desplazamiento positivo con un rango de caudales entre 0,5-2,5 m<sup>3</sup>/h por unidad.

Se ha previsto un polipasto de elevación y traslación eléctrica para mantenimiento en la zona de centrifugas.

La preparación de polielectrolito se efectúa mediante un sistema automático compacto dotado de tres compartimentos y dos agitadores de velocidad lenta. La dosificación se realiza mediante dos bombas dosificadoras (2 + 1R), de caudal de diseño de 60 l/h y altura manométrica de 60 m.c.a. con válvulas de seguridad, las cuales impulsarán la solución a las centrifugas.

### ***Almacenamiento del fango deshidratado***

El fango procedente de las centrífugas es recogido mediante un tornillo transportador, el cual descansa en una bomba de tornillo helicoidal dotada de tolva, para su elevación al silo de 10 m<sup>3</sup>.

### ***Instrumentación y control***

- Medidas de caudal:
  - Tipo electromagnético situado en la tubería de entrada a la arqueta de rotura.
  - Tipo electromagnético situado a la salida del desarenador para medida de agua bruta.
  - Tipo electromagnético para medida de recirculación de fangos, exceso fangos y fangos a deshidratación.
- Medidas de oxígeno disuelto uno por línea en reactores biológicos con porta-electrodos, célula de medida, transmisor y limpieza.
- Medida de nivel por ultrasonido en pozos de bombeo y bombeo a pantano.
- Medida de temperatura de en sala de soplantes.
- Transmisor de nivel de diafragma en depósitos de reactivos.
- Sonda para medir concentración de oxígeno y MLSST en reactores biológicos y espesador.
- Medidor de gases con sonda en sala de pretratamiento y sala de fangos.

### **SERVICIOS COMPLEMENTARIOS**

#### ***Servicios auxiliares***

- Grupo moto-bomba de presión para equipos auxiliares.
- Compresor de aire para válvulas neumáticas.
- Bombeo de drenajes y vaciados.
- Redes de servicios
  - Red de aire
  - Red de agua industrial
  - Red de agua potable
  - Acometida eléctrica.

#### ***Centro de transformación***

Se dispone de 2 transformadores de potencia, en baño de aceite, con refrigeración natural, construidos y ensayados según normas CEI-726 y características:

Potencia asignada	600 kVA
Tensión primaria	20 kV
Tensión secundaria	400 V
Grupo de conexión	DYN 11
Clase de aislamiento	24 kV

***Grupo electrógeno***

Un grupo electrógeno marca Pramar, modelo GSW110D, de 102 KVA.

# LISTADO DE POTENCIAS

LISTADO EQUIPOS EDAR FUENTE ÁLAMO

21-A

	Ud.	Arranq	Tipo	Marca	Modelo	Potencia, kW
<b>Pretratamiento</b>						
Cuchara bivalve	1			GH	CP-300	2,2
Polipasto cuchara	1			GH		8,5 (total)
Compuerta reja gruesos	2		Canal	EMG		0,25
Reja gruesos	1		Peine	CODESA		0,75
Tomillo transportador gruesos	1			ESTRUAGUA	SFH/280	1,5
Compuertas rotamáticas	3		Mariposa	AUMA		0,09
Rotamáticos	3			HIDRODENA	RFH-6 1500	0,55
Tomillo transportador tamicos	1			ESTRUAGUA	SFH/160	1,5
Presna compactadora	1			ESTRUAGUA		4,0
Bombas elevación agua bruta	4	1VF	Sumergida	FLYGT	NP-3152.181-MT (443)	9,0
Compuerta motorizada desarenador	2		Vertedero	EMG	D 30-A-40	0,25
Puente desarenador	2			CODESA		
Bomba de arenas	2		Vertical	OMEGA	VVT 180/145	1,5
Accionamiento extracción grasas	2			BONFIGLIOLI	BN 7184	0,37
Soplantes desarenador	3		Embolos	AERZEN	GM 3S	5,5
Clasificador de arenas	1		Tomillo			0,55
Concentrador de grasas	1		Rasquetas	CODESA		0,37
Agitador cámara regulación pH	1			DOSAPRO	HM-3-100-1200 T	2,2
Bomba dosificación hidróxido sódico	2		Membrana	FLYGT	MB 5DPP	0,2
Bomba dosificación ácido sulfúrico	2		Membrana	FLYGT	MB 5DPP	0,2
Agitador depósito hidróxido sódico	1			DOSAPRO	VDS-1040S150	1,5
Compuerta a tratamiento secundario	1		Vertedero	EMG	D 30-A-40	0,25
Compuerta reparto biológicos	2		Mural	EMG	D 59-A-40	0,4
<b>Tratamiento secundario</b>						
Agitadores de corriente	4		Sumergida	FLYGT	SR-4430.010	4,3
Soplantes reactor biológico	5	2VF	Embolos	AERZEN	GM 3S	45,0
Polipasto sala soplantes	1			GH		8,5 (total)
Compuertas reparto decantadores	2		Mural	EMG	D 59-A-40	0,4
Puente decantador	2			CODESA		0,37
Bombas sobrenadantes	2		Sumergida	FLYGT	NP-3102.180-MT (464)	3,1
Bombas de recirculación	4		Sumergida	FLYGT	NP-3085.182-MT (460)	2,0
<b>Tratamiento terciario</b>						
Agitador cámara mezcla	1		Vertical	DOSAPRO	EA-0.5-100-500	0,37
Compuertas cámara floculación	2		Vertedero	EMG	D 59-A-40	0,4
Agitador cámara floculación	4		Vertical	DOSAPRO	FLRD-800	0,55
Equipo preparación polielectrolito	1			FLYGT	PLB 500 -Q	0,54 (total)
Bombas dosificadoras polielectrolito	3		Membrana	FLYGT	RBA 50 PAE 70	0,3
Bomba lavado filtros	2		Sumergida	FLYGT	NP-3127.180-MT (438)	4,7
Soplante lavado filtros	2		Embolos	AERZEN	GM 3S	5,5
Filtro de discos	1	1VF		SIEMENS	SDF A10/6	12,1
Bombas dosificadoras de hipoclorito	4		Membrana	FLYGT	MB 50 PP	0,2
Compuerta vaciado colector filtro	2		Mariposa	AUMA		0,09
Sistema rayos UV	1		Canal	TROJAN	UV 3000 PLUS	40 (kVA)
<b>Línea de fangos</b>						
Bombas fangos en exceso	2		Sumergida	FLYGT	NP-3085.182-MT (461)	2,0
Motor rasquetas espesador	1			BONFIGLIOLI	BN7IA.4	0,25
Bombas fangos espesados	3		Helicoidal	MONO	CB05KAE1R1 gama B	1,5
Equipo preparación polielectrolito	1			FLYGT	PLF 2800-Q	0,92 (total)
Bombas dosificadoras polielectrolito	3		Helicoidal	MONO	CB031AE2RS gama B	0,55
Centrifugas	2			WESTFALIA	AD0509	18,0
Tomillo transportador	1			ESTRUAGUA	SFH/160	1,1
Bomba fangos deshidratados	1		Helicoidal	MONO	CW052AL1R4	4,0
Bomba fangos deshidratados	1	1VF	Helicoidal	MONO		
Polipasto deshidratación	1			STHAL	ST 2010-8 2/1	1,5
Compuerta tolva de fangos	1			CENTORK	TN4P	0,37
<b>Desodorización</b>						
Ventilador	1			TECNILUM	MPSS5-5575	15,0
Bomba recirculación reactivo	2			TECNILUM	BHCKK-4.12	4,0
Bomba dosificación hidróxido sódico	1		Membrana	DOSAPRO	CEGA45P4M3	0,06
Bomba dosificación ácido sulfúrico	1		Membrana	DOSAPRO	CEGA45P4M3	0,06
Bomba dosificación hipoclorito	1		Membrana	DOSAPRO	CEGA45P4M3	0,06
<b>Otros</b>						
Bombas drenajes y vaciados	2		Sumergida	FLYGT	NP-3127.180-MT (438)	4,7
Bomba de achique	1		Sumergida	FLYGT	CS-3045.181 (250)	1,2
Grupo de presión	2			SYSTEM	CPD 24/60M	5,4
Bomba agua potable	1		Horizontal			
Compresor válvulas terciario	1		Pistón	ESPA	CPD 34 45M150	3,0
<b>Batería de condensadores</b>						
Grupo electrógeno	1			HIMOINSA	HIW-300	300 (kVA)
Transformador	1			COTRADIS	800/24/20 B2 O-PA	800 (kVA)
<b>Caudalímetros</b>						
Agua bruta	1		Ultrasónico	E+H	PROSONIC FMU 90	
Agua tratada	1		Electromagnético	E+H	PROMAG 50W4H	
Recirculación fangos	2		Electromagnético	E+H	PROMAG 50	
Fangos en exceso	1		Electromagnético	E+H	PROMAG W	
Fangos a centrífuga	2		Electromagnético	E+H	PROMAG 50	
<b>Medidores</b>						
Sensor nivel pozo elevación agua bruta	1		Ultrasónico	E+H	PROSONIC FMU 860	
Sensor nivel aliviadero pretratamiento	1		Ultrasónico	E+H	PROSONIC FMU 861	
pHmetro pretratamiento	1			E+H	LYQUISYS M	
Oxímetro reactor biológico	2		Membrana	DANFOSS	EVITA VSC 5000	
Sonda redox reactor biológico	2			E+H	LYQUISYS M	
Sensor nivel filtro arena	2		Ultrasónico	E+H	PROSONIC FMU 860	
Medidor conductividad agua tratada	1			E+H	LYQUISYS M	
Medidor turbidez agua tratada	1			E+H	LYQUISYS M	

Legenda: FS: Fuera de servicio  
VF: Arranque por variador de frecuencia  
AP: Arranque por arrancador progresivo

	Ud.	Arranq	Tipo	Marca	Modelo	Potencia, kW
<b>EBAR FUENTE ÁLAMO</b>						
Bomba agua bruta	3		Sumergida	FLYGT	3152.181	8,8
Grupo electrógeno	1			HIMOINSA	HIW-130	40 (kVA)
Transformador	1			IMEFY		160 (kVA)
<b>EBAR EL ESTRECHO</b>						
Bomba agua bruta	2		Sumergida	FLYGT	3300.181	40,0
Grupo electrógeno	1			HIMOINSA	HIW-40	130 (kVA)
Transformador	1			IMEFY		160 (kVA)

**LISTADO EQUIPOS EBAR ROCHE**

	Ud.	Arranq	Tipo	Marca	Modelo	Potencia, kW
<b>EBAR ROCHE</b>						
Reja de gruesos	1		Pistón	NOCHE Y DIA	-	1,5
Tamiz de finos	1		Cadena	ANDRITZ GUINARD	MNC	1,5
Tornillo desbaste tamiz	1		-	ANDRITZ GUINARD	RP21	0,55
Bomba agua bruta	2	2AP	Sumergible	FLYGT	CP-3152.181-SH	15,0
Medidor de nivel	1		Ultrasónico	ENDRESS+HAUSER	FDU	-
Caudalímetro	1		Electromagnético	ENDRESS+HAUSER	PROMAG W	-
Batería de condensadores	1			DUCATI ENERGIA	PPM416.47.3200	15KVAR
Grupo electrógeno	1		ATLAS COPCO	QAS31	-	
Transformador	1			INCOESA TRAFODIS	-	100KVA

Leyenda: FS: Fuera de servicio  
VF: Arranque por variador de frecuencia  
AP: Arranque por arrancador progresivo

	Ud.	Arranq	Tipo	Marca	Modelo	Potencia, kW
<b>Pretratamiento</b>						
Cuchara bivalva	1		-	ESTRUAGUA	CP300	2,2
Polipasto del pozo de bombeo	1		-	VICINAY	ABK 0-505-U	0,75
Polipasto del pozo de llegada	1		-	VICINAY	C.16.L2/1	2,5
Reja gruesos	1		Cadena	DAGA	MR 29N	0,75
Bomba agua bruta	4	1VF/3AP	Sumergida	FLYGT	CP.3152.MT.181.430.1	13,5
F.S. Bomba dosificadora ácido	2		Membrana	TIMS	E00 EMP III 16-120 L/h	0,25
F.S. Bomba dosificadora sosa	2		Membrana	TIMS	E00 EMP III 16-120 L/h	0,25
Tamiz de finos	2	1VF	Rototamiz	HIDRODENA	RFH-6-2980	0,75
Bomba limpieza tamices	1		Vertical	ESPA	VE94 11	3
Tomillo transportador-compactador	1		-	ESTRUAGUA	SFCH/215	2,2
Puente desarenador	2		-	DAGA	MR-16	0,37
Bomba arenas	2		Vertical	INTRA	SFT-4810	1,5
Soplantes desarenador	3	1VF	Émbolos	AERZEN	GM3S	1,9
Concentrador de grasas	1		Rasquetas	DAGA	MR08	0,4
Lavador de arenas	1		Rastrillos	ESTRUAGUA	CA-014	1,5
Ventilador desodorización	1		-	SODECA	CMP 1845 4T 10	7,5
<b>Tratamiento secundario</b>						
Agitador selector anóxico	1		-	TIMS	PA 09 10 C 12/45,4	3,0
Acelerador de flujo	4		-	FLYGT	SR 4430	4,4
Soplantes aireación	3	1VF/2AP	Embolos	AERZEN	GM 35 S	38,9
Bombas recirculación	3	1VF	Sumergida	FLYGT	CP-3102-LT-180-441-1	3,1
Puente decantador	2		-	DAGA	MR06-260	0,75
Bomba flotantes y vaciados	2		Sumergida	FLYGT	NP.3085.MT.182.460	2,0
<b>Tratamiento terciario</b>						
Bomba impulsión a filtro	1		Horizontal	LOWARA	FH	37,0
Bomba impulsión a filtro	1		Horizontal	ZEDA	ZS-150/365	37,0
Bombas dosificadoras NaClO	2		Membrana	DAMOVA	DRM 10x70 A	0,25
(1) Bombas elevación terciario	3		Sumergida	TFB	NP-3153.181-MT	0,84
(1) Agitador cámara coagulación	1		-	TFB	NAL-7-100-700	1,50
(1) Agitador cámara floculación	1		-	TFB	FNAL 3-20-1600	0,37
Decantadores lamelares	2		-	PRAMAR	-	0,12
(1) Equipo preparación polielectrolito	1		-	-	-	1,00
(1) Bombas dosificadoras polielectrolito	2		-	TFB	OBL MC 101 PP11	0,30
(1) Bomba lavado filtros	3		Sumergida	TFB	NP-3156-LT	13,50
(1) Soplante lavado filtros	2		Émbolos	MFR	SEM 12 TRC GCA	37,00
(1) Bombas recuperación agua de lavado	2		Sumergida	TFB	NP-3085.183-MT	0,87
(1) Bombas dosificadoras de hipoclorito	2		Vertical	DAMOVA	DRM 10X70A	0,25
(1) Sistema rayos U.V.	1		-	WEDECO	TAK 55HP	119,40
Compuertas	7		Actuador eléctrico	-	KMS.TP 110-001	-
<b>Línea de fangos</b>						
Bombas fangos en exceso	2	1VF	Sumergida	FLYGT	NP.3085.MT.182.460	2,0
(1) Bombas purga fangos terciarios	2		Sumergida	TFB	NT-3127.181-MT	0,84
Puente espesador	1		-	DAGA	MR21	0,25
Bombas fangos a deshidratación	2	2VF	Helicoidal	ALLWEILER	TECFLOW 201	2,2
Equipo preparación polielectrolito	1		-	FLYGT	PCL-1700-Q	0,54
Bomba dosificadora polielectrolito	2	2VF	Helicoidal	ALLWEILER	ANBP 12,2 YY	1,1
Centrífuga	2		-	ALFA LAVAL	ALDEC 404	22,0
Tomillo transportador	1		-	NUTECO	TF 270	1,1
Bomba fangos a silo	1 + 1R		Helicoidal	ALLWEILER	SEZP 380,1	5,5
Ventilador desodorización	1		-	SODECA	CAM 531 2T 3	2,2
<b>Otros</b>						
Bombas agua servicios	2		-	CALPEDA	MXV 50 1605	5,0
(1) Grupo a presión	1		-	TFB	LOWARA	4,0
Batería de condensadores	4		-	RTR	BOIR/RTF	40KVA
Batería de condensadores	1		-	-	-	15KVA
Grupo electrógeno	1		-	ATLAS COPCO	QIX20	220 kVA
Transformador	1		-	IMEFY	630/24/20 B2 o PE	630 kVA
<b>Caudalímetros</b>						
Agua bruta	1		Ultrasónico	ENDRESS+HAUSER	CHANFLOW	-
Agua tratada	1		Electromagnético	ABB	MAG XE	-
(1) Agua desinfectada	1		Electromagnético	SIEMENS	MAG 5100 W/MAG5000	-
(1) Bombeo a terciario	1		Electromagnético	SIEMENS	MAG 5100 W/MAG5000	-
(1) Coagulante a mezcla	2		Electromagnético	SIEMENS	MAG 5100 W/MAG5000	-
(1) Floculante a mezcla	2		Electromagnético	SIEMENS	MAG 5100 W/MAG5000	-
(1) Agua de lavado	1		Electromagnético	SIEMENS	MAG 5100 W/MAG5000	-
(1) Purga de fangos	2		Electromagnético	SIEMENS	MAG 5100 W/MAG5000	-
Recirculación fangos	1		Electromagnético	ENDRESS+HAUSER	PROMAG W	-
Fangos en exceso	1		Electromagnético	ENDRESS+HAUSER	PROMAG W	-
Fangos a centrífuga	2		Electromagnético	ENDRESS+HAUSER	PROMAG W	-
<b>Medidores</b>						
Medidor pH entrada			-	ENDRESS+HAUSER	LYQUISYS CPM 253	-
Sonda oxígeno	2		-	ENDRESS+HAUSER	LYQUISYS CPM 253	-
(1) Medidor de nivel en filtros	3		Ultrasónico	SIEMENS	PROBE LU-LU	-
(1) Medidor de nivel arqueta bombas recuperación	1		Ultrasónico	SIEMENS	PROBE LU-LU	-
(1) Medidor de nivel arqueta bombas a terciario	1		Ultrasónico	SIEMENS	PROBE LU-LU	-
(1) Medidor de nivel arqueta agua de lavado	1		Ultrasónico	SIEMENS	PROBE LU-LU	-
Medidor potencial Redox	1		-	HACH-LANGE	DRD.1R5.99	-
Medidor potencial Redox	1		-	ENDRESS+HAUSER	LYQUISYS CPM 253	-
Sensor nivel silo	1		Ultrasónico	ENDRESS+HAUSER	PROSONIC FMU 860	-

Leyenda: FS: Fuera de servicio

VF: Arranque por variador de frecuencia

AP: Arranque por arrancador progresivo

(1) Estos equipos se han instalado con el proyecto de ampliación del tratamiento terciario.

LISTADO EQUIPOS EDAR TORRE PACHECO

37-A

	Ud.	Arranq	Tipo	Marca	Modelo	Potencia, KW
<b>Pretratamiento</b>						
	1			ESTRUAGUA	CP-100.2 BH	1,10
	1			VICINAY	EUROBLOCK	1,40
	1		Mural	T. GARCIA PARIS		0,75
	1		Mural	T. GARCIA PARIS		0,75
	1			ESTRUAGUA	DT-011	0,37
	1			ESTRUAGUA	SFH160.2800	0,37
(2)	3	1VF/3AP	Sumergida	ABS	AFP 2005	18,70
(1)	1		Sumergida	ABS	AFP2073	22,00
	3		Compuerta	CENTRORIK	TN4R	1,10
	2			HIDRODENA	RFH 6 2250	1,10
	1			ESTRUAGUA	SFCH160.4500	0,75
	2		Canal	T. GARCIA PARIS	CANAL ABIERTO	0,75
	2			ESTRUAGUA		0,18
	2		Vertical	HYDREUTES	VERT.651650.	0,75
	2			BONFIGLIOLI		0,25
	6		Sumergida	AEROFLOT	F-211	1,10
	1			ESTRUAGUA		0,25
	1		Tomillo	ESTRUAGUA	CAH015.160.	0,37
	1		Vertedero	T. GARCIA PARIS		0,75
	2		Mural	T. GARCIA PARIS		1,10
	1		Mural			0,37
<b>Tratamiento secundario</b>						
	2			ABS	SB 2524 A 30/4 YD-48rpm	3,71
	4			FLYGT	SR 4430	4,30
	3	ZVF	Embolos	AERZEN	GM60S.	75,00
	2		Mural	T. GARCIA PARIS		1,10
	1		Mural			0,37
	2			ESTRUAGUA	PC-009	0,75
	1			NOCHE Y DÍA	DCP	0,75
(2)	2		Sumergida	ABS	AS 0830-S13/4	1,90
(1)	3		Sumergida	ABS	AFP 1541.1-M30/6	4,00
	1		Sumergida	ABS	AFP 1546.2-M60/4	7,20
	2		Membrana	FLYGT	MB 75 PP	0,20
<b>Tratamiento terciario</b>						
	1		Mural			0,37
	3	1VF/2AP	Sumergida	ABS	AFP1546.2-M60/4	7,20
	2		Sumergida	FLYGT	4630	1,50
	3	1VF/2AP	Sumergida	ABS	AFP 1541.3-M40/4	5,00
	1		Vertical	DOSAPRO	VR52020T190	0,38
	1	1VF	Vertical	DOSAPRO	FRS2190T240	0,38
	2		Membrana	FLYGT	MB 23 PP	0,20
	1			FLYGT	PLF-850-Q	0,54
	2		Helicoidal	MONO	COF213R1	0,25
	3	1VF/2AP	Horizontal	EMICA BOMBAS	EKN 125 - 200	11,00
(2)	2		Embolos	AERZEN	GM15L	15,00
(1)	2		Sumergida	ABS	AFP1049.2-M40/4	5,00
	2		Sumergida	ABS	AS0830 205-S	2,90
	2		Membrana	FLYGT	MB 11 PP	0,20
	1			TROJAN	UV3000BTM	12,70
F.S.	1			VICINAY	ABK	0,56
<b>Línea de fangos</b>						
(2)	2		Sumergida	ABS	AS 0830-S13/4	1,90
(1)	2		Sumergida	ABS	AFP1049.2-M40/4	5,00
	2		Sumergida	ABS	AS 0830-S13/4	1,90
	1			ESTRUAGUA		0,37
	1			NOCHE Y DÍA	EF	0,25
	3	3VF	Helicoidal	MONO	CB04K AE1 R1/G	3,00
	1			FLYGT	PLF-850-Q	0,54
	2	2VF	Helicoidal	MONO	CHG113R1	0,37
	2	2AP		ALFA-LAVAL	ALDEC 404	30,00
	1	1VF	Helicoidal	MONO	CW0628L1R4	4,00
	1	1VF	Helicoidal	WANGEN	KL 50 R 80 2	4,00
	1			VICINAY	ABK	1,87
	1			ACMA	RMV 304	1,50
<b>Desodorización</b>						
	1		Carbón activo	ECOLOGIA TECNICA	FCA-20/2	11,00
<b>Otros</b>						
	2			ABS	AFP 1041.3-M22/4-D01-10	2,88
	2		Vertical	SYSTEM	MULTI 40 6	4,00
(3)	2		Vertical	PROINDECSA	10/330	4,00
	1		Pistón	POWER SYSTEM	HD 60CV-100	1,50
	2		Pistón	BOTTARINI	FORTEC 260/100	1,50
	1		Pistón	UNAIR	ISA-4D-S 300L	2,25
	1			FLAIR	SMARD CC10	
	2			S&P	ILT/4-315	2,44
	1		Split	PANASONIC	PE12DKE	3,50
	1		Split	PANASONIC	W18DKE	4,60
	1			AENER ENERGIA	OPTMA	105A
	1			AENER ENERGIA	OPTMA	105A
	1			PRAMAC	QIX20	220 kVA
	1			IMEFY	630/24/20-11 B2 0 PA	630 kVA
<b>Caudalímetros</b>						
	1		Electromagnético	DANFOSS	MAG 5100W/5000	
	1		Electromagnético	DANFOSS	MAG 5100W/5000	
	1		Electromagnético	ENDRES+HAUSER	PROMAG W	
	1		Electromagnético	DANFOSS	MAG 5100W/5000	
	1		Electromagnético	DANFOSS	MAG 5100W/5000	
	1		Electromagnético	DANFOSS	MAG 5100W/5000	
	1		Electromagnético	ENDRES+HAUSER	PROMAG W	
	2		Electromagnético	DANFOSS	MAG 5100W/5000	
<b>Medidores</b>						
	1		Ultrasonidos	DANFOSS	SONOLEV 3000	
	4		Membrana	DANFOSS	EVITA USC5000	
	2			ENDRES+HAUSER	LIQUISYS M	
	1			MJKLL	PH Ix	
	1		Ultrasonidos	DANFOSS	SONOLEV 3000	
	2		Ultrasonidos	DANFOSS	SONOLEV 3000	
	1		Ultrasonidos	PEPPER&FUCHS	UB 6000	
	1		Ultrasonidos	DANFOSS	SONOLEV 3000	
	1		Ultrasonidos	DANFOSS	SONOLEV 3000	

Legend: FS: Fuera de servicio  
VF: Amanque por variador de frecuencia  
AP: Amanque por arrancador progresivo

(1) Estos equipos se han instalado con el proyecto de ampliación del tratamiento biológico y terciario.

(2) Este equipo se instalará como mejora de la instalación. Las bombas existentes probablemente quedarán fuera de servicio.

**EXP: EC.M.2011.3**

**LISTADO EQUIPOS EDAR's PEDANIAS TORRE PACHECO**

**EDAR Cachimanes**

37-I

	Ud.	Arranq.	Tipo	Marca	Modelo	Potencia, kW
Aireador reactor biológico	1		Canal lateral	SIEMENS	1LA7163-2AAGO	11,00
Bombas de salida	2		Sumergido	CAPRARI	KCMEF02221NA-E	2,90

**EDAR Hortichuela**

37-J

	Ud.	Arranq.	Tipo	Marca	Modelo	Potencia, kW
Aireador reactor biológico	1		Sumergido	TSURUMI PUMP	15-TRN3	1,50
Aireador reactor biológico (antiguo)	1		Sumergido	CAPRARI	KCM6H02243M6-E	3,85
Bomba de recirculación y purga	1		Sumergido	CAPRARI	KCMEF02221NA-E	2,91
Bombas de salida	2		Sumergido	CAPRARI	BOLTER 200	3,00

Leyenda: FS: Fuera de servicio  
 VF: Arranque por variador de frecuencia  
 AP: Arranque por arrancador progresivo

- (1) Estos equipos se han instalado con el proyecto de ampliación del tratamiento terciario.

**LISTADO EQUIPOS EDAR ROLDAN, LO FERRO Y BALSICAS**

37-H

	Ud.	Arranq	Tipo	Marca	Modelo	Potencia, kW
<b>Pretratamiento</b>						
Cuchara bivalva	1			ESTRUAGUA	CP-100.2.BH	1,10
Polipasto cuchara	1			VICNAY	ABK 20-1008-U	1,68
Bombas elevación agua bruta	4	2VF	Sumergido	FLYGT	NP 3171.180 MT	15,00
Reja gruesos	1		Cadena	ESTRUAGUA	DT-011	1,10
Tornillo transportador gruesos	1			ESTRUAGUA	SFCH215	1,10
Tamiz de finos	2		Cadena	ESTRUAGUA	TS-01	1,10
Tornillo transportador lamices	1			ESTRUAGUA	SFCH215	0,75
Puente desarenador-desengrasador	2			ESTRUMAT	PI-009 RB	0,75
Bomba de arenas	2		Vertical	EGGER TURO	TV 31-50 SOF6 LB2	0,75
Aireador desarenador-desengrasador	2		Sumergido	HYDREUTES	15-TRN2	1,50
Clasificador de arenas	1		Tornillo	ESTRUAGUA	CAH-015	0,55
Concentrador de grasas	1		Rasquetas	ESTRUMAT	CD-015	0,75
Compuerta salida desarenadores	1		Motorizada	CMO	MC	0,37
<b>Tratamiento secundario</b>						
Agitadores zona anaerobia	4			FLYGT	SR 4640.410	2,50
Agitadores zona anóxica	2			FLYGT	SR 4650.410	5,50
Soplantes reactor biológico	3	1VF/2AP	Embolos	MAPNER	SEM 55 TR FV GCA	110,00
Polipasto sala soplantes	1			VICNAY	ABK 3-2504-U	2,80
Compuerta aire a biológico	1		Motorizada	ACMA	SM-60	0,25
Válvula aire a biológico	2			ACMA	SM-60	0,25
Puente decantador	2			ESTRUMAT	PC-009.02	0,55
Bombas flotantes	2		Sumergido	FLYGT	GP 3045.180 HT	1,20
Bombas de recirculación interna	3	2VF	Sumergido	FLYGT	NP 3085.182 MT	2,00
Bombas de recirculación externa	3	2VF	Sumergido	FLYGT	NP 3102.180 MT	3,10
<b>Tratamiento terciario</b>						
Bombas elevación a terciario	2	2VF	Sumergido	FLYGT	NP 3153.180 MT	9,00
Agitador cámara mezcla	1		Vertical	MILTON ROY	VRP 3051 S160/P2	1,10
Bomba carga Sulfato de Alumina	1		Horizontal	TECNIM	BKMKC 6.9	0,37
Bombas dosificadoras Sulfato de Alumina	2	2VF	Membrana	FLYGT	MB23PP	0,20
Agitador cámara floculación	1		Vertical	MILTON ROY	FRF 0142 S270/P22	0,37
Mecanismo rasquetas lamelar	1					0,12
Válvula purga lamelar	2		Motorizada	ACMA	C-250	0,37
Equipo preparación polielectrolito	1			DOSAPRO	POLYPACK APS 400	1,00
Bombas dosificadoras polielectrolito	2	2VF	Membrana	FLYGT	RBB 43 P 11 50	0,30
Bomba lavado filtros	2		Horizontal	AZCUE	AN 125/200	11,00
Soplante lavado filtros	2		Embolos	MAPNER	SEM 11 TR FV GCA	18,50
Bombas dosificadoras de hipoclorito	2		Membrana	FLYGT	MB 50 PP	0,30
Sistema rayos U.V.	1		Canal	WEDECO REX	TAK55 HP	5,76
<b>Línea de fangos</b>						
Bombas purga fango secundario	2		Sumergido	FLYGT	NP 3085.182 MT	2,00
Bombas purga fango terciario	2		Sumergido	FLYGT	DP 3045.180 MT	1,20
Rasquetas espesador	1			ESTRUMAT	EP-009	0,25
Bombas fangos espesados	3	2VF	Helicoidal	NETZSCH	NM045B01L06B	2,20
Equipo preparación polielectrolito	1			DOSAPRO	POLYPACK APS 1000	1,00
Bombas dosificadoras polielectrolito	3		Membrana	FLYGT	MD 431 PP.11	0,37
Centrifugas	2	2VF		ALFA LAVAL	ALDEC G2 40	30,00
Tornillo transportador	1			ESTRUAGUA	SFH280	2,20
Bomba fangos deshidratados	1	1VF	Helicoidal	NETZSCH	NM063SF02512B	5,50
Polipasto deshidratación	1			VICNAY	ABK 3-2504-U	2,80
Compuerta tova de fangos	1		Motorizada	MAINSER		1,50
<b>Desodorización</b>						
Ventilador Pretratamiento/Deshidratación	2			EUROP-PLAST	VCPA 400 EC	7,50
Bomba recirculación reactivo	2		Horizontal	TECNIM	BHCKK 4.12	4,00
Bomba carga Hidróxido Sódico	1		Horizontal	TECNIM	BKMKC 4.9	0,25
Bomba dosificación Hidróxido Sódico	2		Membrana	DOSAPRO	CEGA45P4T3	0,12
Agitador depósito Hidróxido Sódico	1		Vertical	MILTON ROY	VLA 3530 S	0,75
Bomba carga Hipoclorito Sódico	1		Horizontal	TECNIM	BKMY8 8.10	0,75
Bomba dosificación Hipoclorito Sódico	2	2VF	Membrana	DOSAPRO	CEGA45P4T3	0,12
<b>Otros</b>						
Bombas agua de servicio	1			BOMBAS IDEAL	HYDRO 2V 188	4 (c/bomba)
Compresor	2		Paletas	HIDROVANE	HV02RM	2,20
Extractores edificios	7			SODECA	HEP-40-47H	0,33
Batería de condensadores				RTR	MU22544	225 (kVA)
Grupo electrógeno	1			HIMOINSA	TOR HMV-210	210 (kVA)
Transformador	1		Aceite	ABB	800/24/20B2O-PA-GEFND001	800 (kVA)
<b>Caudalímetros</b>						
Agua a biológico	1		Electromagnético	SIEMENS	MAG FLOW MAG5000	
Recirculación interna	1		Electromagnético	SIEMENS	MAG FLOW MAG5000	
Recirculación externa	1		Electromagnético	SIEMENS	MAG FLOW MAG5000	
Bombeo a terciario	1		Electromagnético	SIEMENS	MAG FLOW MAG5000	
Fangos en exceso	1		Electromagnético	SIEMENS	MAG FLOW MAG5000	
Fangos terciario	1		Electromagnético	SIEMENS	MAG FLOW MAG5000	
Fangos a centrifuga	2		Electromagnético	SIEMENS	MAG FLOW MAG5000	
Salida y almádos	1		Electromagnético	SIEMENS	MAG FLOW MAG5000	
Aire a biológicos	2		Presión diferencial	SIEMENS	SITRANS P	
<b>Medidores</b>						
Sensor nivel pozo elevación agua bruta	1		Ultrasónico	SIEMENS	SITRANS PROBE LU	
Sensor nivel pozo elevación a terciario	1		Ultrasónico	SIEMENS	SITRANS PROBE LU	
Sensor nivel tova de bomba fango a silo	1		Ultrasónico	FEGEMU	UNAM30I9103	
Sensor nivel silo de fango	1		Ultrasónico	SIEMENS	SITRANS PROBE LU	
Medidor pH agua bruta	1			MONEC	D9100	
Oxímetro reactor biológico	2			DANFOSS	EVITA OXY 4100	
Presostato línea de aire a biológicos	1			SIEMENS	SITRANS P Z	
Presostato salida filtros de arena	3			SIEMENS	SITRANS P	
Reguladores de nivel filtros de arena	3		Neumático	TRIMOD/BESTA	MV 01 04	
Medidor de pH torre lavado gases	1			CRISON	PH 28	
Medidor de conductividad torre lavado gases	1			CRISON	PH 28	

	Ud.	Arranq	Tipo	Marca	Modelo	Potencia, kW
<b>Pretratamiento</b>						
Reja gruesos	2			PRAMAR		0,55
Tornillo transportador gruesos	1			PRAMAR		1,50
Tamiz de finos	2			ANDRITZ	AQUAGUARD MNC	0,25
Tornillo transportador tamices	1			PRAMAR		1,50
Puente desarenador-desengrasador	2			PRAMAR		0,25
Accionamiento extracción grasas	2					0,25
Bomba de arenas	2		Vertical	OMEGA	VVT-65/145	0,74
Soplante desarenado	3	2VF/1AP	Embolos	AERZEN	GM 4S-G5	3,00
Clasificador de arenas	1			PRAMAR	CSP-15	0,25
Concentrador de grasas	1			PRAMAR	SGM-10	0,25
Compuerta regulación de caudal	1			PRAMAR	EMG	0,37
<b>Tratamiento secundario</b>						
Agitadores cámara homogenización	2			ITT-FLYGT	SR 4630.411 SF	1,50
Bombas cámara homogenización	2	1VF	Sumergida	ITT-FLYGT	NP 3085.183 MT	2,00
Agitadores zona anóxica	2			ITT-FLYGT	SR 4630.411 SF	1,50
Soplantes reactor biológico	3	1VF	Embolos	AERZEN	GM25S-G5	30,00
Soplante aireación membranas	3		Embolos	AERZEN	GM35S-G5	22,00
Bomba de permeado	4	4VF	Horizontal	GRUNDFOS	SIPLA 52.1 65/65/11/4 Bloc	11,00
Bombas de recirculación	3	1VF	Sumergida	ITT-FLYGT	NP 3153.181 MT	7,50
<b>Tratamiento terciario</b>						
Bombas dosificadoras de hipoclorito	2			DOSAPRO	GM400P50Q3	0,25
Sistema rayos U.V.	1			BERSON	InLine +250	6,70
<b>Linea de fangos</b>						
Soplante aireación membranas espesador	1		Embolos	AERZEN	GM3-G5	4,00
Bombas fangos espesados	3		Helicoidal	ALBOSA MONO	C1XK	1,10
Equipo preparación polielectrolito	1			DOSAPRO	APS-MAX-1000	2,00
Bombas dosificadoras polielectrolito	3		Helicoidal	ALBOSA MONO	CGF	0,37
Centrifugas	2	4VF		ANDRITZ	D2 NC 30 CHP	15,00
Tornillo transportador	1			PRAMAR		1,50
Bomba fangos deshidratados	1		Helicoidal	ALBOSA MONO	CW042	3,00
Compuerta tolva de fangos	1			MIGSA	SEW WAF3	0,55
<b>Desodorización</b>						
Ventilador desodorización	1			PLASTOQUIMICA	CHVN-450	30,00
Bomba recirculadora	1			PLASTOQUIMICA	P0500P	2,20
<b>Otros</b>						
Bombas vaciados	2			ITT-FLYGT	NP 3102.181 MT	3,10
Bombas agua de servicio	2			ITT-FLYGT	SV 1604F 40T	4,00
Compresor aire comprimido	1			ABAC	B5900B	4,00
Ventiladores extracción pretratamiento	2			S&P		0,56
Ventiladores extracción sala soplantes	2			S&P		0,56
Ventiladores extracción deshidratación	2			S&P	MCFT	0,15
Ventilador sala cuadros eléctricos	1			S&P	HCFT	0,25
Ventiladores sala grupo electrógeno	1			S&P		0,30
Aire acondicionado edificio control	1			DAITSU	ASD	4,50
Grupo electrógeno	1			PRAMAC	GSW110D	100 (kVA)
Transformador	1			IMEFY	TC630	
<b>Caudalímetros</b>						
Agua bruta	1		Electromagnético	SIEMENS	MAGFLO MAG 5100 W	
Agua a biológico	1		Electromagnético	SIEMENS	MAGFLO MAG 5100 W	
Agua permeada	4		Electromagnético	SIEMENS	MAGFLO MAG 5100 W	
Agua limpieza membranas	1		Electromagnético	SIEMENS	MAGFLO MAG 5100 W	
Recirculación fangos	1		Electromagnético	SIEMENS	MAGFLO MAG 5100 W	
Fangos en exceso	1		Electromagnético	SIEMENS	MAGFLO MAG 5100 W	
Agua permeada espesador	1		Electromagnético	SIEMENS	MAGFLO MAG 5100 W	
Fangos a centrífuga	2		Electromagnético	SIEMENS	MAGFLO MAG 5100 W	
<b>Medidores</b>						
Sensor nivel cámara homogeneización	1					
Oxímetro reactor biológico	2			HACH LANGE	LX/416	
Medidor de sólidos reactor biológico	2			HACH LANGE	SOLITAX SC	
Medidor presión transmembrana	4			SIEMENS	SITRANS P DSIII	
Sensor nivel bombeo recirculación	1					
Turbidímetro salida	1			HACH LANGE		
Medidor de cloro agua tratada	1			ENDRES+HAUSER	CCS120	
Medidor presión transmembrana espesador	1			SIEMENS	SITRANS P DSIII	
Medidor de sólidos espesador	1			HACH LANGE		
Sensor nivel espesador	1					
Termómetro sala soplantes	1					
Medidor O2	2			DRÄGER	POLITRON 7000	
Medidor H2S	2			DRÄGER	POLITRON 7000	
Sensor nivel silo de fangos	1					

Leyenda: FS: Fuera de servicio  
VF: Arranque por variador de frecuencia  
AP: Arranque por arrancador progresivo

(1) Las bombas de recirculación se utilizan también para realizar la purga mediante válvulas neumáticas



## LISTADO DE EQUIPOS PRINCIPALES CON HORAS DE FUNCIONAMIENTO.

HORAS EQUIPOS PRINCIPALES FUENTE ALAMO

21-E

Actualización horas de 01/07/2005 a 31/12/2010

	Horas totales	Media (h/mes)	Horas última revisión	Fecha última revisión	S.Técnico
<b>EBAR FUENTE ALAMO</b>					
Bomba agua bruta 1	3.368	51,0			
Bomba agua bruta 2	3.609	54,7			
Bomba agua bruta 3	3.858	58,5			
<b>EBAR EL ESTRECHO</b>					
Bomba agua bruta 1	3.368	51,0			
Bomba agua bruta 2	3.609	54,7			
<b>Pretratamiento</b>					
Bomba agua bruta 1	24.103	353,1			
Bomba agua bruta 2	24.102	353,1			
Bomba agua bruta 3	1.110	15,6			
Bomba agua bruta 4	1.110	15,6			
Soplantes desarenador 1	16.385	237,9			
Soplantes desarenador 2	10.875	163,9			
Soplantes desarenador 3	10.079	145,1			
<b>Tratamiento secundario</b>					
Soplante Biológico nº1	4.424	70,2			
Soplante Biológico nº2	1.441	22,5			
Soplante Biológico nº3	318	5,0			
Soplante Biológico nº4	1.646	24,0			
Soplante Biológico nº5	20.215	294,9			
(*) Bomba recirculación nº1	6.901	29,5			
(*) Bomba recirculación nº2	6.901	29,5			
(*) Bomba recirculación nº3	7.523	176,9			
(*) Bomba recirculación nº4	7.523	175,1			
<b>Tratamiento terciario</b>					
Reactor UV banco 1	27.033	350,3			
Reactor UV banco 2	37.465	486,9			
<b>Línea de fangos</b>					
Centrífuga 1	4.385	64,9			
Centrífuga 2	4.089	61,0			

(\*) Las media de horas al mes de estos equipos se han calculado desde julio de 2008 hasta diciembre de 2010

**HORAS EQUIPOS PRINCIPALES LA UNION**

**41-A**

**Actualización horas de 01/12/2003 a 31/12/2010**

	Horas totales	Media (h/mes)	Horas última revisión	Fecha última revisión	S.Técnico
<b>EBAR ROCHE</b>					
Bomba agua bruta 1	15.991	199,2			
Bomba agua bruta 2	22.359	199,2			
<b>Pretratamiento</b>					
Bomba agua bruta 1	40.657	489,8			
Bomba agua bruta 2	6.712	80,9			
Bomba agua bruta 3	6.711	80,9			
Bomba agua bruta 4	-	-			
Soplantes desarenador 1	8.490	33,7			
Soplantes desarenador 2	9.845	57,3			
Soplantes desarenador 3	53.477	562,4			
<b>Tratamiento secundario</b>					
Soplante Biológico nº1	51.070	543,0	41.035	abril - 2009	Si
Soplante Biológico nº2	8.846	105,0			
Soplante Biológico nº3	3.466	12,3	3.466	julio - 2008	No
<b>Linea de fangos</b>					
Centrífuga 1	9.827	101,8	8.716	enero - 2010	Si
Centrífuga 2	8.928	148,8		enero - 2006	

El nucleo soplante nº 1 se sustituyo en abril de 2009

La centrífuga nº2 se puso en marcha en enero de 2006

Actualización horas de 01/02/2005 a 31/01/2011

	Horas totales	Media (h/mes)	Horas última revisión	Fecha última revisión	S.Técnico
<b>Bombeo agua bruta</b>					
	14.207	166,5			
	17.662	215,0			
	18.363	224,9			
	8.091	178,0			
(1)	16	0,5			
<b>Tratamiento secundario</b>					
	18.872	232,4			
	14.531	171,2			
	14.293	167,9			
(2)	2.286	99,4			
(2)	2.260	98,3			
(2)	2.259	98,2			
<b>Tratamiento terciario</b>					
	33.846	431,0			
	20.760	246,9			
	18.710	217,9			
(1)	830	24,2			
(1)	12	0,3			
(1)	68	2,3			
	167	1,9			
	124	1,5			
	113	1,2			
	185	2,4			
	19	0,3			
(3)	46.846	570,1	45.374	noviembre - 2010	
(3)	51.096	628,7	29.960	noviembre - 2008	
(3)	49.934	612,1	48.461	noviembre - 2010	
<b>Línea de fangos</b>					
	19.170	258,3			
	16.145	205,3			

- (1) La bomba de agua bruta nº4 se sustituyó por una nueva de mayor caudal en mayo de 2008
- (1) Las horas de las bombas del tanque de laminación están calculadas desde septiembre de 2008
- (1) Ambas dentro del alcance del proyecto de ampliación de la EDAR
- (2) Las horas de las bombas de recirculación están calculadas desde marzo de 2009
- (3) El mantenimiento corresponde con el cambio de lámparas del equipo

**HORAS EQUIPOS PRINCIPALES ROLDAN - LO FERRO - BALSICAS**

**37-H**

**Actualización horas de 01/07/2006 a 31/01/2011**

	Horas totales	Media (h/mes)	Horas última revisión	Fecha última revisión	S.Técnico
<b>Bombeo agua bruta</b>					
Bomba agua bruta 1	642	11,7			
Bomba agua bruta 2	643	11,7			
Bomba agua bruta 3	20.802	378,2			
Bomba agua bruta 4	18.886	343,4			
<b>Tratamiento secundario</b>					
Soplante Biológico nº1	12.061	219,3	11.120	septiembre - 2010	Si
Soplante Biológico nº2	5.455	99,2			
Soplante Biológico nº3	258	4,7			
(*) (**) Bomba recirculacion interna 1	6.377	177			
(*) (**) Bomba recirculacion interna 2	7.932	220			
(*) (**) Bomba recirculacion interna 3	1.695	47			
(**) Bomba recirculacion externa 1	18.838	523			
(**) Bomba recirculacion externa 2	5.522	153			
(**) Bomba recirculacion externa 3	17.654	490			
<b>Tratamiento terciario</b>					
Bomba a terciario 1	14.196	268			
Bomba a terciario 2	13.105	247			
Bomba lavado filtro 1	2	0			
Bomba lavado filtro 2	2	0			
Soplantes filtros 1	13	0			
Soplantes filtros 2	9	0			
Banco UV nº1	7.455	138			
Banco UV nº2	20.232	375			
<b>Línea de fangos</b>					
Centrífuga 1	2.564	50			
Centrífuga 2	3.718	70			

(\*) La recirculación interna se encuentra parada desde marzo de 2009

(\*\*) Las media de horas al mes de estos equipos se han calculado desde enero de 2008 hasta diciembre de 2010

Actualización horas de 01/09/2010 a 31/12/2010

	Horas totales	Media (h/mes)	Horas última revisión	Fecha última revisión	S.Técnico
<b>Pretratamiento</b>					
Soplante desarenado A1					
Soplante desarenado A2					
Soplante desarenado A3					
<b>Tratamiento secundario</b>					
Bomba homogeneización nº1	4.531	332			
Bomba homogeneización nº2	37	1			
Soplante Biológico nº1	1.048	12			
Soplante Biológico nº2	1	-			
Soplante Biológico nº3	1	0			
Soplante aireación membranas nº1	3.017	80			
Soplante aireación membranas nº2	3.054	165			
Soplante aireación membranas nº3	1.651	154			
Bomba permeado 1 superior	3.015	165			
Bomba permeado 1 inferior	3.015	165			
Bomba permeado 2 superior	3.530	179			
Bomba permeado 2 inferior	3.534	180			
Bomba recirculación 1	8.895	44			
Bomba recirculación 2	356	9			
Bomba recirculación 3	258	-			
<b>Tratamiento terciario</b>					
(1) Sistema UV					
<b>Línea de fangos</b>					
Centrífuga 1	172	57			
Centrífuga 2	174	58			

(1) El sistema de desinfección UV no se ha puesto en marcha

### **ANEXO III: PLANES DE ANÁLISIS**



## Plan de análisis

### 1.- PLAN DE ANÁLISIS DE LA EXPLOTACIÓN

El plan de análisis mínimo a realizar por el contratista será el que se expone a continuación. No obstante, tal y como se especifica en el Pliego de Cláusulas, éste tendrá la obligación de realizar la analítica adicional que a su criterio o al de la Asistencia Técnica de la Entidad de Saneamiento resulte necesario para el adecuado control y funcionamiento de la instalación.

#### 1.1.- EDAR DE FUENTE ÁLAMO, LA UNIÓN, TORRE PACHECO y ROLDÁN.

LÍNEA DE AGUA	INFLUENTE	EFLUENTE SECUNDARIO	EFLUENTE TERCIARIO
Tipo de muestra	Integrada diaria (Automática)	Integrada diaria (Automática)	Integrada diaria (Automática)
Frecuencia de muestreo	Cada hora	Cada hora	Cada hora
V60 (ml/l)	<b>D</b>	<b>2 S</b>	<b>2 S</b>
Turbidez (NTU)		<b>2 S</b>	<b>3 S</b>
Conductividad (µs/cm)	<b>D</b>	<b>2 S</b>	<b>2 S</b>
pH (ud.)	<b>D</b>	<b>2 S</b>	<b>2 S</b>
SS (mg/l)	<b>3 S</b>	<b>3 S</b>	<b>3 S</b>
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	<b>3 S</b>	<b>3 S</b>	<b>3 S</b>
DQO (mg/l)	<b>3 S</b>	<b>3 S</b>	<b>3 S</b>
N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	<b>3S</b>	<b>3 S</b>	<b>3 S</b>
N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	<b>3S</b>	<b>3 S</b>	<b>3 S</b>
N-NH <sub>4</sub> (mg/l)	<b>3 S</b>	<b>3S</b>	<b>3S</b>
NTK (mg/l)	<b>3 S</b>	<b>3 S</b>	<b>3 S</b>
N <sub>T</sub> (mg/l)	<b>3 S</b>	<b>3 S</b>	<b>3 S</b>
Pt (mg/l)	<b>3 S</b>	<b>3 S</b>	<b>3 S</b>
Aceites y grasas	<b>M</b>		<b>M</b>

LÍNEA DE FANGOS	ESPESADO
Tipo de muestra	Puntual
Materia Seca % (105°C)	<b>2 S (espesador)</b>
Materia Volátil % (550°C)	<b>2 S (espesador)</b>
T <sup>a</sup>	<b>2 S</b>

LÍNEA DE FANGOS	A DESHIDRATACIÓN	DESHIDRATADO
Tipo de muestra	Puntual	Puntual
Materia Seca % (105°C)	<b>2 S</b>	<b>2 S</b>
Materia Volátil % (550°C)	<b>2 S</b>	<b>2 S</b>
Metales (Ni, Cu, Cr y Zn, Cd, Pb, Hg)		<b>SE</b>

EDAR DE URBANIZACIÓN MAR MENOR.

LÍNEA DE AGUA	INFLUENTE	EFLUENTE MEMBRANAS
Tipo de muestra	Integrada diaria (Automática)	Integrada diaria (Automática)
Frecuencia de muestreo	Cada hora	Cada hora
V60 (ml/l)	<b>D</b>	<b>2 S</b>
Turbidez (NTU)		<b>2 S</b>
Conductividad (µs/cm)	<b>D</b>	<b>2 S</b>
pH (ud.)	<b>D</b>	<b>2 S</b>
SS (mg/l)	<b>2 S</b>	<b>2 S</b>
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	<b>2 S</b>	<b>2 S</b>
DQO (mg/l)	<b>2 S</b>	<b>2 S</b>
N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	<b>2 S</b>	<b>2 S</b>
N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	<b>2 S</b>	<b>2 S</b>
N-NH <sub>4</sub> (mg/l)	<b>2 S</b>	<b>2 S</b>
NTK (mg/l)	<b>2 S</b>	<b>2 S</b>
N <sub>T</sub> (mg/l)	<b>2 S</b>	<b>2 S</b>
Pt (mg/l)	<b>2 S</b>	<b>2 S</b>
Aceites y grasas	<b>M</b>	<b>M</b>

LÍNEA DE FANGOS	ESPESADO
Tipo de muestra	Puntual
Materia Seca % (105°C)	<b>S (espesador)</b>
Materia Volátil % (550°C)	<b>S (espesador)</b>

T <sup>a</sup>	S
----------------	---

LÍNEA DE FANGOS	A DESHIDRATACIÓN	DESHIDRATADO
Tipo de muestra	Puntual	Puntual
Materia Seca % (105°C)	<b>2 S</b>	<b>2 S</b>
Materia Volátil % (550°C)	<b>2 S</b>	<b>2 S</b>
Metales (Ni, Cu, Cr y Zn, Cd, Pb, Hg)		<b>SE</b>

1.2.- CONTROL DE LAS FUENTE ÁLAMO, LA UNIÓN, TORRE PACHECO y ROLDÁN.

CONTROL DE PROCESO	FRECUENCIA
SSLM (mg/l) R. Biológico	3 S
SSVLM (mg/l) R. Biológico	2 S
V <sub>30</sub> (ml/l) R. Biológico	1 D
O <sub>2</sub> (mg/l) R. Biológico	Continuo
SS (mg/l) fango recirculación (A y B)	2 S
SS (mg/l) escurrido espesado	2 S
SS (mg/l) escurrido deshidratación	2 S
Control microbiológico del fango activo (incluido recuento protozooario y bacteriológico)	S

EDAR DE URBANIZACIÓN MAR MENOR.

CONTROL DE PROCESO	FRECUENCIA
SSLM (mg/l) R. Biológico	S
SSVLM (mg/l) R. Biológico	S
EPS (mg/l) R. Biológico	1 M
EPS (mg/l) en tanque de filtración	1 M
Viscosidad (cp) en tanque de filtración	2 S
V <sub>30</sub> (ml/l) R. Biológico	1 D
O <sub>2</sub> (mg/l) R. Biológico	Continuo
SS (mg/l) fango recirculación (A y B)	S
SS (mg/l) escurrido espesado	S
SS (mg/l) escurrido deshidratación	S

CONTROL DE PROCESO	FRECUENCIA
Control microbiológico del fango activo (incluido recuento protozoario y bacteriológico)	S

**D: Diaria**

**SE: Semestral**

**S: Una vez a la semana**

**A: Anual**

**2 S: Dos veces por semana**

**M: Mensual**

**3 S: Tres veces por semana**

**T: Trimestral**

**5 S: Cinco veces por semana**

**Q: Quincenal**

Del mismo modo se realizará analítica semestral de los siguientes parámetros en el efluente de la depuradora, así como de cloro residual diariamente:

- Boro (mg/l)
- Sulfatos (mg/l)
- Cloruros (mg/l)
- Helmintos (huevos/ l)
- *E. coli* ( ufc/100 ml)

De forma específica se determinarán quincenalmente *Escherichia coli* y huevos de Helmintos tras la decantación secundaria o tras membranas, y a la salida de desinfección.

La periodicidad de la analítica a realizar, los parámetros a analizar y los puntos de muestreo podrán ser variados a solicitud de la Entidad de Saneamiento o de su Asistencia Técnica siendo el posible sobrecoste de las citadas variaciones a cargo del contratista.

## **2. - PLAN DE ANÁLISIS DE LOS LODOS REUTILIZADOS EN EL SECTOR AGRARIO.**

En el caso de destinarse los fangos a la producción de compost, el Contratista deberá cumplir los planes de análisis establecidos en el R.D. 1.310/90, de 29 de octubre y la Orden de 26 de octubre de 1.993, por los que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario y la normativa que esté vigente en estas materias en cada momento en cada momento.

## **3. – INFORME AGRONÓMICO DE LA CALIDAD DEL AGUA DEPURADA PARA RIEGO.**

Se prevé la realización de un “*informe agronómico de calidad del agua depurada para riego de la EDAR*” con una frecuencia mensual. Este informe ser realizara en todas las EDAR. El informe se compondrá de:

### **Valores de los parámetros analizados.**

Además del pH, dureza y conductividad se deben analizar los iones presentes en las aguas depuradas para riego y de mayor influencia sobre los cultivos, el suelo y algunos sistemas de riego como son los siguientes:

#### Cationes

Calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ )  
Magnesio ( $\text{Mg}^{2+}$ )  
Sodio ( $\text{Na}^+$ )  
Potasio ( $\text{K}^+$ )  
Amonio ( $\text{NH}_4^+$ )

#### Aniones

Cloruros ( $\text{Cl}^-$ )  
Sulfatos ( $\text{SO}_4^{2-}$ )  
Bicarbonatos ( $\text{CO}_3\text{H}^-$ )  
Carbonatos ( $\text{CO}_3^{2-}$ )  
Nitratos ( $\text{NO}_3^{2-}$ )  
Fosfatos ( $\text{PO}_4^{3-}$ )

Debido a la importancia que tiene en la Región de Murcia el cultivo de cítricos, también se analizará el contenido de Boro en las aguas.

El informe comenzará con una tabla donde se aporten los resultados analíticos (pH, conductividad y dureza), interpretándose su nivel de muy bajo a muy alto, su posible toxicidad por Boro y el riesgo de salinidad de suelos que puede provocar el agua problema.

#### **Cálculo de Índices de calidad de aguas para riego.**

En la actualidad existen multitud de ratios e índices que dictaminan la calidad de agua de riego en función de muchos parámetros (CE, textura del suelo, nivel de sodio, permeabilidad relativa, etc.), como son los siguientes:

- Ratio de Adsorción de Sodio (SAR)
- Carbonato Sódico Residual (CRS)
- Índice de Scott
- Aplicación de la Norma Riverside
- pHc
- etc.

#### **Aportes de nutrientes y recomendaciones para el abonado.**

Se deben de tener en cuenta los aportes de nutrientes que el agua realiza para realizar un buen plan de abonado, por esto en el informe se indicara la cantidad aportada por un volumen determinado ( $1.000 \text{ m}^3$ ), de los siguientes nutrientes:

- Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio y Boro.

#### **Consideraciones finales e interpretación de resultados.**

En este punto se realiza una evaluación general de la calidad del agua para riego, realizándose en función de los índices de calidad y los datos aportados por las analíticas.

En nuestro caso, para determinar la calidad de esta agua para riego, entre otros tendremos en cuenta los valores del Índice de Scott y de la conductividad eléctrica (mS/cm).

El informe concluirá con una valoración de calidad agronómica del agua analizada de BUENA, MEDIA o BAJA.

#### **Cumplimiento del RD 1620/2007 sobre reutilización de aguas depuradas**

En este punto se justificara el cumplimiento o no del RD 1620/2007, según los análisis que se determinan en el punto 1 del anexo "Plan de análisis de control" según el destino del efluente.



## **ANEXO IV: PARTES EXPLOTACIÓN**



**PARTE MENSUAL DE ANALÍTICA**

DEPURADORA:  
EXPLOTADOR  
MES/AÑO

Destino del efluente:  
Cauce: % Mar %  
Reutilización directa: % Infiltración terreno: %

DIA	VOL. DIARIO (m3)	pH		CONDUCT.	V 60	SS			DBO5			DQO			NITROGENO T.			FOSFORO T.			FANGO DESHIDRATADO			
		E (Ud)	S (Ud)	S (mS/cm)		E (mg/l)	S (mg/l)	R (%)	E (mg/l)	S (mg/l)	R (%)	E (mg/l)	S (mg/l)	R (%)	E (mg/l)	S (mg/l)	R (%)	E (mg/l)	S (mg/l)	R (%)	pH (Ud)	MV (%)	MS (%)	
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								
17																								
18																								
19																								
20																								
21																								
22																								
23																								
24																								
25																								
26																								
27																								
28																								
29																								
30																								
31																								
DIA TAL																								



**PARTE MENSUAL DE CONTROL DE EXPLOTACIÓN**

**DEPURADORA:**  
**EXPLOTADOR:**  
**MES/AÑO:**  
**COD. CONTADOR:**

Código sistema:                      Factor Activa:  
Potencia contratada:                Factor Reactiva:

**ENERGIA PLANTA**

DIA	ACTIVA				REACTIVA (kVarh)	CONSUMO	
	MAXIM (kW)	VALLE (kWh)	PUNTA (kWh)	LLANO (kWh)		ACTIVA (kWh)	REACTIVA (kVarh)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
					<b>TOTAL</b>		

DEPURADORA:  
 EXPLOTADOR:  
 MES/AÑO:  
 COD. CONTADOR:

Código sistema:  
 Potencia contratada:

Factor Activa:  
 Factor Reactiva:

**ENERGIA BOMBEO**

DIA	ACTIVA				REACTIVA (kvArh)	CONSUMO	
	MAXIM (kW)	VALLE (kWh)	PUNTA (kWh)	LLANO (kWh)		ACTIVA (kWh)	REACTIVA (kVArh)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
					<b>TOTAL</b>		

**PARTE MENSUAL REACTIVOS**

DEPURADORA  
EXPLOTACIÓN:  
MES/AÑO:

DIA	LINEA DE FANGOS					LINEA DE AGUA							DESODORIZACION					
	Polielect. Deshidrat. (Kg)	Sales trivalentes (Kg)	Cal (Kg)	Sosa (Kg)	Polielect. Espesador (Kg)	Coagulante (Kg)	Polielectrolito (Kg)	Cal (Kg)	Sosa (Kg)	Acido Fosfórico (Kg)	Metanol (Kg)	Urea (kg)	Hipoclorito desinfección (Kg)	Permanganato Potasiico (Kg)	Hipoclorito Sódico (Kg)	Hidróxido Sódico (Kg)	Acido Sulfúrico (Kg)	Carbón Activo (Kg)
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		
31																		
DIA																		
TAL																		



## PARTE MENSUAL DE RESIDUOS

DEPURADORA:

EXPLOTADOR:

MES/AÑO

Destino Lodos:

Reutilización agraria (%)

Vertedero (%)

Gestión como R.P. (%):

DIA	ARENAS (Kg)	GRASAS (Kg)	BASURAS (Kg)	LODOS (Kg)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
TOTAL				
MEDIA				



## PARTE DE SALIDA DE RESIDUOS

DEPURADORA  
CONTRATISTA  
FECHA:

Parte de salida n°:

<b>TIPO DE RESIDUO</b>	
<input type="checkbox"/> FANGO	<input type="checkbox"/> GRASAS <input type="checkbox"/> BASURAS <input type="checkbox"/> ARENAS
OBSERVACIONES:	
CANTIDAD: (Kg)	
<b>FORMA DE RETIRADA DEL RESIDUO</b>	MATRÍCULA DEL VEHICULO
<input type="checkbox"/> BIDONES <input type="checkbox"/> CAJA CUBIERTA <input type="checkbox"/> CISTERNA <input type="checkbox"/> COMPACTADOR <input type="checkbox"/> CONTENEDOR <input type="checkbox"/> OTROS.....	
OBSERVACIONES	
<b>PRODUCTOR</b>	
NOMBRE:	NIF:
DOMICILIO:	
<b>TRANSPORTISTA</b>	
NOMBRE:	NIF:
DOMICILIO:	
<b>DESTINATARIO</b>	
NOMBRE:	
POBLACIÓN:	
MUNICIPIO DE DESTINO:	
CONFORMIDAD DEL PRODUCTOR	RECIBO DEL TRANSPORTISTA
HORA	HORA
FECHA	FECHA







## PARTE DE CARACTERIZACIÓN DE LODOS

DEPURADORA:

EXPLOTADOR:

MES/AÑO:

	Limites RD 1310/90 (suelos pH>7)	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha
C/N					
N(%)					
P(% P2O5)					
K (% K2O)					
Ca (% CaO)					
Mg (% MgO)					
Fe (%mg/kg Ms)					
MS (%)					
MV (%)					
pH					
Cd (mg/kg Ms)	40				
Cu (mg/kg Ms)	1.750				
Ni (mg/kg Ms)	400				
Pb (mg/kg Ms)	1.200				
Zn (mg/kg Ms)	4.000				
Hg (mg/kg Ms)	25				
Cr (mg/kg Ms)	1.500				
CE50 (mg/l)					



## PARTE DE ANALISIS EN EFLUENTE

DEPURADORA:

EXPLORADOR

MES/AÑO

Tipo de muestreo:	Limites	Fecha						
	RD 849/1946							
pH								
Solidos en suspensión (mg/l)								
Materia sedimentable (ml/l)								
Solidos gruesos (presencia)								
DBO5 (mg/l)								
DQO (mg/l)								
Temperatura (°C)								
Conductividad (mS/cm)								
Color (Apreciable 1/X)								
Aluminio (mg/l)								
Arsenico (mg/l)								
Bario (mg/l)								
Boro (mg/l)								
Cadmio (mg/l)								
Cromo III (mg/l)								
Cromo VI (mg/l)								
Cromo total (mg/l)								
Hierro (mg/l)								
Manganeso (mg/l)								
Níquel (mg/l)								
Mercurio (mg/l)								
Plomo (mg/l)								
Selenio (mg/l)								
Estaño (mg/l)								
Cobre (mg/l)								
Zinc (mg/l)								
Cianuros (mg/l)								
Cloruros (mg/l)								
Sulfuros (mg/l)								
Sulfitos (mg/l)								
Sulfatos (mg/l)								
Fluoruros (mg/l)								
Fósforo total (mg/l)								
Nitrógeno amoniacal (mg/l)								
Nitritos (mg/l)								
Nitratos (mg/l)								
Nitrógeno total (mg/l)								
Nitrógeno Kjeldahl (mg/l)								
Aceites y Grasas (mg/l)								
Fenoles totales (mg/l)								
Aldehidos (mg/l)								
Detergentes (mg/l)								
Pesticidas (mg/l)								
Toxicidad (UT)								
Calcio (mg/l)								
Magnesio (mg/l)								
Sodio (mg/l)								
Potasio (mg/l)								
Dureza total (°F)								
Bicarbonatos (mg/l)								
Carbonatos (mg/l)								
SAR								
Turbidez (unt)								
Sólidos disueltos totales (mg/l)								
Coliformes totales (Nº col/100 ml)								
Coliformes fecales (Nº col/100 ml)								
E. Coli (Nº col/100 ml)								
Nematodos intestinales (Huevos/l)								
Helminfos (Huevos/l)								



## PARTE DE CARACTERIZACION MICROBIOLOGICA

DEPURADORA:

EXPLOTADOR:

MES/AÑO:

DIA	INFLUENTE TRATAMIENTO BIOLÓGICO		EFLUENTE TRATAMIENTO BIOLÓGICO		EFLUENTE TRATAMIENTO TERCIARIO		EFLUENTE DESINFECCIÓN	
	Coliformes fecales ud/100 ml	Huevos Helminto ud/1000 ml						
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								



## PARTE DE OBSERVACIONES MICROSCOPICAS

DEPURADORA:

EXPLOTADOR:

FECHA:

### I) PARAMETROS FISICOS

MLSS (mg/l)	<input type="text"/>	Cm (Kg BO5/MLSSV/d)	<input type="text"/>	DQO efluente (mg/l)	<input type="text"/>
MLSSV (%)	<input type="text"/>	Edad del Fango	<input type="text"/>	O2 (mg/l)	<input type="text"/>
V30 (ml/l)	<input type="text"/>	IVF (mg/l)	<input type="text"/>	Tª licor Mezcla (°C)	<input type="text"/>
				pH licor (ud pH)	<input type="text"/>

### II) CARACTERIZACION FLOCULO

<i>Tamaño</i>	Pequeño:	<input type="checkbox"/>	Pequeño:	<input type="checkbox"/>	Grande:	<input type="checkbox"/>
<i>Densidad</i>	<10%:	<input type="checkbox"/>	<10%:	<input type="checkbox"/>	>50 %:	<input type="checkbox"/>
<i>Estructura</i>	Compacta:	<input type="checkbox"/>	Compacta:	<input type="checkbox"/>		
	Redondeada:	<input type="checkbox"/>	Redondeada:	<input type="checkbox"/>		
<i>Consistencia</i>	Firme:	<input type="checkbox"/>	Firme:	<input type="checkbox"/>		
<i>Abundancia de filamentos</i>	Baja:	<input type="checkbox"/>	Media:	<input type="checkbox"/>	Alta:	<input type="checkbox"/>
<i>Efecto filamentos sobre floculo</i>	Ninguno:	<input type="checkbox"/>	Ninguno:	<input type="checkbox"/>	Estruct. Abierta:	<input type="checkbox"/>

### III) ANALISIS MICROSCOPICO:

Grupos funcionales	Presencia
Flagelados	
Rizopodos-Amebas desnudas	
Rizopodos-Tecamebas	
Ciliados holotricos	
Ciliados Spirotricos	
Ciliados Peritricos-Vorticelidos	

Grupos funcionales	Presencia
Ciliados Peritricos - Epistylidos	
Ciliados Peritricos - Opercularidos	
Ciliados Suctores	
Metazoos-Rotiferos	
Metazoos-Nematodos	
Metazoos-Otros	

Grupos funcionales	Presencia
Nocardia spp	
Tipo 1701	
S. Natans	
Tipo 021 n	
Thiothrix spp	
Tipo 0041	
H. Hydrossis	
N. Limicola	
Fungus	
Beggiatoa spp	

Grupos funcionales	Presencia
M. Parvicella	
Tipo 0581	
Tipo 0092	
Tipo 0803	
Tipo 1851	
Tipo 0691	
Tipo 0675	
Tipo 1863	
Tipo 0914	

DEPURADORA:

EXPLOTADOR:

FECHA:

V) DIAGNOSTICO DEL ESTADO DEL PROCESO-OBSERVACIONES

*Indice biológico de Fango - SB1 (0-10):*

VI) CAUSAS DE APARICIÓN DE ORGANISMOS FILAMENTOSOS PREDOMINANTES

VII) CONCLUSIONES - MEDIDAS A ADOPTAR

## PARTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

DEPURADORA:

EXPLOTADOR:

MES/AÑO:

COD. CONTADOR:

Pot. Contratada:

Factor Maxímetro:

Factor Activa:

Factor Reactiva:

DIA	ACTIVA							REACTIVA (kArh)	CONSUMO			P6 (%)
	MAXIM (kW)	P1 (kWh)	P2 (kWh)	P3 (kWh)	P4 (kWh)	P5 (kWh)	P6 (kWh)		MAXIM (Kw)	ACTIVA (kWh)	REACTIVA (kVArh)	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
								TOTAL				







## PARTE MENSUAL EQUIPO UV

### PARTE MENSUAL EQUIPO UV

DEPURADORA:   
 CÓDIGO:   
 EXPLOTADOR:

MES   
 AÑO

DIA	REACTOR RAYOS ULTRAVIOLETA																								
	BANCO A Número total lámparas:					BANCO B Número total lámparas:					BANCO C Número total lámparas:					DATOS GENERALES									
	Lámparas nº	TODAS			Marca:	Lámparas nº	TODAS			Marca:	Lámparas nº	TODAS			Marca:	Lámparas nº	TODAS			Marca:					
	Lectura horas Banco A	Nº horas Banco A (h/día)	Número Lámparas Encendidas	Intensidad Banco A (mW/cm2)	Arranques Banco A	Número Lámparas Fundidas	Lectura horas Banco B	Nº horas Banco B (h/día)	Número Lámparas Encendidas	Intensidad Banco B (mW/cm2)	Arranques Banco B	Número Lámparas Fundidas	Lectura horas Banco C	Nº horas Banco C (h/día)	Número Lámparas Encendidas	Intensidad Banco C (mW/cm2)	Arranques Banco C	Número Lámparas Fundidas	Turbidez (NTU)	Transmit. (%)	Limpieza manual de Lámparas	Limpieza del Canal			
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
21																									
22																									
23																									
24																									
25																									
26																									
27																									
28																									
29																									
30																									
1																									
<b>MEDIA</b>																									
<b>TOTAL</b>																									







## ORDEN DE TRABAJO: MANTENIMIENTO CORRECTIVO

EDAR/EBAR:  N° OT:   
Cod. ESAMUR:

### DESCRIPCIÓN AVERÍA

Código equipo	Avería/Anomalía	Fecha avería	Fecha resolución
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

### DATOS EQUIPO

N° de serie:  Horas de trabajo:   
Componente/Pieza

Empresa externa:  SI  NO Razón social:   
Retirada a taller externo  SI  NO Fecha retirada  Fecha recepción

Descripción detallada avería:

Trabajos realizados:

Medios auxiliares/Repuestos utilizados:

Observaciones/Causa probable de la avería/Mejoras para evitar la repetición de la avería:

Realizada: SI  NO  Fecha ejecución:

Realizado por:  Supervisado Vº Bº  Jefe de planta:



## FICHA DE INVENTARIO DE EQUIPOS

EDAR:

LINEA:

PROCESO:

Código	Equipo	Tipo	Marca	Modelo	Potencia (kW)	nº serie	En uso	PROPIEDAD ESAMUR
ARA1							Si	No
ATT1							Si	No
ATA1							No	No
ATA2							No	No
ATA3							Si	No
ATA4							Si	No
...								

El código de los equipos será alfanumerico (XXXXX - XXXX) y se realizará de la siguiente manera:

La primera parte será obligatoria para todas las plantas según la siguiente tabla:

La primera letra corresponderá a la línea, según el siguiente listado:

- A Línea de Agua
- F Línea de Fangos
- G Línea de Gas
- X Auxiliares
- L Laboratorio
- T Taller

Las siguientes corresponderán con el listado de la hoja adjunta Códigos, según el tipo de equipo

Por último se pondrá un número que indicará el orden en planta: 1 - 2 - 3 - ..., en caso de sustitución de equipos se cambiará el número por uno nuevo

La segunda parte será opcional y cada explotador podrá poner los códigos que estime oportuno.



**DESCRIPCIÓN PROCESOS PARA INVENTARIO DE EQUIPOS**

Línea	Proceso
Línea de agua	Obra de llegada
Línea de agua	Pretratamiento
Línea de agua	Tratamiento Primario
Línea de agua	Tratamiento Biológico
Línea de agua	Decantación Secundaria y Recirculación
Línea de agua	MBR
Línea de agua	Tratamiento Terciario
Línea de agua	Lagunajes
Línea de agua	Medición de caudal
Línea de fango	Purga Fangos
Línea de fango	Digestión
Línea de fango	Espesado
Línea de fango	Almacenamiento de Fango
Línea de fango	Deshidratación
Línea de fango	Medición de caudal
Línea de gas	Presurización y agitación
Línea de gas	Almacenamiento de Biogás
Línea de gas	Acondicionamiento de Biogás
Línea de gas	Elementos de seguridad
Línea de gas	Medición de caudal
Auxiliares	Desodorización
Auxiliares	Red de vaciados
Auxiliares	Instalación eléctrica
Auxiliares	Automatización
Auxiliares	Comunicaciones
Auxiliares	Red Aire
Auxiliares	Agua de servicio
Auxiliares	Cogeneración
Auxiliares	Edificios
Auxiliares	Seguridad
Auxiliares	Polipastos y puentes grúas
Auxiliares	Dosificación de reactivos
Auxiliares	Agua potable
Auxiliares	Eliminación algas
Auxiliares	Estaciones meteorológicas
Auxiliares	Báscula
Auxiliares	Medición de caudal
Auxiliares	Laboratorio
Auxiliares	Documentación

**CODIFICACIÓN EQUIPOS INVENTARIADOS**

<b>Código elemento inventariado</b>	<b>Tipo de equipo</b>
AE	Aerorefrigerador
AF	Aceleradores de flujo
AG	Agitador
AI	Aireador
AN	Antorcha
AP	Apagallamas
AR	Arrancador progresivo
BD	Bomba Dosificadora
BH	Bomba Helicoidal
BS	Bomba Sumergida
BTC	Bateria condensadores
BV	Bomba Vertical
BZ	Bomba Horizontal
CA	Compuerta automática
CB	Cuchara bivalva
CCL	Cuadro Control Local
CCM	Cuadro Control Motores
CDG	Cuadro Distribución general
CMT	Cabina media tensión
CD	Calderin
CE	Centrifuga
CL	Caldera
CM	Compuerta manual
CO	Compresor
CT	Cinta transportadora
DA	Desarenador
DC	Descalcificador
DE	Deposito expansión
DF	Difusores
DG	Detector de gas
DN	Desnatador
DP	Deposito
EF	Espesador Flotación
EG	Espesador Gravedad
FS	Filtro Secador
FT	Filtro
GA	Gasómetro
GE	Grupo electrógeno
IC	Intercambiador Calor
MT	Motogenerador

### CODIFICACIÓN EQUIPOS INVENTARIADOS

Código elemento inventariado	Tipo de equipo
OX	Oxirotor
PD	Puente Decantador
PLC	Control lógico programable
PO	Polipasto
PR	Prensa
PU	Puente
QE	Quemador
QT	Caudalímetros
RA	Reja automática
RC	Recuperador de calor
RG	Rampa de gas
RM	Reja manual
SC	Separador de condensado
SE	Secador refrigerante de aire
SF	Sinfín
SG	Separador de grasas
SI	Silo
SIN	Sonda interruptor de nivel
SMN	Sonda medida nivel
SMO	Sonda medida Oxígeno
SMR	Sonda medida Redox
SP	Soplante
TA	Tamiz
TL	Torres de lavado
TT	Tornillo transportador
TRF	Transformador
STT	Sonda medida temperatura
TU	Turbina
UP	Unidad Polielectrolito
UV	Rayos ultra violeta
VA	Válvula automática
VE	Ventilador
VM	Válvula manual
VR	Válvula retención
VS	Válvula de seguridad
VT	Válvula Termostática
VV	Variador de velocidad



## ANEXO V FICHAS DE COSTE



## COSTES DE MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN

Nombre Código

E.D.A.R.

Volumen depurado  m<sup>3</sup>/año

Capacidad diseño  m<sup>3</sup>/día

PÁRAMETROS ESTIMADOS	ENTRADA	SALIDA	RENDIMIENTO (%)
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN (mg/l)	<hr/>	<hr/>	<hr/>
DBO5 (mg/l)	<hr/>	<hr/>	<hr/>
DQO (mg/l)	<hr/>	<hr/>	<hr/>

CONCEPTO	COSTES FIJOS	COSTES VARIABLES	TOTAL COSTES
ENERGÍA ELÉCTRICA:	<hr/>	<hr/>	<hr/>
PERSONAL:	<hr/>	<hr/>	<hr/>
REACTIVOS:	<hr/>	<hr/>	<hr/>
OTROS COSTES:	<hr/>	<hr/>	<hr/>
<i>SUMA COSTES</i>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
G.G. 19%			
<b>TOTAL €/Año</b>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
I.V.A. 8%			
<b>TOTAL COSTE €/Año</b>	<hr/>	<hr/>	<hr/>



### COSTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN \_\_\_\_\_

CÓDIGO

INSTALACIÓN (1)	TIPO TARIFA (2)	P KW/Año (3)	Precio €/Kw	IMPORTE €/Año	E. Kwh/Año (4)	Precio €/Año	IMPORTE €/Año	IMPORTE TOTAL €/Año
TOTALES								

(1) SE RELLENARÁ UNA FICHA PARA CADA SISTEMA QUE TENGA CONTADOR PROPIO DE ENERGÍA  
 (2) SEGÚN B.O.E. ORDEN 7/1/91  
 (3) TÉRMINO DE POTENCIA  
 (4) TÉRMINO DE ENERGÍA







**COSTE DE REACTIVOS**

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN \_\_\_\_\_ CÓDIGO

REACTIVO	DOSIS	CAUDAL M³/Año	CONSUMO Kg/Año	Precio €/Kg	IMPORTE TOTAL €/Año
				<b>TOTAL</b>	



## OTROS COSTES

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN \_\_\_\_\_

CÓDIGO

### I.- MANTENIMIENTO

COSTE ACTUALIZADO SEGÚN PROYECTO

AÑO (1) \_\_\_\_\_ OBRA CIVIL \_\_\_\_\_

AÑO (1) \_\_\_\_\_ EQUIPOS \_\_\_\_\_

MANTENIMIENTO OBRA CIVIL	
MANTENIMIENTO EQUIPOS	
<b>TOTAL €/Año</b>	

### II.- EVACUACIÓN DE RESIDUOS

RESIDUO	PRODUCCIÓN Tm/Año	EVALUACIÓN €/Tm	TOTAL €/Año
FANGOS			
ARENAS			
BASURAS			
GRASAS			
<b>TOTAL €/Año</b>			

### III.- VARIOS

MATERIAL OFICINA	
MATERIUAL LABORATORIO	
OTROS (Conste analítica+Coste uniformidad+Seg. Y Salud)	
<b>TOTAL €/Año</b>	

(1) INDICAR EL AÑO DE CONSTRUCCIÓN O ÚLTIMA REMODELACIÓN



## ANEXO VI CARATULA DE PRESENTACIÓN





**Consejería de Agricultura y Agua**

**ENTIDAD REGIONAL DE SANEAMIENTO**

<b>FECHA</b>	<b>Nº DE EXPEDIENTE</b>
<b>TITULO</b>	
<b>DOCUMENTO N°</b>	
<b>AUTOR</b>	
<b>AREA</b>	<b>DEPARTAMENTO</b>



## **ANEXO VII FORMULARIOS DE DENUNCIA Y CARACTERIZACIÓN**



IDENTIFICACIÓN DE LA EDAR	
EDAR:	.....
Código EDAR:	.....
CARACTERISTICAS DEL VERTIDO	
Fecha del Vertido:	.....
Hora de entrada	.....
Duración:	.....
Cuantificación (m3):	.....
Color:	.....
Aspecto	..... ..... .....
ORIGEN DEL VERTIDO	
Actividad industrial:	.....
Empresa causante:	.....
Dirección de la empresa:	.....
Certeza/Sospecha	<input type="checkbox"/> Certeza <input type="checkbox"/> Sospecha
¿Como se ha averiguado cual es la empresa causante del vertido?	
.....	
.....	
.....	
¿Se adjunta croquis de ubicación de la empres ay punto de conexión al sistema de saneamiento?	
<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	

**Código de Vertido**    /    /    / FD  
Cumplimentar por la Entidad de Saneamiento

**DAÑOS CAUSADOS EN LA PLANTA**

¿Ha entrado el vertido en la planta:  SI  NO

¿Ha provocado la parada de la planta?  SI  NO

.....  
.....  
.....

**ACTUACIONES INICIADAS**

¿Se ha avisado a la autoridad?  SI  NO

¿Se han tomado fotografías?  SI  NO

¿Se ha tomado muestra del vertido de la empresa  SI  NO

**OBSERVACIONES**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

En \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2.00\_\_

Fdo.:  
(Jefe de Planta)

Código de Vertido / / / FD  
Cumplimentar por la Entidad de Saneamiento

EFECTOS SOBRE LA ENTRADA/SALIDA DE LA PLANTA					
Entrada a planta antes/durante el vertido					
	<u>DQO</u>	<u>DBO5</u>	<u>Ph</u>	<u>Cond.</u>	<u>SS</u>
Antes:	.....	.....	.....	.....	.....
Durante:	.....	.....	.....	.....	.....
Salida de planta antes/durante el vertido:					
	<u>DQO</u>	<u>DBO5</u>	<u>Ph</u>	<u>Cond.</u>	<u>SS</u>
Antes:	.....	.....	.....	.....	.....
Durante:	.....	.....	.....	.....	.....
OBSERVACIONES					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					

En \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2.00\_\_

Fdo.:  
(Jefe de Planta)

Código de Vertido        /        /        / FC  
Cumplimentar por la Entidad de Saneamiento

**Caracterización de la entrada a EDAR**

pH (u.pH):	.....	Cond. (mS/cm)	.....
DQO (mgO2/l):	.....	DBO5(mgO2/l)	.....
SS (mg/l)	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

**Caracterización del vertido**

(Solo en caso de identificar positivamente el origen del vertido)

pH (u.pH):	.....	Cond. (mS/cm)	.....
DQO (mgO2/l):	.....	DBO5(mgO2/l)	.....
SS (mg/l)	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

**DAÑOS CAUSADOS A LA PLANTA**

Cuantificación economica de los daños: .....

Indicar los daños causados: .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

¿Se adjunta desglose economico de los daños causados?:  SI  NO

## **ANEXO VIII RESUMEN DE COSTES**



A) PRECIO DE LA OFERTA					
	COSTES (€/año)			CUOTA (IVA no incluido)	
	Fijo	Variable	Total	Fija (F) (€/día)	Variable (V) (€/m3)
EDAR				EDAR	
Total ejecución material					
GG+BI (19%)					
SUBTOTAL					
IVA (8%)					
TOTAL					
Oferta económica (1 año) € (IVA no incluido):					
B) COSTE DE GESTION DE LODOS CON DESTINO APLICACIÓN AGRÍCOLA DIRECTA					
Precio unitario (€/Tm) (IVA no incluido):					
	COSTES (€) (8% IVA incluido)			CUOTA (IVA no incluido)	
	Fijo	Variable	Total	Fija (F) (€/día)	Variable (V) (€/m3)
EDAR				EDAR	
C) COSTE DE GESTION DE LODOS CON DESTINO VERTEDEROS CONTROLADOS (NO INCLUIDO EN EL ANTERIOR PRESUPUESTO TOTAL OFERTADO)					
Precio unitario (€/Tm) (IVA no incluido):					
	COSTES (€) (8% IVA incluido)			CUOTA (IVA no incluido)	
	Fijo	Variable	Total	Fija (F) (€/día)	Variable (V) (€/m3)
EDAR				EDAR	
D) COSTE DE GESTION DE LODOS RP ( NO INCLUIDO EN EL ANTERIOR PRESUPUESTO TOTAL OFERTADO)					
Precio unitario (€/Tm) (IVA no incluido):					
	COSTES (€) (8% IVA incluido)			CUOTA (IVA no incluido)	
	Fijo	Variable	Total	Fija (F) (€/día)	Variable (V) (€/m3)
EDAR				EDAR	



## **ANEXO IX TAREAS DE MANTENIMIENTO MÍNIMO**



## **ANEXO IX**

### **TAREAS DE MANTENIMIENTO MÍNIMO.**

#### **Tareas de mantenimiento correctivo no programado:**

Los partes de mantenimiento correctivo, según formato aportado en el anexo IV, se entregarán mensualmente, cumplimentándose tantos como incidencias o averías hayan tenido lugar en el mes correspondiente.

#### **Tareas de mantenimiento preventivo programado mínimo.**

Todos los equipos sumergidos serán numerados con granete (1,2,3...) en voluta, camisa o cuerpo y caperuza conexiones (si fuese independiente).

Las soplantes se marcarán en la cabina y el cuerpo soplante. La numeración será legible a una distancia mínima de 2 m.

Las reparaciones y revisiones se realizarán en taller oficial o en talleres competentes que aseguren su solvencia y una garantía mínima de 1 año.

Se inspeccionarán los puntos de control indicados en cada equipo según el manual del fabricante y los puntos que el adjudicatario estime oportunos. Se emitirá un informe de las tareas preventivas realizadas anexando un reportaje fotográfico.

Las grasas y aceites que se utilicen para mantener los equipos deben ser los indicados por el fabricante del mismo, en el caso de utilizar similares se deberá aportar un certificado donde se indique la igualdad de características.

Los periodos de mantenimiento preventivo mínimo, a realizar por el fabricante o taller especializado siempre que se acredite su solvencia, serán programados como mínimo con la siguiente periodicidad:

#### **Para equipos de potencia superior a 15 kw, por ejemplo Bombas de agua bruta/Bombas elevación salida de planta/Aireadores sumergidos/ Bombas sumergibles...**

Salvo que el fabricante indique una periodicidad más restrictiva, se realizarán los siguientes trabajos mínimos de mantenimiento de forma genérica:

Cada año:

- Comprobación y reapriete de caja de conexiones/Placa de bornas
- Comprobar estado bobinado y medir aislamiento eléctrico.
- Comprobar cableado eléctrico.
- Comprobar prensa cableado.
- Medición de consumos eléctricos y aforo de la unidad.

- Cámara aceite. Sustituir aceite si fuera necesario.
- Estanqueidad (Cierres mecánicos o retenes). Se verificará la cámara de aceite y en caso de detectar fugas se sustituirá la estanqueidad.
- Revisar la camisa de refrigeración. Limpieza interna.(Si hubiera)
- Comprobar y revisar estado sensores de protección.
- Comprobar estado de desgaste del impulsor y voluta. Se sustituirán si es necesario.
- Comprobar estado anillos de desgaste o plato de ajuste (si hubieran). Se sustituirán si es necesario.
- Comprobar estado de ánodos de sacrificio (si hubieran).
- Comprobar estado uniones roscadas y reapriete según fabricante.
- Comprobar estado del asa de elevación, guías y sistema de elevación.
- Comprobar el sentido de giro (antes de puesta en marcha).
- Comprobar y verificar el sistema de control protecciones. Control de ajustes.
- Comprobar el estado de la valvulería y reparar o reponer si fuese necesario.(Retención y cierre).
- Medición de consumos eléctricos y aforo de la unidad.
- Pintado equipos.

**Para equipos de potencia inferior a 15 kw, bombas sumergibles/Aireadores sumergibles/agitadores y aceleradores de corriente.**

Salvo que el fabricante indique una periodicidad más restrictiva, se realizarán los siguientes trabajos de mantenimiento.

Cada 5 años o 20.000 horas, lo primero que ocurra:

- Comprobación y reapriete de caja de conexiones/Placa de bornas
- Comprobar estado bobinado y medir aislamiento eléctrico.
- Comprobar cableado eléctrico.
- Sustituir prensa cableado.
- Medición de consumos eléctricos y aforo de la unidad.
- Verificar cámara de aceite. Sustituir aceite.
- Estanqueidad (Cierres mecánicos o retenes). Se verificará la cámara de aceite y en caso de detectar fugas se sustituirá la estanqueidad.
- Revisar la camisa de refrigeración. Limpieza interna.(Si hubiera)

- Comprobar y revisar estado sensores de protección.
- Comprobar estado de desgaste del impulsor y voluta. Se sustituirán si es necesario.
- Comprobar estado anillos de desgaste o plato de ajuste (si hubieran). Se sustituirán si es necesario.
- Comprobar estado de ánodos de sacrificio (si hubieran).
- Comprobar estado uniones roscadas y reapriete según fabricante.
- Comprobar estado del asa de elevación, guías y sistema de elevación.
- Comprobar el sentido de giro.(antes de puesta en marcha).
- Comprobar y verificar el sistema de control protecciones. Control de ajustes.
- Comprobar el estado de la valvulería y reparar o reponer si fuese necesario.(Retención y cierre).
- Medición de consumos eléctricos y aforo de la unidad.
- Desmontaje e inspección completa de la unidad.
- Sustitución de elementos internos de desgaste.(Rodamientos, juntas, cierres mecánicos, retenes,etc.).
- Verificar el estado del estator.
- Comprobar el estado ejes. Sustituir si fuese necesario.
- Pintado equipos.

### **Pozo de bombas:**

Cada 2 años:

- Comprobar y, en su caso sustituir, los sensores de nivel.(Semestralmente)
- Zócalos.
- Comprobar estado uniones roscadas y reapriete según fabricante.
- Sedimentaciones.(eliminarlas).
- Limpieza paredes, etc.
- Comprobar funcionamiento de compuertas y válvulas de entrada-salida. Revisar y reparar, si fuese necesario, accionamiento y estanqueidad.
- Pintado zócalos y guías.

### **Motosoplantes/Turbosoplantes:**

Salvo que el fabricante indique una periodicidad más restrictiva, se realizarán los siguientes trabajos de mantenimiento.

Cada 5 años o 20.000 horas, lo primero que ocurra:

- Comprobación y reapriete de caja de conexiones/Placa de bornas
- Comprobar estado bobinado y medir aislamiento eléctrico.
- Comprobar cableado eléctrico.
- Comprobar prensa cableado.
- Reapriete de conexiones y bornas.
- Medición de consumos eléctricos y aforo de la unidad.
- Medición Ajustes/Tolerancias según fabricante.
- Comprobar pérdidas en retenes. Sustituir si fuese necesario.
- Medición de vibración (en motor y en soplante) según fabricante.
- Inspección lóbulos y pérdidas de aceite en cámara de compresión.
- Sustitución de correas. Revisar desgaste poleas y su alineación.
- Sustitución de elementos internos de desgaste.(Rodamientos, juntas, cierres mecánicos, segmentos, retenes, etc.).
- Sustitución filtro aspiración.
- Revisar válvula de seguridad y válvula de alivio en carga. Sustituir o reparar.
- Revisar sistema de ventilación.
- Limpieza cabina interna y externa.
- Pintado equipos.

### **Turbinas aireación:**

Cada 3 meses:

Salvo que el fabricante indique una periodicidad más restrictiva, se realizarán los siguientes trabajos de mantenimiento.

- Análisis aceite.
- Comprobar, y en su caso sustituir, los sensores de protección.(Semestralmente)
- Comprobar pérdidas en retenes. Sustituir si fuese necesario.

- Comprobación y reapriete de caja de conexiones/Placa de bornas
- Comprobar estado bobinado y medir aislamiento eléctrico.
- Comprobar cableado eléctrico.
- Comprobar prensa cableado.
- Reapriete de conexiones y bornas.
- Medición de consumos eléctricos.
- Medición Ajustes/Tolerancias según fabricante.
- Medición de vibración según fabricante.
- Comprobar anclajes o fijaciones y flejes.
- Pintado equipos (anualmente).

#### **Decantador centrífugo:**

Salvo que el fabricante indique una periodicidad más restrictiva, se realizarán los siguientes trabajos de mantenimiento.

Cada 6 meses:

- Se comprobará el desgaste de la zona de salida de fango del tambor.

Cada año:

- Comprobar y, en su caso sustituir, los rodamientos del tambor.
- Se comprobará el estado de desgaste de los alabes del tornillo, así como del recubrimiento de protección, si lo tiene.
- Se comprobará el desgaste de la zona de salida de fango en el tornillo.
- Se comprobará el estado de las estrías del tambor.
- Se comprobará el estado de poleas y correas.
- Se comprobará el estado de los amortiguadores.
- Se comprobará la ausencia de grietas, corrosión y erosión.
- Limpieza exterior del decantador.
- Pintado equipos.

Cada 5 años o 8.000 horas, lo primero que ocurra:

- Cambio de correas.
- Sustitución de todos los rodamientos, retenes y juntas.

Para la realización de los trabajos de mantenimiento se deberá disponer de todos los útiles y herramientas necesarias para su desmontaje, en especial los útiles destinados al desmontaje de rodamientos y a la sustentación del sinfín para su extracción.

Las grasas y aceites que se utilicen para mantener estos equipos deben ser los indicados por el fabricante del mismo, en el caso de utilizar similares se deberá aportar un certificado donde se indique la igualdad de características.

### **Sistemas de control PLC y SCADA**

Al inicio de la explotación se realizará dos copias de los programas de todos los PLC's y SCADA que compongan la EDAR, una se almacenará en ESAMUR y la otra se mantendrá en la depuradora como backup.

Se deberán actualizar las copias cuando se realice alguna modificación en la programación de los PLC's o SCADA, indicando la fecha de la misma.

Dentro del análisis de averías críticas se debe tener en consideración la posible instalación de un segundo PLC o SCADA funcionando en espejo.

### **Difusores de aireación:**

- Limpieza química y/o mecánica cada dos años.
- Se preverá el cambio de todas las membranas como mínimo cada 6 años, o un mínimo del 15% anual.
- Se realizará la reparación y limpieza de los colectores que se encuentren dañados.

La programación del cambio de difusores será comunicada a ESAMUR como mínimo con un mes de antelación, debiendo ésta ser autorizada por la Entidad.

La sustitución de las membranas se podrá realizar por parrillas difusoras completas o por reactor completo. En ningún caso se considerará la reposición parcial de difusores de una parrilla como parte de este mantenimiento.

Al final de la explotación, se retirarán un número de membranas a determinar por ESAMUR, para que sean analizadas por un laboratorio acreditado que certifique el estado de las mismas. Este análisis tendrá especial importancia en las plantas donde se hayan utilizado productos químicos para su limpieza.

### **Sistemas de desinfección por luz U.V.**

Se sustituirán las lámparas del sistema según las horas de vida útil indicadas por el fabricante y en el caso de no alcanzar dichas horas, se realizará la sustitución de todas las lámparas como mínimo cada 4 años.

En el caso de que se fundan lámparas durante su vida útil se sustituirán inmediatamente.

Cada año:

Se realizará una revisión de todas las fundas de cuarzo para determinar su grado de deterioro, debiendo ser sustituidas las que se encuentren rayadas.

Se revisaran los sistemas de limpieza, sustituyendo los elementos que se encuentren deteriorados.

### **Variadores de frecuencia y arrancadores con potencia nominal superior a 45 Kw.**

Cada 2 años:

Se realizará una revisión por taller oficial del equipo, verificando todos sus componentes.

Se realizará una revisión de los filtros instalados para eliminación de armónicos por taller oficial del equipo, verificando todos sus componentes. Se sustituirá si fuese necesario.

Se emitirá un informe del estado del equipo indicando los componentes revisados, parámetros de trabajo y gráficas de consumos, distorsión armónica, etc.. Se indicará si cumple con los parámetros de diseño.

### **Batería de condensadores.**

Cada 2 años:

Se realizará una revisión de los filtros instalados para eliminación de armónicos por taller oficial del equipo, verificando todos sus componentes. Se sustituirá si fuese necesario.

Se emitirá un informe del estado del equipo indicando los componentes revisados, parámetros de trabajo y gráficas de consumos, distorsión armónica, etc. .Se indicará si cumple con los parámetros de diseño.

Se penalizará a las explotaciones por **permutas** de las unidades o incumplimiento de los periodos indicados

Las labores de mantenimiento preventivo que se realicen a través de un software de mantenimiento deberán aportarse con una descripción suficiente de las actuaciones realizadas, evitando generalidades como “revisión general”, “revisión eléctrica” o “revisión mecánica”.

### **Filtración por membranas:**

Tras la realización de una limpieza de regeneración de las membranas se debe realizar un test de burbuja a cada módulo, según las especificaciones del fabricante, o como mínimo una vez al año.

Anualmente se deben extraer y hacer una inspección visual de todos los módulos elaborando un informe con fotografías desde todos los ángulos.



## **ANEXO X MODELO DE OFERTA ECONÓMICA**



**ANEXO X  
MODELO DE OFERTA ECONOMICA**

D \_\_\_\_\_, DNI \_\_\_\_\_  
vecino de \_\_\_\_\_, provincia de \_\_\_\_\_,  
con domicilio en \_\_\_\_\_ Calle \_\_\_\_\_, número \_\_\_\_\_,  
(en el caso de actuar en representación, como apoderado de \_\_\_\_\_, con domicilio  
en \_\_\_\_\_, calle \_\_\_\_\_ número \_\_\_\_\_, C.I.F. \_\_\_\_\_) enterado  
del anuncio inserto en \_\_\_\_\_ del  
día \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, y de las condiciones y requisitos para concurrir al  
Concurso denominado:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, acudo como licitador al mismo

A este efecto hago constar que conozco el Pliego de Condiciones Técnico-Administrativas que sirve de base a la convocatoria, que aceptó incondicionalmente sus cláusulas, comprometiéndome en nombre *propio o de la Empresa que representa*, a tomar a mi cargo el trabajo descrito, con estricta sujeción al Pliego de Prescripciones Técnicas, en el precio de

	SOLUCION BASE <i>Compostaje</i>	SOLUCIÓN VARIANTE <i>Aplicación agrícola directa</i>
EJECUCIÓN CONTRATA (19% G.G. + B.I. incluido) <i>Importe para CUATRO años</i>		
I.V.A. (8 %)		
TOTAL		

Murcia, a      de      de

Firma:



## **ANEXO XI FORMULARIO DE DATOS DE EMPRESA**



**ANEXO XI**  
**FORMULARIO DE DATOS DE EMPRESA**

<b>Razón Social :</b>	
<b>Domicilio:</b>	
<b>C.I.F.:</b>	
<b>Representante:</b>	
<b>Persona de contacto:</b>	
<b>Teléfono/s:</b>	
<b>Fax:</b>	
<b>E-mail:</b>	



## ANEXO XII PLANTILLA PROPUESTA



## Plantilla propuesta

La plantilla propuesta para hacer frente al servicio, a excepción del personal encargado de la Jefatura de Planta, que será determinado por el licitador, consta de:

<b>FUENTE ÁLAMO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>EDAR FUENTE ALAMO.</b></li> <li>• <b>EBAR FUENTE ALAMO.</b></li> <li>• <b>EBAR EL ESTRECHO.</b></li> </ul>
-------------------------	--

CARGO	DEDICACIÓN
Oficial E.M.	100%
Peón especialista	100%
Peón especialista	100%

<b>LA UNIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>EDAR LA UNIÓN.</b></li> <li>• <b>EBAR ROCHE.</b></li> </ul>
-----------------	---

CARGO	DEDICACIÓN
Oficial E.M.	100%
Peón especialista	100%
Peón especialista	100%

<b>TORRE PACHECO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>EDAR TORRE PACHECO.</b></li> <li>• <b>EDAR LOS CACHIMANES.</b></li> <li>• <b>EDAR LA HORTICHUELA.</b></li> </ul>
--------------------------	--

CARGO	DEDICACIÓN
Oficial 1ª	100%
Oficial 1ª	100%
Oficial 2ª	100%
Oficial 2ª	100%

<b>TORRE PACHECO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>EDAR URBANIZACIÓN MAR MENOR</b></li> </ul>
--------------------------	--

CARGO	DEDICACIÓN
Oficial E.M.	100%

<b>TORRE PACHECO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>EDAR ROLDÁN, LO FERRO Y BALSICAS.</b></li> </ul>
--------------------------	--

CARGO	DEDICACIÓN
Oficial E.M.	100%
Peón especialista	100%
Peón especialista	100%