

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. ANTECEDENTES	4
1.2. OBJETO DEL PROYECTO MODIFICADO	5
2. JUSTIFICACIÓN DE LAS MODIFICACIONES QUE SE INTRODUCEN EN LAS OBRAS.....	5
2.1. EDAR DE HOYA GONZALO.....	5
2.2. EDAR DE POZO CAÑADA	7
2.3. EDAR DE LA HERRERA	10
2.4. OBRA EJECUTADA EN LA EDAR DE LA HERRERA	11
3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	15
3.1. CONSIDERACIONES SOBRE EL PROCESO.....	15
4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO Y SUS PRINCIPALES ELEMENTOS	16
4.1. DATOS DE PARTIDA Y RESULTADOS A OBTENER	16
4.2. LÍNEA PIEZOMÉTRICA	18
4.3. LÍNEA DE AGUA.....	19
4.4. LÍNEA DE FANGOS	45
4.5. INSTALACIONES AUXILIARES	52
5. EQUIPOS ELÉCTRICOS.....	53
5.1. INTRODUCCIÓN	53
5.2. ACLARACIONES AL PRESUPUESTO	54
5.3. ACOMETIDA EN M.T.....	55

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

5.4. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	55
5.5. CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN Y CENTRO DE CONTROL DE MOTORES EN B.T.....	58
5.6. BOTONERAS LOCALES	61
5.7. MEJORA DEL FACTOR DE POTENCIA	61
5.8. LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN	61
5.9. CONDUCCIONES Y BANDEJAS	62
5.10. RED GENERAL DE TIERRAS	63
5.11. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES	63
5.12. INSTALACIÓN ALUMBRADO	64
5.13. NORMATIVA.....	65
5.14. ESQUEMA DE POTENCIA	66
5.15. CARTAS DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA	68
6. INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	74
6.1. GENERALIDADES	74
6.2. CRITERIOS DE CONTROL.....	76
6.3. CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL	78
6.4. ESQUEMAS DE CONTROL	82
7. CONSIDERACIONES DE LA OBRA CIVIL	84
7.1. SITUACIÓN.....	84
7.2. INTRODUCCIÓN	84
7.3. EDIFICIO DE CONTROL	85
7.4. POZO DE GRUESOS Y BOMBEO.....	86

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

7.5. DEPÓSITO DE TORMENTAS Y REPARTO.....	87
7.6. SOLERA DE PRETRATAMIENTO.....	87
7.7. TRATAMIENTO BIOLÓGICO - BIOCOMPACT	87
7.8. POZOS DE VACIADOS	88
7.9. CÁMARA DE CLORACIÓN, ARQUETA DE SALIDA Y TOMA DE MUESTRAS	88
7.10. ESPESADOR DE FANGOS	89
7.11. DEPÓSITOS DE CLORURO FÉRRICO.....	89
7.12. TANQUES DE HORMIGÓN ARMADO IN SITU.....	89
7.13. URBANIZACIÓN Y CANALIZACIONES	90
8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	91
9. PLAZO DE EJECUCIÓN Y EXPLOTACIÓN	92
10. RESUMEN DE PRESUPUESTO GENERAL	93
11. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	94
12. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	94

MODIFICADO Nº 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

Con fecha 12 de marzo de 2008 se publica en el BOE la resolución de 15 de febrero de 2008, de la *Entidad Pública de Aguas de Castilla La Mancha*, por la que se convoca concurso para la adjudicación del contrato de **"REDACCIÓN DE PROYECTO Y OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE UNAS ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES EN HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA (ALBACETE)" con Nº de expediente ACLM/01/PO/006/08.**

Con fecha 17 de julio de 2008 la *Entidad Pública de Aguas de Castilla La Mancha*, adjudica el contrato de **"REDACCIÓN DE PROYECTO Y OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE UNAS ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES EN HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA (ALBACETE)", con Nº de expediente ACLM/01/PO/006/08** a la empresa ACCIONA AGUA, S.A. en su Solución Base.

Con fecha 7 de octubre de 2011, ACCIONA AGUA S.A.U. presentó un escrito por registro en Infraestructuras del Agua de Castilla la Mancha, en el que haciendo referencia a la cláusula IV. 1.1 del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que rigió la licitación del contrato, así como TRLCAP en su art. 99.4, se reclamaba el abono de las certificaciones emitidas desde la nº1 hasta la nº10 inclusive, así como los intereses de demora y demás derechos que la ley les reconozca. Instando por lo anterior, levantamiento de Acta de Suspensión Temporal Total de los Trabajos.

Que por parte de la Dirección Facultativa, se solicitó la firma del Acta de Suspensión Temporal Total de las Obras, recibiendo la pertinente autorización por parte de IACLM el 7 de Noviembre de 2011. Documento que se adjunta en el Anejo correspondiente.

Con fecha 20 de Octubre, en reunión celebrada en la Agencia del Agua de Castilla la Mancha, con sede en la Consejería de Fomento, se nos informó de la suspensión total definitiva de las obras y se nos autorizó presentar un informe sobre los gastos de paralización y rescisión de las obras.

Con fecha 5 de Noviembre de 2015, en las oficinas de IACLM, en reunión mantenida con la Dirección, se les entregó un Informe de gastos de paralización y acuerdo de rescisión de las obras que se adjunta en el Anejo correspondiente actualizado a fecha Marzo 2016.

Con fecha 18 de Febrero de 2016, en las misma oficinas de IACLM, en reunión mantenida también con la Dirección, se nos comunicó que ya no se rescindía el contrato totalmente y se acordó la redacción de un Modificado donde se dieran continuidad a las

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

obras de Hoya Gonzalo y Pozo Cañada y del que se excluyera definitivamente la construcción de la EDAR de la Herrera.

Como consecuencia de la paralización temporal de la obra y la no construcción de la EDAR de La Herrera y en virtud de la artículo 239.4 del RDL 3/11 de 14 de noviembre de 2011.....*"En caso de desistimiento o suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho al 6 por 100 del precio de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, entendiéndose por obras dejadas de realizar las que resulten de la diferencia entre las reflejadas en el contrato primitivo y sus modificaciones y las que hasta la fecha de notificación de la suspensión se hubieran ejecutado",*... se detalla en el Anejo correspondiente el importe resultante de la paralización temporal desde el 7 de Noviembre de 2011 hasta Marzo de 2016 y el importe económico por la no construcción de la Edar de La Herrera en concepto de Beneficio Industrial, Gastos Generales, etc.

Por tanto, para dar cumplimiento a lo arriba mencionado, se redacta el siguiente Modificado de obras N°1.

1.2. OBJETO DEL PROYECTO MODIFICADO

El presente proyecto tiene por objeto la eliminación de las obras definidas para la **Estación Depuradora de La Herrera**, dejando la definición de las obras que han de comprender la **Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales de HOYA GONZALO y POZO CAÑADA**, tratando los vertidos urbanos de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Bases del Concurso y posteriores aclaraciones recibidas por parte del Cliente.

Para ello será necesario además realizar las actuaciones accesorias necesarias para el correcto funcionamiento de la planta, como son la acometida eléctrica, acometida de abastecimiento, protección de la parcela, urbanización y jardinería.

2. JUSTIFICACIÓN DE LAS MODIFICACIONES QUE SE INTRODUCEN EN LAS OBRAS

A continuación se detallan las modificaciones más significativas de las distintas obras capítulo a capítulo.

2.1. EDAR DE HOYA GONZALO

En el capítulo C2.1.-COLECTORES hay una reducción de -24.498,77€ en Ejecución Material por la supresión de la longitud del colector, pasando de 532 m a 299,95 m

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

principalmente, lo además con lleva la supresión del movimiento de tierras, rellenos y número de pozos pasando a 3 unidades.

En el capítulo C2.2-ABASTECIMIENTO hay una reducción de -45.699,71€ en Ejecución Material por la supresión de 3.013 m de zanja, la eliminación de 2.125 m de tubería de PEAD de Ø100 mm, sustituyéndola por 1.150 m de tubería de PEAD de Ø63 mm.

En el capítulo C3.1.-MOVIMIENTO DE TIERRAS hay un reducción de -62.040,70€ en Ejecución Material por la reducción a 2.831,85 por el vaciado de tierras, por la reducción en la medición a 3.364,72 por el terraplén de suelos y por la reducción de medición a 3.167,66 por la limpieza de fangos de las lagunas.

En el capítulo C3.7.-BIOCOMPACT hay un incremento de 11.062,64€ en Ejecución Material por el aumento de kilos de hierro para las armaduras y exceso de mediciones diversas.

En el capítulo C3.13.1.-REDES.LINEA DE AGUA hay una reducción de 21.463,77€ en Ejecución Material por la disminución del número de metros, diámetros, etc de tuberías instaladas.

En el capítulo C3.13.2.-REDES.LINEA DE FANGOS hay una reducción de 998,52€ en Ejecución Material por la disminución del número de metros, diámetros, etc de tuberías instaladas.

En el capítulo C3.13.3.-REDES.LINEA DE BY-PASS hay una reducción de 6.272,68€ en Ejecución Material por la disminución del número de metros, diámetros, etc de tuberías instaladas.

En el capítulo C3.13.4.-REDES.LINEA VACIADOS Y SOBRENADANTES hay una reducción de 3.085,96€ en Ejecución Material por la disminución del número de metros, diámetros, etc de tuberías instaladas.

En el capítulo C3.13.5.-REDES.LINEA DE AIRE Y SERVICIOS AUXILIARES hay un incremento de 1.453,05€ en Ejecución Material por el aumento del número de metros, diámetros, etc de tuberías instaladas.

En el capítulo C3.13.6.-REDES.LINEA DE REACTIVOS hay una reducción de 1.350,79€ en Ejecución Material por la disminución del número de metros, diámetros, etc de tuberías instaladas.

En el capítulo C3.14.-URBANIZACION hay una reducción de 4.339,05€ en Ejecución Material por la disminución del cerramiento exterior.

En el capítulo C3.15.-EDIFICIO DE PROCESO hay un incremento de 4.989,69€ en Ejecución Material por el aumento de las mediciones de hormigón, encofrado, etc.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

En el capítulo C4.1.1.-OBRA DE LLEGADA, POZO DE GRUESOS, POZO DE BOMBEO hay un incremento 17.499,70€ en Ejecución Material por la instalación de una estructura metálica para que el polipasto de extracción de la cuchara bivalva también sirva para extracción de las bombas sumergibles.

En el capítulo C4.1.3.-TANQUE DE TORMENTAS hay un incremento 3.939,80€ en Ejecución Material por la instalación de una válvula automática para controlar la cantidad de agua residual que entra al tratamiento biológico.

En el capítulo C4.1.4.-TRATAMIENTO BIOLOGICO hay un incremento 5.612,47€ en Ejecución Material por la instalación de tuberías de acero inoxidable que comunican el reactor biológico con la decantación secundaria.

En el capítulo C4.1.5.-DECANTACION SECUNDARIA hay un incremento 2.315,76€ en Ejecución Material por la instalación de una tolva telescópica para la retirada de flotantes.

En el capítulo C4.1.5.-DECANTACION SECUNDARIA hay un incremento 2.315,76€ en Ejecución Material por la instalación de una tolva telescópica para la retirada de flotantes.

2.2. EDAR DE POZO CAÑADA

En el capítulo A1.2.-BY-PASS hay una reducción de -2.568,00€ en Ejecución Material por la eliminación de tubería de saneamiento.

En el capítulo A2.2.1.-MOVIMIENTO DE TIERRAS hay una reducción de -33.362,96€ por la reducción en la zanja de 2.650 m a 265 m.

En el capítulo A2.2.2.-CONDUCCIONES hay una incremento de 5.733,10€ por el aumento en el tamaño del tubo de DN 200 a DN 250 para que se mantenga el mismo diámetro interior al ser la tubería de polietileno.

En el capítulo A2.3.-RED DE ABASTECIMIENTO hay una reducción de 23.043,36€ por la reducción en la zanja y tubería de 2.667 m a 93 m.

En el capítulo A2.4.-ALIVIADERO hay una reducción de 2.128,76€ por la reducción en la zanja y tubería de 135 m a 36 m.

En el capítulo A2.5.-VERTIDO hay una reducción de 17.877,87€ por la reducción en la zanja y tubería.

En el capítulo A3.1.-MOVIMIENTO DE TIERRAS hay una reducción de -84.342,07€ por la eliminación del relleno de las lagunas, al solo hacerlo con una.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

En el capítulo A3.6.-POZO DE FLOTANTES hay una reducción de 8.195,31€ por la eliminación del bombeo de vaciado y la inclusión del bombeo de flotantes que es más pequeño.

En el capítulo A3.10.-LABERINTO DE CLORACION hay una reducción de 14.585,94€ por la eliminación del laberinto de cloración.

En el capítulo A3.11.-ARQUETA DE SALIDA Y TOMA DE MUESTRAS hay un incremento de 9.329,96€ por la instalación de la arqueta de salida sustituyendo al laberinto de cloración.

En el capítulo C3.14.1.-REDES.LINEA DE AGUA hay una reducción de 3.733,56€ en Ejecución Material por la disminución del número de metros, diámetros, etc de tuberías instaladas.

En el capítulo C3.14.2.-REDES.LINEA DE FANGOS hay una reducción de 2.080,93€ en Ejecución Material por la disminución del número de metros, diámetros, etc de tuberías instaladas.

En el capítulo C3.14.3.-REDES.LINEA DE BY-PASS hay una reducción de 5.064,58€ en Ejecución Material por la disminución del número de metros, diámetros, etc de tuberías instaladas.

En el capítulo C3.14.4.-REDES.LINEA DE VACIADOS Y SOBRENADANTES hay un incremento de 19.519,08€ en Ejecución Material por el aumento del número de metros, diámetros, etc de tuberías instaladas.

En el capítulo A3.16.-EDIFICIO DE PROCESO hay un incremento de 10.739,28€ por el incremento en mediciones.

En el capítulo A4.1.1.-OBRA DE LLEGADA, POZO DE GRUESOS, POZO DE BOMBEO hay un incremento 20.628,86€ en Ejecución Material por la instalación de una estructura metálica para que el polipasto de extracción de la cuchara bivalva también sirva para extracción de las bombas sumergibles, y por el aumento de variadores de frecuencia, tantos como bombas sumergibles..

En el capítulo A4.1.4.-TRATAMIENTO BIOLOGICO hay un incremento 15.526,62€ en Ejecución Material por la instalación de tuberías de acero inoxidable que comunican el reactor biológico con la decantación secundaria.

En el capítulo A4.1.5.-DECANTACION SECUNDARIA hay un incremento 5.844,62€ en Ejecución Material por la instalación de una tolva telescópica para la retirada de flotantes.

MODIFICADO Nº 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

En el capítulo A4.3.1.-BOMBEO DE VACIADOS hay una reducción de -10.670,33€ en Ejecución Material por la disminución de la tubería de impulsión.

En el capítulo A6.-VARIOS hay un incremento 50.000,00€ en Ejecución Material en la Partida Alzada para la reparación del equipo de Pretratamiento instalado, debido a la imposibilidad de trasladarlo, dado su tamaño, además de estar situado en las proximidades de la EDAR existente, a la nave alquilada en Alcaraz para su conservación, y ante el vandalismo sufrido en estos 5 años de paralización, como se muestra en la fotografía adjunta.



MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

2.3. EDAR DE LA HERRERA

Como se ha expresado en el punto 1.2 OBJETO DEL PROYECTO MODIFICADO, uno de los objetivos del presente proyecto es la eliminación de las obras definidas para la **Estación Depuradora de La Herrera** por mandato de la IACLM, tal y como se refleja en el punto 1.1 ANTECEDENTES, pero manteniendo las obras que ya se han ejecutado en ella y que se reflejan en punto siguiente.

Por tanto de este Proyecto se eliminará todo lo concerniente a la Edar de La Herrera, Memoria, Cálculos, etc, dejando solamente lo referente a las Depuradoras de Hoya Gonzalo y Pozo Cañada.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

2.4. OBRA EJECUTADA EN LA EDAR DE LA HERRERA

PROYECTO CONSTRUCTIVO-MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CANADA Y LA HERRERA									
PRESUPUESTO				PROYECTO CONSTRUCCION			MODIFICADO N°1		
Código	NatC	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres	CanPres	Pres	ImpPres
B	Capítulo		EDAR LA HERRERA	1	1.670.120,70	1.670.120,70	1	83.582,44	83.582,44
B1	Capítulo		TRABAJOS PREVIOS	1,00	6.440,04	6.440,04	1,00	1.762,20	1.762,20
DEM01	Partida	M3	DEMOLICIÓN ESTRUCT.HORMIGON, M.MECANICOS	804,00	8,01	6.440,04	220,00	8,01	1.762,20
			DE DEMOLICION TOTAL DE ESTRUCTURA DE HORMIGON REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS, INCLUSO P.P. DE APEOS,CARGA MECANICA Y TRANSPORTE DE ESCOMBROS A VERTEDERO. MEDIDO EL VOLUMEN APARENTE INICIAL DEFINIDO POR LA SUPERFICIE EXTERIOR DE LOS ELEMENTOS BASICOS DE LA EDIFICACION,						
			Total B1	1,00	6.440,04	6.440,04	1,00	1.762,20	1.762,20
B2	Capítulo		CONEXION A SISTEMAS GENERALES	1,00	268.518,01	268.518,01	1,00	56.385,00	56.385,00
B2.1	Capítulo		CONDUCCIONES SANEAMIENTO	1,00	139.624,78	139.624,78	1,00	49.830,00	49.830,00
			AGLOMERADO ASFALTICO EN CALIENTE, TIPO S-12, PARA CAPA DE RODADURA, FABRICADO Y EMPLEADO EN PAVIMENTO TOTALMENTE TERMINADO. SIN INCLUIR EL IMPORTE DEL BETUN.						
B2.1.1	Capítulo		IMPULSION	1,00	125.113,00	125.113,00	1,00	49.830,00	49.830,00
B2.1.1.1	Capítulo		MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES	1,00	56.808,53	56.808,53	1,00	19.260,00	19.260,00
			ZANJA PARA ALOJAMIENTO DE LA TUBERIA DE SANEAMIENTO, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, INCLUSO ROCA. INCLUIDAS LAS ENTIBACIONES NECESARIAS, ARENA DE ASIENTO DE LA TUBERIA, RELLENO Y COMPACTACIÓN DE LAS TIERRAS, TRANSPORTE Y TRANSPORTE A VERTEDERO DE LOS PRODUCTOS SOBRANTES.						
72VA00001	Partida	MI	ZANJA ALOJAMIENTO TUB.SANEAM	4.424,34	12,84	56.808,53	1.500,00	12,84	19.260,00
			ZANJA PARA ALOJAMIENTO DE LA TUBERIA DE SANEAMIENTO, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, INCLUSO ROCA. INCLUIDAS LAS ENTIBACIONES NECESARIAS, ARENA DE ASIENTO DE LA TUBERIA, RELLENO Y COMPACTACIÓN DE LAS TIERRAS, TRANSPORTE Y TRANSPORTE A VERTEDERO DE LOS PRODUCTOS SOBRANTES.						
			Total B2.1.1.1	1,00	56.808,53	56.808,53	1,00	19.260,00	19.260,00
B2.1.1.2	Capítulo		CONDUCCIONES	1,00	45.084,02	45.084,02	1,00	30.570,00	30.570,00
JAV31	Partida	M	TUB. POLIET. ALTA DENS. Ø200MM-10 ATM	2.212,17	20,38	45.084,02	1.500,00	20,38	30.570,00
			TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE100, DE 200 MM. DE DIAMETRO EXTERIOR Y 10 ATMOSFERAS DE TRABAJO, ELECTROSOLDADA, INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS DE CONEXION Y REPARACION, COLOCADA Y PROBADA.						
			Total B2.1.1.2	1,00	45.084,02	45.084,02	1,00	30.570,00	30.570,00
B2.1.1.3	Capítulo		ESTRUCTURA PASO	1,00	16.672,84	16.672,84	1,00	0,00	0,00
B2.1.1.4	Capítulo		OBRAS Y EQUIPOS AUXILIARES	1,00	6.547,61	6.547,61	1,00	0,00	0,00
B2.1.2	Capítulo		EMISARIO	1,00	13.609,99	13.609,99	1,00	0,00	0,00
B2.1.2.1	Capítulo		MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES	1,00	3.852,00	3.852,00	1,00	0,00	0,00
B2.1.2.2	Capítulo		CONDUCCIONES	1,00	9.384,00	9.384,00	1,00	0,00	0,00
B2.1.3	Capítulo		ALIVIADERO	1,00	901,79	901,79	1,00	0,00	0,00
B2.1.3.1	Capítulo		MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES	1,00	89,88	89,88	1,00	0,00	0,00
B2.1.3.2	Capítulo		CONDUCCIONES	1,00	437,92	437,92	1,00	0,00	0,00

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

PROYECTO CONSTRUCTIVO-MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA									
PRESUPUESTO				PROYECTO CONSTRUCCION			MODIFICADO N°1		
Código	NatC	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres	CanPres	Pres	ImpPres
B2.1.3.3	Capítulo		OBRAS Y EQUIPOS AUXILIARES	1,00	373,99	373,99	1,00	0,00	0,00
B2.2	Capítulo		ABASTECIMIENTO	1,00	64.506,04	64.506,04	1,00	6.555,00	6.555,00
B2.2.1	Capítulo		MOVIMIENTO DE TIERRAS	1,00	34.111,66	34.111,66	1,00	0,00	0,00
B2.2.2	Capítulo		CONDUCCIONES	1,00	30.394,38	30.394,38	1,00	6.555,00	6.555,00
B3	Capítulo		OBRA CIVIL	1,00	520.627,02	520.627,02	1,00	25.435,24	25.435,24
B3.1	Capítulo		MOVIMIENTO DE TIERRAS	1,00	43.101,90	43.101,90	1,00	2.500,00	2.500,00
A0201	Partida	M2	DESPEJE/DESBROCE	10.240,00	0,50	5.120,00	5.000,00	0,50	2.500,00
			DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO, POR MEDIOS MECÁNICOS, CON UN ESPESOR MEDIO 0,20 M., INCLUSO CARGA DE PRODUCTOS Y TRANSPORTE						
65TER0000	Partida	M3	TERRAPLEN SUELO DE PRESTAMOS	2.472,78	15,36	37.981,90	0,00	15,36	0,00
			TERRAPLEN DE SUELO DE PRESTAMOS, PROCEDENTE DE LA EXCAVACION O DE PRÉSTAMO, INCLUSO EXTRACCIÓN, CARGA, TRANSPORTE, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN HASTA EL 100% P.M. MEDIDO EN PERFIL						
			Total B3.1	1,00	43.101,90	43.101,90	1,00	2.500,00	2.500,00
B3.2	Capítulo		OBRA DE LLEGADA	1,00	60.716,23	60.716,23	1,00	22.935,24	22.935,24
A0204	Partida	M3	VACIADO TIERRAS	2.296,08	6,93	15.911,83	460,00	6,93	3.187,80
			EXCAVACIÓN EN VACIADO DE PRODUCTOS POR MEDIOS MECÁNICOS CON EXTRACCIÓN DE TIERRAS A LOS BORDES INCLUIDO CARGA						
A0212	Partida	M3	RELLENO TRASDÓS MUROS	1.522,80	5,22	7.949,02	379,00	5,22	1.978,38
			RELLENO Y COMPACTACIÓN EN TRASDÓS DE MUROS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN						
A0216	Partida	M3	TRANSPORTE VERTEDERO	1.788,48	7,52	13.449,37	250,00	7,52	1.880,00
			TRANSPORTE A VERTEDERO DE PRODUCTOS SOBREPANTES DE EXCAVACIÓN Y FUERA DE OBRA A 10 KM. DE DISTANCIA.						
A0300	Partida	M3	HORMIGÓN EN MASA HM-15/ P/40/IIA, LIMPIEZA	4,97	84,39	419,42	4,97	84,39	419,42
			HORMIGÓN EN MASA HM-15/ P/40/IIA, COLOCADO EN LIMPIEZA.						
A0302	Partida	M3	HGÓN.HA - 30 CIM./SOLERAS	9,58	110,67	1.060,22	9,58	110,67	1.060,22
			SUMINISTRO Y PUESTA EN OBRA DE HORMIGÓN ARMADO HA30/P/20/IIa+Qa, PARA UTILIZAR EN CIMIENTOS Y SOLERAS.						
A0303	Partida	M3	HGÓN.HA - 30 MUROS/ALZADOS	28,53	112,34	3.205,06	28,53	112,34	3.205,06
			SUMINISTRO Y PUESTA EN OBRA DE HORMIGÓN ARMADO HA30/P/20/IIa+Qa, PARA UTILIZAR EN MUROS Y ALZADOS.						
A0304	Partida	M3	HGÓN.HA - 30 EN ESTRUCTURAS	0,00	113,90	0,00	0,00	113,90	0,00
			SUMINISTRO Y PUESTA EN OBRA DE HORMIGÓN ARMADO HA30/P/20/IIa+Qa, PARA UTILIZAR EN PILARES, VIGAS Y LOSAS.						
A0301	Partida	M3	HORMIGÓN RELLENOS	2,80	97,33	272,52	2,80	97,33	272,52
			HORMIGÓN RELLENOS. HORMIGÓN EN MASA H-20 KG/CM² Y MÁX 40 MM ELABORADO EN CENTRAL PARA RELLENO						
A0401	Partida	M2	ENCOFRADO RECTO CIMIENTOS	8,55	22,00	188,10	8,55	22,00	188,10
			ENCOFRADO RECTO EN CIMENTACIONES Y SOLERAS, INCLUSO DESENCOFRADO.						
A0402	Partida	M2	ENCOFRADO CURVO CIMIENTOS	0,00	25,59	0,00	0,00	25,59	0,00
			ENCOFRADO CURVO EN CIMENTACIONES Y SOLERAS, INCLUSO DESENCOFRADO.						
A0403	Partida	M2	ENCOFRADO RECTO MUROS	190,81	28,85	5.504,87	190,81	28,85	5.504,87

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

PROYECTO CONSTRUCTIVO-MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA									
PRESUPUESTO				PROYECTO CONSTRUCCION			MODIFICADO N°1		
Código	NatC	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres	CanPres	Pres	ImpPres
			ENCOFRADO RECTO EN MUROS, INCLUSO DESENCOFRADO.						
A0405	Partida	M2	ENCOFRADO ESTRUCTURAS	0,00	32,08	0,00	0,00	32,08	0,00
			ENCOFRADO RECTO EN VIGAS, PILARES Y LOSAS, INCLUSO DESENCOFRADO.						
A0406	Partida	M3	CIMBRA	0,00	10,99	0,00	0,00	10,99	0,00
			CIMBRA METÁLICA, TOTALMENTE LISTA PARA ENCOFRAR, INCLUSO ANCLAJES, NIVELACIÓN Y PP DE ELEMENTOS METÁLICOS EN FORMACIÓN DE CIMBRA.						
A0500	Partida	KG	ACERO B - 500 S EN ARMADURAS	3.886,93	1,12	4.353,36	3.886,93	1,12	4.353,36
			SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO PARA ARMADURAS EN BARRAS CORRUGADAS B-500 S, INCLUSO CORTADO Y DOBLADO.						
NUEVO08	Partida	kg	ACERO EN PERFILES	1.458,54	2,63	3.835,96	0,00	2,63	0,00
			ACERO EN PERFILES DE TIPO ACERO LAMINADO A-42B PARA LA FORMACIÓN ESTRUCTURA METÁLICA						
A1210	Partida	ML	JUNTA SOLERA/MURO	27,50	26,83	737,83	27,50	26,83	737,83
			JUNTA DE CONSTRUCCIÓN ESTANCA ENTRE ZAPATAS DE CIMENTACIÓN Y MUROS O ALZADOS, CON BANDA DE P.V.C. DE 20 CM. DE ANCHO Y ARMADURA PASANTE.						
A0507	Partida	UD	PATE ACERO Ø 20 MM.	17,00	4,18	71,06	0,00	4,18	0,00
			PATE DE ACERO DE Ø 20 MM. Y 1 M. DE DESARROLLO, PINTADO Y COLOCADO.						
A0503	Partida	UD	BOCA DE HOMBRE	0,00	61,60	0,00	0,00	61,60	0,00
			REGISTRO BOCA HOMBRE 0,80 X 0,80, DE CHAPA ESTRIADA DE 5 MM DE ESPESOR, INCLUSO BASTIDOR Y REFUERZOS.						
A0508	Partida	M2	EMPARRILLADO TRAMEX	8,20	195,17	1.600,39	0,00	195,17	0,00
			EMPARRILLADO RECTANGULAR TIPO TRAMEX O SIMILAR DE 30 X 30 X 2 MM., COLOCADO						
A0506	Partida	ML	BARANDILLA ACERO GALVANIZADO	13,60	147,76	2.009,54	0,00	147,76	0,00
			BARANDILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 1,00 M. DE ALTURA, FORMADA POR CERCOS DE TUBO RECTANGULAR DE 50 X 20 MM. Y MONTANTES DE 15 X 15 MM. CADA 10 CM, CON MONTANTES PARA ANCLAJE EN OBRA Y PLETINA PARA RECIBIR PASAMANOS Y RODAPIÉ DE 10 CM. DE						
A1208	Partida	UD	COLOCACIÓN PASAMUROS	4,00	36,92	147,68	4,00	36,92	147,68
			COLOCACIÓN DE PASAMUROS.						
A12125	Partida	UD	POZO REGISTRO PREFABRICADO D=80 Y 1,60M DE ALTURA.	0,00	495,29	0,00	0,00	495,29	0,00
			POZO REGISTRO DE 80 CM DE DIÁMETRO Y DE 1,6 M DE PROFUNDIDAD LIBRE, CONSTRUIDO CON PIEZAS PREFABRICADAS, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO 1/6, COLOCADO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN H-20/40, LIGERAMENTE CERRADA CON MALLAZO.						
			Total B3.2	1,00	60.716,23	60.716,23	1,00	22.935,24	22.935,24
B3.3	Capítulo		ALIVIADERO, MEDICIÓN DE CAUDAL Y REPARTO	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
B3.4	Capítulo		BANCADA DE PRETRATAMIENTO	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
B3.5	Capítulo		TANQUE DE TORMENTAS	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
B3.6	Capítulo		POZO DE VACIADOS	1,00	7.965,34	7.965,34	1,00	0,00	0,00
B3.9	Capítulo		ESPESADOR DE GRAVEDAD	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

PROYECTO CONSTRUCTIVO-MODIFICADO Nº 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA									
PRESUPUESTO				PROYECTO CONSTRUCCION			MODIFICADO Nº1		
Código	NatC	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres	CanPres	Pres	ImpPres
B3.10	Capítulo		LABERINTO DE CLORACIÓN	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
B3.11	Capítulo		ARQUETA DE SALIDA Y TOMAMUESTRAS	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
B3.13	Capítulo		EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
B3.14	Capítulo		REDES	1,00	38.582,69	38.582,69	1,00	0,00	0,00
B3.15	Capítulo		URBANIZACIÓN	1,00	51.906,89	51.906,89	1,00	0,00	0,00
B3.16	Capítulo		ROTOTAMIZ	1,00	3.226,49	3.226,49	1,00	0,00	0,00
B3.17	Capítulo		BIODISCOS	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
B3.18	Capítulo		BALSAS DE MACROFITAS	1,00	274.751,35	274.751,35	1,00	0,00	0,00
B3.19	Capítulo		EDIFICIO DE PROCESO	1,00	40.376,13	40.376,13	1,00	0,00	0,00
B4	Capítulo		EQUIPOS MECÁNICOS	1,00	323.872,67	323.872,67	1,00	0,00	0,00
B5	Capítulo		EQUIPOS ELÉCTRICOS Y AUTOMATIZACIÓN	1,00	393.751,70	393.751,70	1,00	0,00	0,00

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

3.1. CONSIDERACIONES SOBRE EL PROCESO

A continuación detallamos los procesos que forman la línea de tratamiento de la EDAR de HOYA GONZALO y la EDAR de POZO CAÑADA.

La EDAR de HOYA GONZALO estará compuesta por una línea de tratamiento, mientras que la EDAR de POZO CAÑADA por dos líneas.

La línea de tratamiento propuesta en cada uno de los municipios, presenta los siguientes procesos:

➤ **Obra de Llegada:**

- ✓ Pozo de gruesos
- ✓ By-pass general

➤ **Pozo de Bombeo**

➤ **Pretratamiento:**

- ✓ Tamizado finos y desarenado – desengrase en equipo compacto

➤ **Tanque de tormentas:**

- ✓ Tratamiento de exceso de caudal.

➤ **Biológico:**

- ✓ Cuba de aireación, para un proceso de aireación prolongada, con nitrificación–desnitrificación. Se proyectan canales de oxidación concéntricos al decantador que permiten un ahorro de espacio, además de mantener una agitación constante con un consumo energético mínimo.
- ✓ Decantación secundaria
- ✓ Recirculación de fangos
- ✓ Extracción de fangos en exceso
- ✓ Desfosfatación por vía química

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

➤ **Desinfección y vertido del efluente**

- ✓ Dosificación de hipoclorito sódico

➤ **Tratamiento de fangos**

- ✓ Espesamiento de fangos por gravedad
- ✓ Deshidratación de fangos por centrífuga
- ✓ Almacenamiento de fangos deshidratados

➤ **Tratamiento de control de espumas:**

- ✓ Dosificación de hipoclorito sódico

4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO Y SUS PRINCIPALES ELEMENTOS

4.1. DATOS DE PARTIDA Y RESULTADOS A OBTENER

Para el dimensionamiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales de Hoya Gonzalo y Pozo Cañada, se van a tener en cuenta los datos de partida acordados con el Cliente y que corresponde a :

4.1.1. HOYA GONZALO

POBLACIÓN

Horizonte

Habitantes año horizonte	1.500
Dotación	200l/hab/d.

CAUDALES DE DISEÑO

Caudal medio diario	300,00m ³ /d.
Caudal medio horario	12,50m ³ /h.
Coeficiente punta horario	2,40
Caudal punta horario	30,00m ³ /h.
Caudal máximo pretratamiento	1.500,00 m ³ /d.
Caudal máximo horario	62,50m ³ /h.

CONTAMINACIÓN

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Concentración DBO ₅	300,00mg/l.
Carga diaria DBO ₅	90,00kg/d.
Coeficiente punta	1,50
Concentración S.S.	300,00mg/l.
Carga diaria S.S.	90,00kg/d.
Concentración DQO	600,00mg/l.
Carga diaria DQO	180,00kg/d.
Concentración NTK	50,00mg/l.
Carga diaria NTK	15,00kg/d.
Concentración P	15,00mg/l.
Carga diaria P	4,50kg/d.
Temperatura:	
- Invierno	15 °C
- Verano	22 °C

4.1.2. POZO CAÑADA

POBLACIÓN

Horizonte

Habitantes año horizonte	6.000
Dotación	200l/hab/d.

CAUDALES DE DISEÑO

Caudal medio diario	1.200m ³ /d.
Caudal medio horario	50 m ³ /h.
Coeficiente punta horario	2,40
Caudal punta horario	120m ³ /h.
Caudal máximo pretratamiento	6.000m ³ /d.
Caudal máximo horario	250m ³ /h.

CONTAMINACIÓN

Concentración DBO ₅	300mg/l.
Carga diaria DBO ₅	360kg/d.
Coeficiente punta	1,5

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Concentración S.S.	300mg/l.
Carga diaria S.S.	360kg/d.
Concentración DQO	600mg/l.
Carga diaria DQO	720kg/d.
Concentración NTK	45,00mg/l.
Carga diaria NTK	54 kg/d.
Concentración P	15,00mg/l.
Carga diaria P	18 kg/d.
Temperatura:	
- Invierno	15 °C
- Verano	22 °C

Para todos los casos, los resultados a obtener son, los siguientes:

CARACTERÍSTICAS A OBTENER EFLUENTE

DBO ₅ ≤	25 mg/l
DQO≤	125 mg/l
S.S. ≤	35 mg/l
N-total≤	15 mg/l
pH entre	5,5 y 9

CARACTERÍSTICAS DEL FANGO

Sequedad	22 %
----------	------

4.2. LÍNEA PIEZOMÉTRICA

En el Anejo de Cálculos Hidráulicos se desarrolla pormenorizadamente el cálculo hidráulico de la E.D.A.R. de cada una de las plantas proyectadas, las cuales están condicionadas por la cota de llegada de agua bruta y la cota de vertido así como de la cota de explanación, siendo necesario un grupo de bombeo para la elevación del agua, debido a que las cotas de entrada y vertido son muy similares, impidiendo la salida de agua por gravedad.

La cota de explanación de cada EDAR es la siguiente:

EDAR Hoya Gonzalo :

- Estación de Bombeo 903,700 n.s.n.m.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

- EDAR 908,000 n.s.n.m.

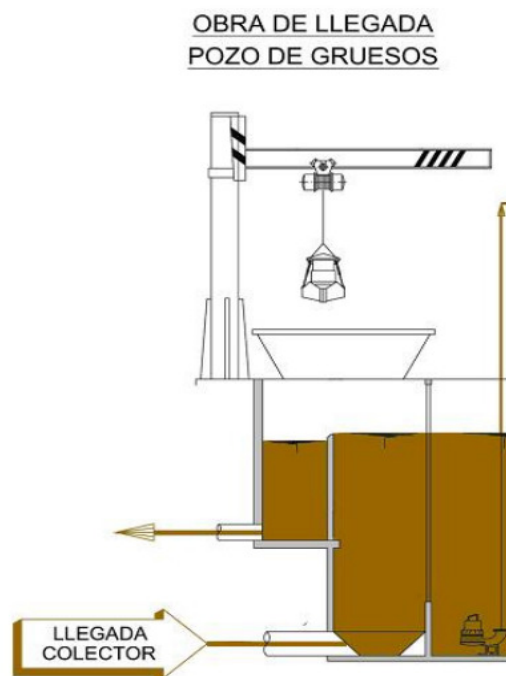
EDAR Pozo Cañada:

- Estación de Bombeo 781,000 n.s.n.m.

- EDAR 789,180 n.s.n.m.

4.3. LÍNEA DE AGUA

4.3.1. OBRA DE LLEGADA



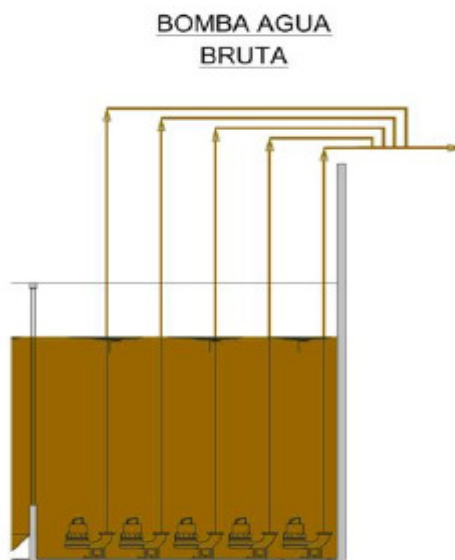
Para cada una de las EDARs proyectadas, el colector de recogida de aguas residuales descarga en un pozo de gruesos. En dicha obra se instalará un aliviadero de seguridad, apto para el caudal máximo del colector. El pozo de gruesos dará paso al pozo de elevación de agua bruta a través de unos barrotes para retener grandes gruesos, de 50 mm de paso

Los residuos retenidos son retirados mediante una cuchara bivalva de 100 litros de capacidad, que los deposita en un contenedor de 4.250 l de capacidad. Las paredes del fondo del pozo están protegidas contra golpes de la cuchara por medio de raíles viejos de tren.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Para la manutención de la cuchara bivalva se proyecta la instalación de un polipasto eléctrico, de 2.000 kg de capacidad.

4.3.2. BOMBEO DE AGUA BRUTA



Las bombas situadas en el pozo de bombeo estarán protegidas por unos barrotes, con el fin de que no pasen al pozo de bombeo grandes gruesos.

El tipo de bomba seleccionado es sumergible, de paso integral, inatascable y accionada en función del nivel medido en continuo mediante sonda.

Debido a la gran diferencia de caudales de entrada a la EDAR según sea invierno o verano, así como las diferencias existentes entre el año actual y el futuro (para el cual se ha dimensionado esta planta), se opta por la utilización de dos grupos de bombeo diferentes para tener mayor versatilidad, tal y como se indica a continuación:

Los colectores de impulsión de las bombas son en PEAD, y se colocará medidor electromagnético para conocer el caudal de entrada a pretratamiento.

Se muestra a continuación resumen de los parámetros de funcionamiento en la obra de llegada, para cada una de las plantas

BOMBEO HOYA GONZALO

BOMBEO E.D.A.R.

Número de bombas	2 Ud.
Caudal unitario adoptado	32 m ³ /h.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Altura de impulsión adoptada	16 m C.A.
Regulación	variador de frecuencia
Número de bombas	2 Ud.
Caudal unitario	16 m ³ /h.
Altura de impulsión adoptada	16 m C.A.
Regulación	variador de frecuencia

BOMBEO POZO CAÑADA

BOMBEO E.D.A.R.

Número de bombas	2 Ud.
Caudal unitario adoptado	125 m ³ /h.
Altura de impulsión adoptada	16 m C.A.
Regulación	variador de frecuencia
Número de bombas	2 Ud.
Caudal unitario adoptado	62,5 m ³ /h.
Altura de impulsión adoptada	16 m C.A.
Regulación	variador de frecuencia

4.3.3. DESBASTE Y DESARENADO (PLANTA COMPACTA DE TRATAMIENTO)

Tanto la EDAR DE HOYA GONZALO como de POZO CAÑADA estarán dotadas de una planta compacta de tratamiento en el pretratamiento.

A continuación describimos la planta compacta de tratamiento.



MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

El primer paso en el tratamiento de cualquier agua residual es el tratamiento mecánico que incorpora la eliminación de sólidos de desecho a través de los siguientes procesos: desbaste, separación y extracción de cribados, clasificación de arenas; extracción de materias grasas flotantes. Después de tal pretratamiento mecánico las aguas residuales están listas para cualquier proceso de depuración tanto biológico como mecánico.

Estas etapas previas de separación física se van a realizar en un equipo compacto en el que se llevan a cabo las siguientes operaciones:

- Desbaste: mediante tamiz tornillo con compactación que permiten compactar los sólidos separados en una grado entre el 30 -45 %. La luz de paso para esta etapa de desbaste es de 3 mm.
- Desarenado: es de tipo longitudinal con inyección de aire para favorecer la separación de orgánicos de la arena y ayuda a la flotación de grasas y sobrenadantes. Las arenas son retiradas del equipo mediante tornillo transportador que descargan las arenas en un contenedor de 800 l de capacidad.
- Desengrase: la inyección de aire que se realiza favorece la flotación de las grasas y sobrenadantes que entran a la EDAR. El desengrasador es paralelo al desarenador con rasqueta automática que conduce las grasas al punto de descarga desde donde serán recogidas en un contenedor de 800 l de capacidad, para su transporte a vertedero especializado.

Las ventajas de utilizar un equipo compacto son:

- Sin salpicaduras ni olores.
- No hay partes mecánicas en contacto con el producto durante el proceso.
- No se producen atascos ni con materiales "difíciles".
- No se requiere obra civil.
- Bajo coste de instalación.
- Fácil de instalar.
- Bajo coste de mantenimiento y operación.
- Superficie de apoyo pequeña.
- Efluente libre o casi de material orgánico.
- Bajo volumen de sólidos para desechar.

Se diseña también un by-pass general de este equipo compacto de pretratamiento, que será enviado directamente a la obra de reparto.

Las características generales para esta etapa de pretratamiento se muestran a continuación:

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

EDAR DE HOYA GONZALO

DESBASTE

Horizonte

Caudal medio horario	12,50	m ³ /h
Caudal máximo	62,50	m ³ /h
Tipo de planta	Planta compacta de pretratamiento	

DESBASTE FINO - TAMIZ

Caudal máximo de diseño	62,50	m ³ /h
Sistema de desbaste	Tamiz tornillo	
Luz entre barrotes	3,0	mm
Diámetro del tamiz	400,00	mm
Caudal nominal para agua limpia	198,00	m ³ /h
Nivel de agua máximo	310,00	mm
Inclinación	35°	
Deshidratación y compactación de residuos	30 a 45	%
Caudal de agua simultáneo necesario	1 l/s a 5 bar	
Evacuación de residuos	Tornillo	

VOLUMEN DE DESECHOS

Volumen de desechos estimados	Medio	0,02	m ³ /d
	Máximo	0,05	m ³ /d
Destino	Contenedor		
Volumen	800	l	

DESARENADO - DESENGRASE

DATOS DE DISEÑO

Caudal medio	12,50	m ³ /h
Caudal punta	30,00	m ³ /h
Caudal máximo	62,50	m ³ /h

CARACTERISTICAS

Sistema de desarenado	Longitudinal		
Número de canales	1		
Grado de separación	90 % para tamaño de partícula de 0,20 mm		
Alimentación del sinfín de extracción	Transportador a sinfín horizontal		
Tipo de sinfín	Sin eje		

EXTRACCIÓN DE ARENAS

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

No unidades	1	
Sistema de extracción de arenas	Sinfín inclinado	
Altura de descarga de arenas	1.500,00	mm
	Horizonte	
Contenedor de arenas	1	
Capacidad	800	l

EXTRACCIÓN DE GRASAS

Tipo	Lateral y paralelo al desarenador con rasqueta automática de separación
------	--

EDAR DE POZO CAÑADA

DESBASTE

Nº Unidades	1	
Caudal medio horario	50	m ³ /h
Caudal máximo	250	m ³ /h
Tipo de planta	Planta compacta de pretratamiento	

DESBASTE FINO - TAMIZ

Caudal máximo de diseño	250	m ³ /h
Sistema de desbaste	Tamiz tornillo	
Luz entre barrotes	3,0	mm
Diámetro del tamiz	600	mm
Caudal nominal para agua limpia	432	m ³ /h
Nivel de agua máximo	520	mm
Inclinación	35°	
Deshidratación y compactación de residuos	30 a 45 %	
Caudal de agua simultáneo necesario	1 l/s a 5 bar	
Evacuación de residuos	Tornillo	

VOLUMEN DE DESECHOS

Volumen de desechos estimados	Medio	0,07	m ³ /d
	Máximo	0,22	m ³ /d
Destino	Contenedor		
Volumen		800	l

DESARENADO - DESENGRASE

DATOS DE DISEÑO

Caudal medio	50	m ³ /h
Caudal punta	120	m ³ /h

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Caudal máximo	250	³ m ³ /h
---------------	-----	-----------------------------------

CARACTERISTICAS

Sistema de desarenado	Longitudinal
Número de canales	1
Grado de separación	90 % para tamaño de partícula de 0,20 mm
Diámetro de tamiz	Transportador a sinfín horizontal
Tipo de sinfín	Sin eje

EXTRACCIÓN DE ARENAS

No unidades	1
Sistema de extracción de arenas	Sinfín inclinado
Altura de descarga de arenas	2.000,00 mm
Contenedor de arenas	800 l

EXTRACCIÓN DE GRASAS

No unidades	1
Tipo	Lateral y paralelo al desarenador con rasqueta automática de separación

DESNATADOR (EDAR DE POZO CAÑADA Y HOYA GONZALO)

Los flotantes y grasas que provienen de los retornos de los decantadores, y en general todos los sobrenadantes, se envían para su tratamiento al equipo compacto de pretratamiento.

4.3.4. MEDIDA REGULACIÓN Y ALIVIO DE EXCESO DE CAUDAL BY-PASS BIOLÓGICO (EDAR HOYA GONZALO Y EDAR POZO CAÑADAS)

El agua pretratada, con caudales máximos de 5xQm, se conduce mediante tubería de PEAD a una obra de reparto.

Hoya Gonzalo	: 62,5 m ³ /h.
--------------	---------------------------

Pozo Cañada	: 250 m ³ /h.
-------------	--------------------------

En esta obra de reparto se desviará el caudal punta y el medio al tratamiento biológico, mientras que la diferencia entre el caudal máximo y el punta se desviará al tanque de tormentas mediante vertedero de 2 m de longitud.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

La entrada de agua al reactor biológico será regulada mediante caudalímetro comandado por válvula de regulación.

La medida de caudal de agua a cada uno de los reactores biológicos se realiza mediante medidor electromagnético, instalado en tubería, uno por línea, con salida 4-20 mA, en el caso de Pozo Cañada y de un único medidor, puesto que sólo está formado por una línea para el caso de Hoya Gonzalo.

4.3.5. TANQUE DE TORMENTAS

Aunque según el Pliego de Bases, el agua que debe ser conducida al tanque de tormentas es la diferencia entre el caudal máximo de pretratamiento y el caudal máximo a tratamiento biológico, el tanque de tormentas ha sido diseñado para poder almacenar el caudal máximo de entrada a planta, de forma que en el caso de que existiese un problema en el tratamiento biológico, todo el agua pretratada pueda ser evacuada al tanque de tormentas.

El tanque de tormentas podrá desviar mediante vertedero de 2 m de longitud al by-pass general, o bien retornar al pretratamiento.

El tanque de tormenta estará dotado de un limpiador basculante, que entrará en funcionamiento cuando se quiera limpiar dicho tanque.

Para ello, el autómata dará la orden de apertura de la electroválvulas de llenado del limpiador auto-basculante. Una vez lleno el limpiador, volcará generando una ola de limpieza.

Las características del tanque de tormentas, para cada una de las plantas son:

EDAR HOYA GONZALO

TANQUE DE TORMENTAS	
<u>DATOS DE DISEÑO</u>	<u>Horizonte</u>
Caudal medio diario	300,00 m ³ /día.
Caudal medio horario	12,50 m ³ /h.
Caudal punta horario	30,00 m ³ /h.
Caudal máximo	62,50 m ³ /h.
Caudal diseño tanque	32,5 m ³ /h.
CARACTERÍSTICAS	
Ancho	4,5 m.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Largo	6 m.
H.media	2,5 m.
Volumen adoptado	68 m ³

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

Carga hidráulica a Q diseño	1,20 m ³ /m ² /h.
Carga hidráulica a Q máximo	2,31 m ³ /m ² /h.
Carga hidráulica a Q punta	1,11 m ³ /m ² /h.
Carga hidráulica a Q medio	0,46 m ³ /m ² /h.

TIEMPO DE RETENCIÓN

Diseño	2,08 h.
Máximo	1,08 h.
Punta	2,25 h.
Medio	5,40 h.

EDAR POZO CAÑADA

TANQUE DE TORMENTAS

DATOS DE DISEÑO

Caudal medio diario	1,200 m ³ /día.
Caudal medio horario	50 m ³ /h.
Caudal punta horario	120 m ³ /h.
Caudal máximo	250 m ³ /h.
Caudal diseño tanque	130 m ³ /h.

CARACTERÍSTICAS

Ancho	4,5 m.
Largo	14,5 m.
H.media	4 m.
Volumen adoptado	261 m ³

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

Carga hidráulica a Q diseño	1,99 m ³ /m ² /h.
Carga hidráulica a Q máximo	3,83 m ³ /m ² /h.
Carga hidráulica a Q punta	1,84 m ³ /m ² /h.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Carga hidráulica a Q medio

0,77 m³/m²/h.

TIEMPO DE RETENCIÓN

Diseño

2,01 h.

Máximo

1,04 h.

Punta

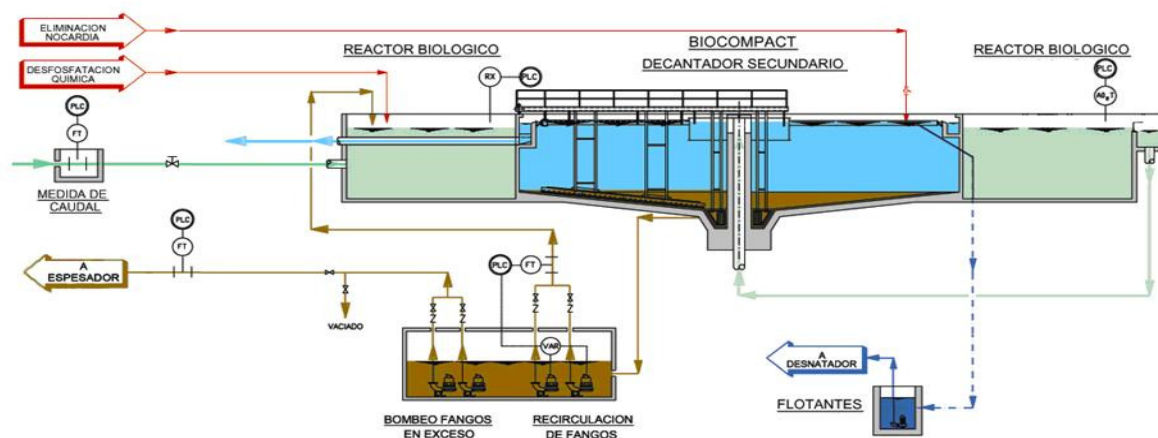
2,18 h.

Medio

5,22 h.

4.3.6. TRATAMIENTO BIOLÓGICO

EDAR's POZO CAÑADA Y HOYA GONZALO



En la EDAR DE POZO CAÑADA, se ha optado por dos líneas de tratamiento biológico calculándose en el correspondiente Anejo de Dimensionamiento, mientras que en la EDAR DE HOYA GONZALO una única línea.

Se trata de un sistema llamado BIOCOPACT, que está concebido para depurar aguas residuales procedentes de núcleos urbanos del tamaño objeto de estos proyectos.

El tanque BIOCOPACT consta de dos zonas claramente definidas, aireación y decantación pero en un mismo elemento constructivo, la decantación secundaria central y el reactor biológico como canal circular en anillo respecto a la decantación.

En la zona de aireación tiene lugar la entrada de agua pretratada y la introducción del oxígeno necesario mediante la instalación de rotor de aeración, a fin de conseguir la formación de los fangos activados que flocularán, y posteriormente oxidar los sólidos orgánicos en suspensión, coloidales y disueltos en el agua. Además de introducir oxígeno en el agua residual, es necesario mantener una velocidad de circulación del

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

agua (mínima de 0,3 m/s), que se consigue con la instalación de aceleradores de corriente.

En la segunda zona, de decantación, se asegura la sedimentación de los flóculos formados, permitiendo obtener por la parte superior un efluente depurado y clarificado, mientras que los fangos concentrados en la tolva de fondo son recirculados a la primera zona (fango activo en retorno) gracias a los grupos de bombeo previstos al efecto.

FUNCIONAMIENTO

El agua pretratada llega a la zona de aireación y se mezcla íntimamente con el agua ya en tratamiento. Debido a la acción del aire se realiza un movimiento turbulento de rotación que garantiza la mezcla de las partículas de fangos activados con la materia orgánica entrante.

A través de un vertedero, el licor mixto (agua más fangos activados) pasa por la conducción a la campana central del decantador, en donde los flóculos de fangos se separan por gravedad cayendo al fondo mientras que el agua tratada y depurada es recogida por el canalillo perimetral y extraída por la conducción hasta el vertido.

Los fangos decantados en la tolva de fondo del decantador central son los recogidos por las bombas que los recirculan continuamente al proceso. Esta recirculación tiene por objeto mantener la concentración de fangos activos en la zona de aireación a un nivel suficiente que permita la continua absorción de la materia orgánica entrante.

La materia orgánica floculada en los fangos activos es en parte gasificada y licuada por la acción oxidante del oxígeno, quedando un sobrante de sólidos inertes. Estos sólidos inertes, en forma de fangos, deben eliminarse periódicamente del proceso; para lo cual se emplean dos bombas por cada línea; una de reserva. En la EDAR de HOYA GONZALO estas bombas serán comunes a las de recirculación.

El grado de depuración exigido obliga a realizar un proceso de nitrificación, oxidación de parte del nitrógeno amoniacal en NITRATOS. Además, debido a las exigencias de estabilización del fango, al proponerse aireación prolongada, el proceso de nitrificación es inevitable, por lo que hemos introducido el mismo en el cálculo del biológico.

La **carga másica adoptada para cada uno de los casos es:**

Hoya Gonzalo **0,048 kg/kg DBO₅**

Pozo Cañada **0,046 kg/kg DBO₅**

equivalente a una edad de fango de:

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Hoya Gonzalo **28,38 días**

Pozo Cañada **29,43 días**

a 15 °C, al objeto de asegurar la estabilización del fango.

DIMENSIONAMIENTO

Hemos adoptado las características y parámetros necesarios para el dimensionamiento del volumen de las cubas, obligados por las necesidades de estabilización, así como por el rendimiento en la eliminación de DBO5 y N, comprobando los resultados obtenidos para la época HORIZONTE.

Los resultados de dimensionamiento obtenidos quedan reflejados en las hojas siguientes:

EDAR DE HOYA GONZALO

DATOS DE DISEÑO

Caudal máximo	30,00	m ³ /h
Caudal medio	12,5	m ³ /h.
Temperatura de diseño	15	°C
Características del agua de entrada:		
- DOB ₅	300,00	mg/l.
-SS/MS	300,00	mg/l.
- N-NTK	50,00	mg/l.
- N-NH ₃	48	mg/l.
- P (total)	15,00	mg/l.
Características del agua de salida:		
- DOB ₅	22,04	mg/l.
-SS/MS	30	mg/l.
- N-Total efluente	12,43	mg/l.
- P (total)	13,58 (*)	mg/l.
Volumen adoptado	630	m ³
Edad de fango	28,38	días.
Carga Másica	0,048	kg/kg.
Carga Volúmica	0,143	kg/m ³

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Concentración licor	3,00	g/m ³
Tiempo de retención	50,40	h.
Fangos producidos	71	kg/d
Necesidades medias de O ₂	5,84	kg/h.
Necesidades máximas de O ₂	9,20	kg/h.

(*) No incluida la eliminación química del fósforo.

EDAR DE POZO CAÑADA

DATOS DE DISEÑO

Caudal máximo	120	m ³ /h.
Caudal medio	50	m ³ /h.
Temperatura de diseño	15	°C

Características del agua de entrada:

- DOB ₅	300,00	mg/l.
-SS/MS	300,00	mg/l.
- N-NTK	45,00	mg/l.
- N-NH ₃	43	mg/l.
- P (total)	15,00	mg/l.

Características del agua de salida:

- DOB ₅	22,01	mg/l.
-SS/MS	30,00	mg/l.
- N-Total efluente	11,51	mg/l.
- P (total)	13,57 (*)	mg/l.

Volumen adoptado	2.231	m ³
Edad de fango	29,43	días.
Carga Másica	0,046	kg/kg.
Carga Volúmica	0,161	kg/m ³
Concentración licor	3,50	g/m ³
Tiempo de retención	44,62	h.
Fangos producidos	284	kg/d
Necesidades medias de O ₂	22,84	kg/h.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Necesidades máximas de O₂ 35,75 kg/h.

(*) No incluida la eliminación química del fósforo.

CANAL ADOPTADO

Como consecuencia de los volúmenes calculados en función de las necesidades de depuración, adoptamos los canales siguientes:

EDAR HOYA GONZALO

DIMENSIONES DEL CANAL

Número de líneas	1	Unidad
Volumen adoptado	630	m ³
Dimensiones adoptadas por canal:		
- Diámetro exterior	17,2	m.
- Profundidad	3,35	m.
- Zona anóxica	158	m ³

EDAR POZO CAÑADA

DIMENSIONES DEL REACTOR

Número de líneas	2	Unidad
Volumen total	2.231	m ³
Dimensiones adoptadas por canal:		
- Diámetro exterior	22,7	m.
- Profundidad	3,42	m.
- Volumen zona anóxica por línea	223	m ³
Volumen por línea	1.115,5	m ³

NECESIDADES DE OXÍGENO

Las necesidades de oxígeno han sido calculadas en función de la edad de fango para las necesidades de síntesis celular y respiración endógena, necesaria para la eliminación de la contaminación carbonada y con los coeficientes de 4,6 kgO₂/kg N-NH₃ y 2,8 kg O₂/kg N-NO₃, para la demanda de nitrificación y recuperación en desnitrificación.

Para calcular la punta necesaria a las necesidades de oxígeno hemos partido de los siguientes parámetros:

— Punta estimada de contaminación.....	1,5
— Punta de caudal.....	2,4

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

De la aplicación de este coeficiente a las necesidades de síntesis, nitrificación y recuperación por desnitrificación de la primera cinética se obtienen unos coeficientes punta de oxígeno mayores de 1,5.

EDAR HOYA GONZALO

Aportaciones de oxígeno demandadas en condiciones:

	15 °C	
- Máximas	9,20	kg O ₂ /h.
- Medias	5,84	kg O ₂ /h.

EDAR POZO CAÑADA

Aportaciones de oxígeno demandadas en condiciones:

	15 °C	
- Máximas	35,75	kg O ₂ /h.
- Medias	22,84	kg O ₂ /h.

AIREACIÓN POR ROTORES

Como hemos indicado anteriormente, hemos optado por la colocación de rotores de aireación. Para ayudar a la circulación del agua se van a instalar aceleradores de corriente (uno por cada reactor biológico).

Las características de aireación para cada una de las plantas son:

EDAR HOYA GONZALO

Número de líneas	1	Ud.
------------------	---	-----

Rotores, por línea

Número	1	Ud.
--------	---	-----

Modelo	MR10-300	
--------	----------	--

Longitud nominal	3	m
------------------	---	---

Diámetro	1	m
----------	---	---

Motor	15	kW
-------	----	----

Velocidad	75	r.p.m.
-----------	----	--------

Aceleradores de corriente, por línea

Número de unidades por reactor	1	Ud.
--------------------------------	---	-----

Potencia del agitador	1, 40	kW
-----------------------	-------	----

EDAR POZO CAÑADA

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Número de líneas	2	Ud.
Rotores, por línea		
Número por reactor	1	Ud.
Número total	2	Ud.
Modelo	MR10-450	
Longitud nominal	4,5	m
Diámetro	1	m
Motor	22	kW
Velocidad	75	r.p.m.
Aceleradores de corriente, por línea		
Número de unidades por reactor	1	Ud.
Potencia del agitador	1,40	kW

AUTOMATISMO DE LA AERACIÓN

El funcionamiento de la aeración proponemos realizarlo en función del oxígeno disuelto y de la edad del fango.

Es importante el contar en una planta de estas características con un automatismo que permita mantener unas condiciones de oxígeno justas en el reactor biológico, ya que el coeficiente de transferencia de oxígeno depende linealmente de la concentración de oxígeno, es decir, que mientras mayor es el contenido en oxígeno más cuesta disolver oxígeno, lo que conlleva una pérdida de energía.

Al objeto de tener automatizado este parámetro se proyecta la instalación de una medida de oxígeno, realizada en cada línea, la cual fijará los valores necesarios para definir las horas de funcionamiento de los rotores.

El sistema de aeración debe poseer la flexibilidad suficiente para adaptar las aportaciones de oxígeno a las necesidades reales, y por consiguiente optimizar los consumos de energía. Una oxigenación superflua constituye un despilfarro de energía y no mejora en absoluto el funcionamiento, incluso peor, el exceso de O₂ al final de la cuba de aeración puede perturbar la decantación secundaria.

El automatismo proyectado se basa en los siguientes criterios:

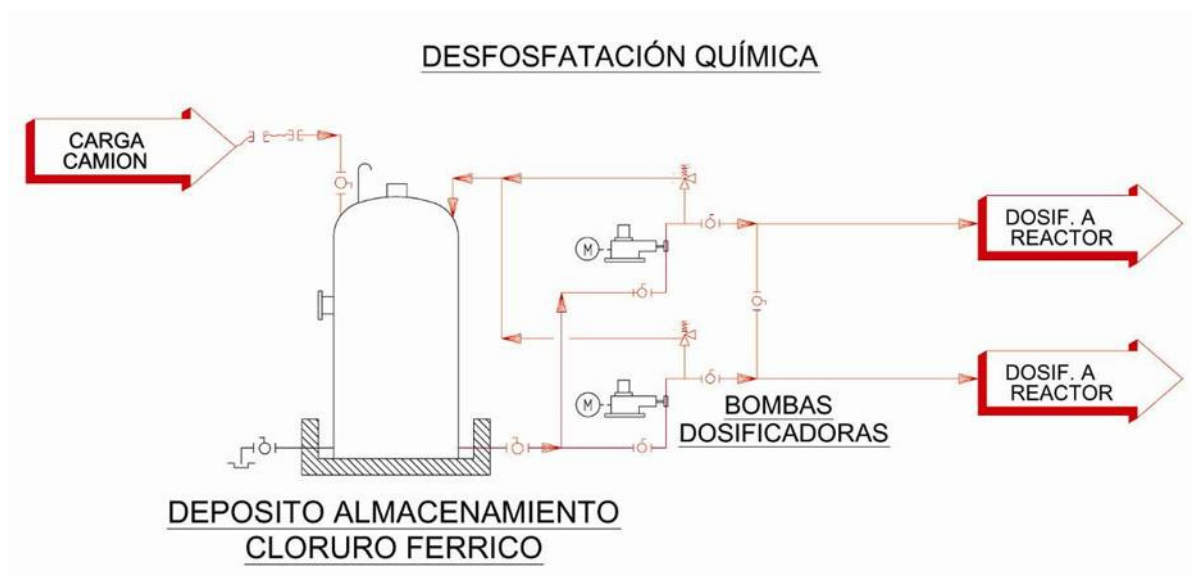
- El medidor de oxígeno proyectado transmite su señal al PLC.

MODIFICADO Nº 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

- Dichos valores son transmitidos mediante señales de 4-20 mA, accionando el funcionamiento / paro de los rotores de aireación.
- Debido a que la oxigenación de los fangos tiene una gran inercia, las operaciones de ajuste pueden espaciarse cada 15 ó 20 minutos.

Además de la medida de oxígeno disuelto en cada uno de los reactores, es conveniente tener también un medidor de redox, para controlar el grado de nitrificación – desnitrificación que se está produciendo.

DESFOSFATACIÓN



El nitrógeno se eliminará por vía biológica mientras que el fósforo se hará por vía química.

Para la desfosfatación se utiliza cloruro férrico y pueden añadirse tanto en los reactores biológicos como en la decantación secundaria.

Se ha previsto una dosificación de cloruro férrico. El almacenamiento de éste se hará en un depósito de 4 m³ de capacidad para la EDAR de Hoya Gonzalo y de 8 m³ para la EDAR de Pozo Cañada. La dosificación se realizará por bombas de membrana de caudal variable de 1,0 a 10 l/h.

4.3.7. DECANTACIÓN SECUNDARIA

En el proceso de los fangos activados es necesario separar la biomasa del agua tratada, siendo éste el objetivo de la decantación secundaria.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

La función de esta etapa de tratamiento es la de clarificación para producir un efluente bien tratado y la de espesamiento para obtener, en la extracción de fangos, una concentración suficiente.

Dado que la decantación secundaria es el último proceso de tratamiento es necesario tener en cuenta una serie de factores que afectan a su diseño, al objeto de evitar una sobrecarga de la misma que puede producir un fuerte escape de materias en suspensión y como resultado una alta contaminación del agua tratada.

Una elevada profundidad del decantador constituye a la vez un factor de calidad medio y de estabilidad de esta calidad, al existir una relación directa entre ésta y la distancia entre el suelo de fangos y la superficie del agua.

Los decantadores propuestos, para cada una de las plantas depuradoras son:

EDAR HOYA GONZALO

DATOS DE DISEÑO

Caudal máximo	30,00	m ³ /h.
Caudal medio	12,50	m ³ /h.
Concentración de licor	3	gr/m ³

CARACTERÍSTICAS

Número de unidades	1	Ud.
Diámetro adoptado	7,5	m.
Pendiente	50	%
Superficie total	44,18	m ²
Altura sobre vertedero	3	m.
Volumen total	160	m ³

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

Carga hidráulica a Q.max.	0,9	m ³ /m ² /h.
Carga másica a Q.max.	2,71	kg/m ² /h.
Retención a caudal máximo	5,34	m ³ /m ² /h.
Carga sobre vertedero a Q.max	1,47	m ³ /m ² /h.

EDAR POZO CAÑADA

DATOS DE DISEÑO

Caudal máximo	120	m ³ /h.
---------------	-----	--------------------

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Caudal medio	50	m ³ /h.
Concentración de licor	3,5	gr/m ³

CARACTERÍSTICAS

Número de unidades	2	Ud.
Diámetro adoptado	10	m.
Superficie total	157,08	m ²
Altura sobre vertedero	3,10	m.
Volumen total	508	m ³

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

Carga hidráulica a Q.max.	0,94	m ³ /m ² /h.
Carga másica a Q.max.	3,30	kg/m ² /h.
Retención a caudal máximo	4,23	m ³ /m ² /h.
Carga sobre vertedero a Q.max.	2,12	m ³ /m ² /h.

RECOGIDA DE FANGOS

De acuerdo con el diámetro del decantador propuesto, proyectamos un sistema de recogida de fangos por rasquetas de fondo.

Cada una de las líneas de tratamiento dispondrá de un pozo de fangos, donde se colocarán:

- Bombas de recirculación (1+1 de reserva).
- Bombas de extracción de fangos (1+1 de reserva).
- Bomba de flotantes (1 unidad).

En la EDAR DE HOYA GONZALO, debido al poco tiempo de funcionamiento de las bombas, se ha adoptado por ser comunes las bombas para la recirculación como para la extracción de fangos.

FORMA CONSTRUCTIVA

Se propone un decantador con simple vertedero interior, integrado en el mencionado BIOCOMPACT.

ENTRADA DEL LICOR MIXTO AL DECANTADOR

El licor entra por una tubería vertical, accediendo al decantador a través de unas ventanillas estrechas verticales, que aseguran, con su pérdida de carga, una buena

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

equirrepartición en el plano horizontal. La velocidad de salida por las ventanillas debe ser a la vez suficientemente alta para obtener una buena equirrepartición y baja para no producir perturbaciones al disiparse la velocidad.

TRATAMIENTO DE FLOTANTES

En los decantadores secundarios es de esperar pocas grasas y aceites en la superficie del agua, sin embargo, existe todavía el peligro de que se produzca una desnitrificación incontrolada, originando la flotación del fango por desprendimiento de burbujas de nitrógeno.

Otra fuente de flotantes de origen biológico son las espumas viscosas del tipo NOCARDIA, que se pueden generar en la cuba de aeración. Para evitar este tipo de espumas, adoptamos la dosificación de Hipoclorito Sódico, consiguiendo de este modo que no se produzcan.

Frente a flotantes de origen tan diverso, en lugar de una evacuación directa de las mismas tal como se recogen, es decir, una pequeña cantidad con mucha viscosidad, es preferible su mezcla con un gran caudal de agua que facilite su transporte.

Para la EDAR de POZO CAÑADA, los flotantes recogidos por las rasquetas de superficie de los dos decantadores acceden a un pozo desde el que son bombeados al equipo compactador de pretratamiento por una unidad de bombeo capaz para 5 m³/h. Se instalará una bomba de flotantes por cada pozo de fangos.

Para la EDAR de HOYA GONZALO, se instalarán el mismo número de bombas de flotantes.

4.3.8. DESINFECCIÓN

El agua de salida de los reactores biológicos se conduce a una arqueta de cloración, para llevar a cabo su desinfección antes de vertido.

En la tubería de unión desde la salida de decantación secundaria a la desinfección se instalará un medidor electromagnético de caudal para conocer el caudal de agua tratada a la salida de las EDARs.

Para cada una de las plantas, la desinfección se realizará mediante:

EDAR HOYA GONZALO

DOSIFICACIÓN

Dosis máxima cloro a caudal máximo 6 mg/l.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Bombas dosificadoras :

- | | |
|-----------|---|
| - Activas | 1 |
| - Reserva | 1 |

Caudal unitario 2-20 l/h.

EDAR POZO CAÑADA

DOSIFICACIÓN

Dosis máxima cloro a caudal máximo 6 mg/l.

Bombas dosificadoras :

- | | |
|-----------|---|
| - Activas | 2 |
| - Reserva | 1 |

Caudal unitario 2-20 l/h.

4.3.9. RECIRCULACIÓN DE FANGOS

En el proceso de fangos activados, después de separar el agua tratada y la biomasa, es necesario reintroducir esta última, de forma constante, con la deducción correspondiente de los fangos en exceso, con el objetivo de mantener la masa activa y devolver el contenido necesario de nitratos, en función del grado de desnitrificación demandado.

La recirculación de fangos debe situarse generalmente entre el 100% y el 150% del caudal medio, por encima de este valor se produce un aumento en la carga de materias en suspensión, que recibe el clarificador secundario que puede perturbar la decantabilidad.

En el diseño de la instalación de los equipos de recirculación de fangos han intervenido los siguientes factores:

- Limitar el grado de oxigenación, dado que disminuirá el porcentaje a desnitrificar en la zona anoxia.
- Las bombas propuestas son sumergibles, adecuadas para la impulsión del fango.
- Inercia del sistema. El concepto de edad de fango significa que se necesita ese tiempo para producir una masa de fangos igual a la almacenada en los reactores. Al objeto de mejorar los efectos de dicha inercia hemos propuesto recirculaciones

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

independientes a cada línea del reactor, de forma que puede ser variado el grado de recirculación en cada unidad.

Por otra parte, y si se trabaja purgando un caudal de fangos en exceso equivalente a un volumen de reactor igual al inverso de la edad de fango, se pueden producir a lo largo del día pequeñas descompensaciones, en cuanto a concentración que pueden ser rápidamente compensados con pequeños aumentos de recirculación.

- Regulación en la capacidad de bombeo mediante VARIADORES DE FRECUENCIA, uno por línea, automatizados en función de sendos medidores de caudal electromagnéticos, al objeto de conseguir el grado exacto de recirculación requerido.

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

EDAR HOYA GONZALO

RECIRCULACIÓN DE FANGOS

DATOS DE DISEÑO

Horizonte

Caudal medio	12,5	m ³ /h.
Concentración de fangos en cuba	3,0	gr/l.
Concentración de fangos en recirculación	6,0	gr/l.
Recirculación de fangos	100	%

RECIRCULACIÓN DE FANGOS

Número de unidades:

— Activas	1	Ud.
— Reserva	1	Ud.
Caudal unitario adoptado	15	m ³ /h.
Altura de elevación	10,00	m.
Regulación de caudal	Variador de frecuencia	
Tipo adoptado de bomba	Sumergible	

EDAR POZO CAÑADA

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

RECIRCULACIÓN DE FANGOS

DATOS DE DISEÑO

Horizonte

Caudal medio	50	m ³ /h.
Concentración de fangos en cuba	3,5	gr/l.
Concentración de fangos en recirculación	7	gr/l.
Recirculación de fangos	100	%

RECIRCULACIÓN DE FANGOS

Número de unidades:

— Activas	2	Ud.
— Reserva	2	Ud.

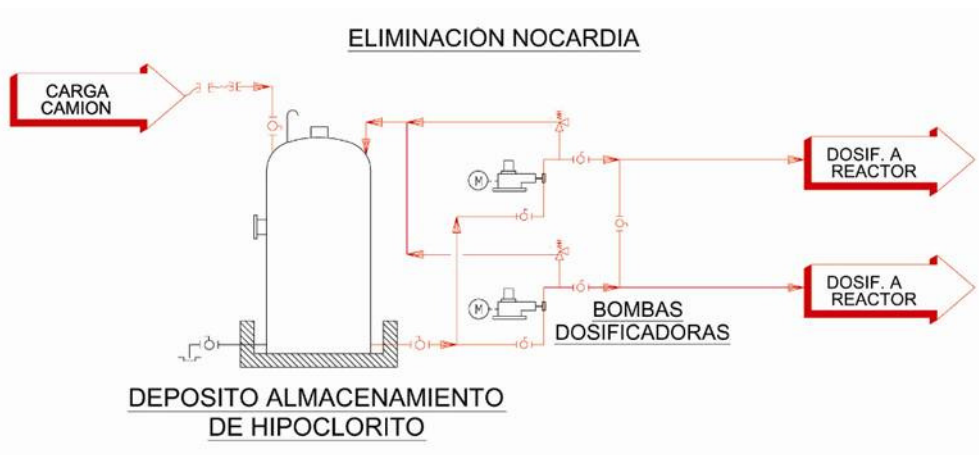
Caudal unitario adoptado 50 m³/h.

Altura de elevación 5 m.

Regulación de caudal Variador de frecuencia

Tipo adoptado de bomba Sumergible

4.3.10. CONTROL DE BULKING-FOAMING



La presencia de espumas a nivel de biológico y/o decantador secundario puede

MODIFICADO Nº 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

- 1.- Presencia de bacterias filamentosas, como es el caso de *microthrix parvicella*, o *nocardia*, que se asocian con espumas y flotación de fangos. El único control inmediato a poner en práctica para el control de un desarrollo masivo de espumas (que no quiere decir de filamentos), es la reducción de los niveles de aire en balsas de aireación, sin llegar a límites importantes en la reducción del oxígeno disuelto (nunca por debajo de 1 ppm). Este tipo de espumas se caracterizan por su aspecto cerezo y viscoso y un color marrón oscuro. En este tipo de situaciones el agua no suele presentar muchas alteraciones, éstas, de haberlas, pueden dar problemas a nivel de desbordamientos en las balsas de aireación.
- 2.- Presencia de bacterias filamentosas del tipo 1863, que se asocian con espumas de aspecto viscoso pero de una clara tonalidad blanca, puede haber desbordamiento de espumas y el agua en este caso es muy turbia y genera en su salida de planta gran cantidad de espumas por la presencia de dicha bacteria en el agua tratada. En este caso, conviene la utilización (como solución rápida), de antiespumante, o en el caso de estar usándolo, aumentar la dosis. Como medida curativa, convendrá el aumento de la edad de fango, reducción de carga másica y control en los niveles de oxígeno disuelto, en una media que no puede bajar de 2 ppm.
- 3.- De la misma manera, se pueden presentar espumas de color blanquecino, pero sin casi consistencia y, de la misma manera, gran turbidez de agua, esto se relaciona con fangos en proceso de formación, o fangos que han sufrido una degeneración brusca por vertidos puntuales. Se aconseja dosificación de antiespumante, aumento de la recirculación, si la decantación de los fangos es buena, para aumentar los ciclos de paso por la zona aeróbica y aumentar la concentración (mlss) paulatinamente o bien renovar fangos en el tiempo.

CONTROL DE LAS BACTERIAS FILAMENTOSAS

Ante la problemática que se nos presenta por el desarrollo de bacterias filamentosas en los fangos activados, se tiene que tener en cuenta que frente a las posibles acciones correctivas que se pueden aplicar, el éxito radica siempre en un control del proceso detallado que nos haga conocer con suficiente antelación las causas que las producen y evitarlas o atenuarlas.

Como medidas correctivas en general nos ceñiremos a los siguientes apartados:

- Incremento del oxígeno disuelto
- Disminución de la edad del fango (*)
- Implantación de selectores

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

– Cloraciones (con cloro gas o hipoclorito)

a) Incremento del oxígeno disuelto

Teniendo en cuenta que todos los microorganismos presentes en un fango activo son aerobios estrictos o al menos facultativos, puede hacer favorecer el desarrollo de formas filamentosas, dado que éstas por su relación superficie / volumen, mayor que en el caso de los floculantes, ante deficiencias del mismo son las captadoras esenciales, reduciendo el desarrollo de los microorganismos floculantes que funcionan de competidores importantes.

No obstante, a pesar de que hay que mantener el oxígeno entre valores de 2 ppm a 3 ppm, un exceso supondría un gasto energético elevado.

b) Disminución de la edad del fango (*)

Es una respuesta positiva cuando se habla de desarrollo de bacterias filamentosas caracterizadas por su desarrollo a altas edades de fango, tal es el caso de m. parvicella, nocardia sp, n.limicola I, II, III y la tipo 0092.

Estas bacterias además de esta característica, se caracterizan por comportarse como bacterias nitrificantes-desnitrificantes y, además, son bacterias que responden menos positivamente a la presencia de selección biológica (especialmente m. parvicella y nocardia).

En el caso del resto de bacterias filamentosas, la reducción de la edad del fango no llega a ser muy positivo, salvo que se lleguen a valores muy bajos (pe: 2 días).

Con el tipo 1863, el proceso debe de ser inverso, la solución es aumentar oxígeno, edad de fango y consecuentemente reducción de la carga másica.

c) Implantación de selectores

El funcionamiento de los selectores, ya sea anaeróbico, anóxico u óxico, debe de ser el correcto y cumplir todas las exigencias con las que fueron ideados, y así asegurar su funcionamiento. No obstante, el comportamiento de las diferentes bacterias filamentosas frente a él, es diverso:

- En el caso de tipo 021 n, thiotrix I y II, tipo 1701, s. natans, tipo 0961, tipo 1863 (como filamentos más comunes), el éxito en el caso de funcionamiento correcto es óptimo.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

- Con n.limicola I, II y III, tipo 0092 y nocardia sp, el control es exitoso en determinadas condiciones relacionadas con el tipo de agua residual que llega a planta.
- Con m. parvicella, el control no suele ser bueno por el tipo de metabolismo de este filamento, y porque las alternancias de situaciones óxicas, anóxicas o anaeróbicas, favorecen su crecimiento.

d) Cloraciones (con cloro gas o hipoclorito)

Es una solución correctiva, utilizada para el control del desarrollo de bacterias filamentosas sobre el resto de los microorganismos presentes en los fangos activados, ya que, como se ha dicho anteriormente, la relación superficie / volumen de las bacterias filamentosas es mayor que la de los floculantes, lo que les confiere ventajas, y en este caso inconvenientes de cara a que serán las primeras afectadas.

La bibliografía habla de dosis que varían entre 1-15 kg Cl₂/Tm MLSS, pero valores superiores de 8 kg de Cl₂/Tm son excesivos por el daño que puede llegar a causar al resto de la micro fauna. Esta cantidad límite sería la aplicable al filamento más resistente al cloro de todos los que se conocen, que es el caso de la microthrix parvicella.

La dosificación de cloro debe de realizarse en un punto donde se asegure la homogenización rápida fango-cloro y que además asegure un ciclo de hasta un máximo de 8 veces el mismo fango por el punto de dosis. Se aconseja dosificaciones sobre recirculación interna o externa, siempre que los caudales que se puedan aplicar lleguen a asegurar ese paso de hasta 8 veces por el punto de dosis.

Según el tipo de bacteria filamentosa, se aplicará una dosis determinada de cloro en función de la resistividad que presenten y a saber por las experiencias vividas al respecto:

- Tipo 021 n, tipo 1701, tipo 1702, s. natans, tipo 0961-> estos filamentos con dosis de 3-4 kg Cl₂/Tm de MLSS.
- Tipo 0092, n. limícola I, II, III, nocardia sp, tipo 0041, thiothrix i, ii.-> 5-6 kg. Cl₂/ Tm.
- M parvicella, como filamento mas resistente a este biocida, deben dosificarse en torno a 7-8 kg. Cl₂/Tm MLSS.

No obstante, el éxito no solo radica en la utilización de una sola medida correctiva, es conveniente aplicar más de una en función de la situación de planta y el filamento tipo a tratar.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

En el caso particular de M parvicella, Acciona Agua ha desarrollado en plantas de aguas residuales una medida de control de este filamento con una pauta interna de planta y sin reactivos agresivos, además de no necesitar cambiar las condiciones de proceso de la E.D.A.R. el método radica en un control metabólico del mismo, aportando al sistema biológico (mejor a nivel de recirculación externa) substratos que no le son agradables o al menos fácilmente metabolizables, y esto se consigue añadiendo fango procedente del espesador en dosis en torno a 60 kg de fango por tonelada de MLSS, de forma intermitente o continuada, en función de las observaciones microscópicas que se vayan realizando para ir valorando la evolución de los fangos activados.

Dado el diseño del reactor biológico se prevé que las exigencias finales de vertido conlleven la eliminación de nutrientes. En este caso se esperan condiciones de proceso que favorezcan la microbiología del proceso (tales como carga másica bajas, edad de fango alta, buenos niveles de O₂), serán variables a modificar en función de la época del año.

MÉTODO DE CONTROL ADOPTADO

Para contribuir a combatir durante la explotación de la E.D.A.R. los posibles episodios de exceso de microorganismos filamentosos tipo Nocardia productores de bulking y/o flotación de espumas, se prevé, una dosificación de Hipoclorito Sódico.

Esta dosificación puede hacerse tanto en la recirculación de fangos como en el reactor biológico.

El almacenamiento de hipoclorito se realizará en un depósito de 4 m³ para la EDAR de Hoya Gonzalo y de 8 m³ para la EDAR de Pozo Cañada, en PRFV y la dosificación por medio de dos bombas de membrana (una en reserva) de caudal variable entre 2 y 20 l/h con sus correspondientes tubería y valvulería en PVC.

El depósito de almacenamiento será común con el de dosificación en continuo para la desinfección del agua tratada.

4.4. LÍNEA DE FANGOS

4.4.1. FANGOS EN EXCESO

El cálculo de la extracción de fangos en exceso depende fundamentalmente de las condiciones de diseño dispuestas en el canal de oxidación.

Se expone aquí las necesidades de bombeo para la situación HORIZONTE pero calculando la producción con eliminación de fósforo, así:

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

EDAR HOYA GONZALO

FANGOS EN EXCESO

	<u>Horizonte</u>	
Fangos en exceso producidos	71	kg/d.
Producción de fangos por eliminación del Fósforo	37	kg/d.
Fangos en exceso producidos	108	kg/d.
M.V. total producida	44	kg/d.
Concentración cálculo de extracción	6	gr/l.
Caudal diario extraído	18,05	m ³ /d.
Horas de extracción	8	h.

BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO

(SON COMUNES A LAS DE RECIRCULACIÓN)

Número de bombas activas:

— Activas	1	Ud.
— Reserva	1	Ud.
Caudal unitario	15,0	m ³ /h.
Altura de impulsión	10	mca.

EDAR POZO CAÑADA

FANGOS EN EXCESO

	<u>Horizonte</u>	
Fangos en exceso producidos	283	kg/d.
Producción de fangos por eliminación del Fósforo	149	kg/d.
Fangos en exceso producidos	432	kg/d.
M.V. total producida	174	kg/d.
Concentración cálculo de extracción	7	gr/l.
Caudal diario extraído	62	m ³ /d.
Horas de extracción	8	h.

BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO

Número de bombas activas:

— Activas	2	Ud.
-----------	---	-----

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

— Reserva	2	Ud.
Caudal unitario	5,0	m ³ /h.
Altura de impulsión	10	m C.A.

El tipo de bombas empleado es el de sumergibles, realizándose su automatismo por temporización, en función de la medida de caudal electromagnética, purgándose diariamente y en condiciones de diseño el inverso de la edad de fangos.

La variación de la extracción puede también venir dada por la concentración existente en la cuba y por el oxígeno disuelto. La explotación de esta parte importante del tratamiento es sencilla y cómoda para el personal encargado.

4.4.2. ESPESADO DE FANGOS

Los fangos procedentes de la decantación son transportados al espesador de fangos metálico para la EDAR de Hoya Gonzalo y de hormigón para la EDAR de Pozo Cañada, donde se produce una mayor concentración de los mismos debido a su propio peso. El espesado se produce de manera dinámica (mediante mecanismo con rasquetas para favorecer el espesamiento de los fangos, realizándose la entrada por la parte superior y recogiendo los fangos, con mayor concentración, por la parte inferior y transportándose a Deshidratación.

Por la parte superior se realiza la recogida de los sobrenadantes del proceso, que son llevados al inicio del tratamiento. Por la zona inferior se ha previsto el vaciado del recinto hasta el pozo de vaciados y sobrenadantes, para que exista la posibilidad de reintegrarlos a la línea de agua.

Las características de la etapa de espesamiento, para cada una de las plantas son:

EDAR HOYA GONZALO

ESPESAMIENTO DE FANGOS

DATOS DE DISEÑO

Horizonte

Peso total de fangos	108	kg/d.
Concentración extracción	6	kg/m ³
Volumen a tratar	18	m ³ /día
Caudal de bombeo total	15,0	m ³ /h.
Horas de funcionamiento	1,2	h.
Concentración de salida	30	kg/m ³

CARACTERÍSTICAS ESPESADOR

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Número de unidades	1	Ud.
Diámetro adoptado	4	m.
Superficie total	13	m ²
Altura cilíndrica útil	4	m.
Volumen total	54	m ³

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

Carga hidráulica	1,19	m ³ /m ² /h.
Carga másica	8,6	kg/MS/m ² /día
Tiempo de retención fango	304	horas
Concentración media salida	30	kg/m ³
Volumen espesado	4	m ³ /día

EDAR POZO CAÑADA

ESPEAMIENTO DE FANGOS

DATOS DE DISEÑO

Peso total de fangos	432	kg/d.
Concentración extracción	7,0	kg/m ³
Volumen a tratar	62	m ³ /día
Caudal de bombeo total	10,0	m ³ /h.
Horas de funcionamiento	6,2	h.
Concentración de salida	30	kg/m ³

CARACTERÍSTICAS ESPESADOR

Número de unidades	1	Ud.
Diámetro adoptado	6,00	m.
Superficie total	28	m ²
Altura cilíndrica útil	3,5	m.
Volumen total	102	m ³

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

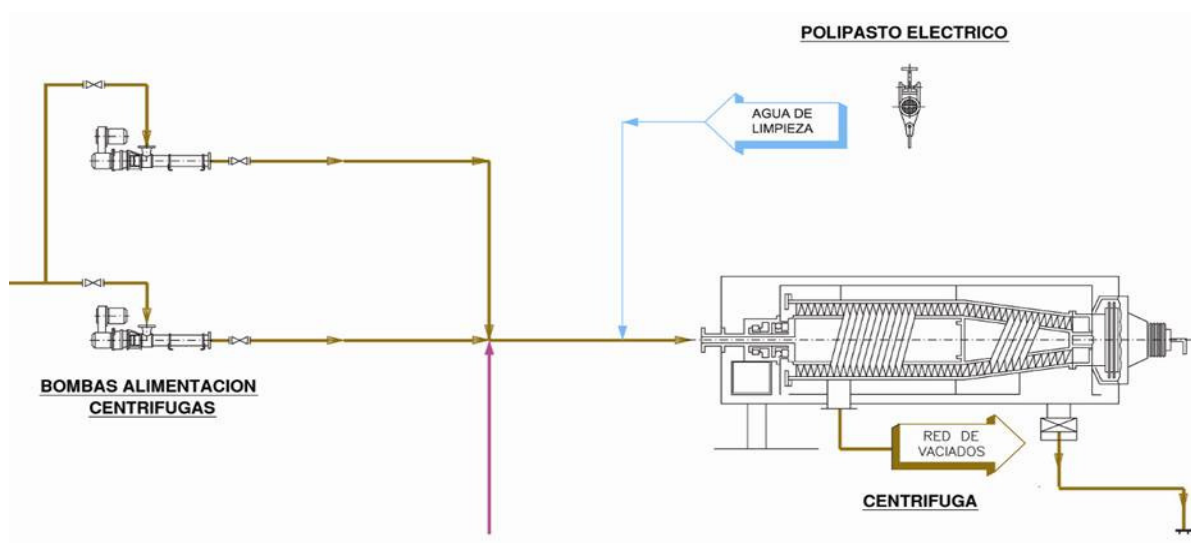
Carga hidráulica	0,35	m ³ /m ² /h.
Carga másica	15,3	kg/MS/m ² /día

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Tiempo de retención fango	137 horas
Concentración media salida	30 kg/m ³
Volumen espesado	14 m ³ /día

Los fangos espesados son conducidos a dos bombas de husillo excéntrico, una en reserva, con variador mecánico y 6 m³/h de caudal máximo, para alimentar a la máquina centrífuga.

4.4.3. DESHIDRATACIÓN DE FANGOS



Las necesidades de secado **(22%)**, indicadas en el Pliego de Bases, permiten en principio la utilización de filtros banda o centrífuga.

Hemos optado por ofertar una deshidratación por centrífuga, en base a los siguientes criterios:

- ✓ Permite realizar un secado automático y, por lo tanto, sin tanta atención del personal como en los filtros banda, aspecto éste muy importante en plantas pequeñas donde el coste de personal es el aspecto más gravoso.
- ✓ Permite asegurar de forma más continua el 22% de sequedad independientemente del tipo de fango, no así el filtro banda, el cual exige mayor atención y reajustes, tanto en la tensión de las bandas como en la carga de alimentación y dosis de polielectrolito.

La deshidratación se plantea realizarla en uno o dos días a la semana, dependiendo de la planta depuradora, funcionando como máximo 8 horas al día.

Las características funcionales de dichos equipos, para cada planta son las siguientes:

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

EDAR HOYA GONZALO

DESHIDRATACIÓN CENTRÍFUGAS

DATOS DE DISEÑO

Horizonte

Peso de fangos a deshidratar

108 kg/d.

CENTRÍFUGAS

Peso de fangos por hora de trabajo

63,17 kg.

Caudal fangos por hora de trabajo

2,11 m³

Concentración de entrada

30,00 kg/m³

Sequedad a obtener

22 %

Número de unidades

1 Ud.

Capacidad unitaria adoptada

6,00 m³/semana

Funcionamiento semanal

4,21 h/semana

BOMBAS DE ALIMENTACIÓN

Caudal unitario adoptado

2 a 6 m³/h.

Número de bombas

1+1 Uds.

Altura de impulsión

10,00 mca.

REACTIVO-PREPARACIÓN Y DOSIFICACIÓN

Días de trabajo por semana

2,00 días

Peso fangos por día trabajo

379 kg.

Concentración del polielectrolito

6,00 kg/m³

Tipo preparación : (1=discontinuo;2=continuo)

2

Número de equipos

1 Ud.

Volumen

400 l.

DOSIFICACIÓN

Caudal unitario adoptado

25-275 l/h.

Tipo de bombas

Husillo

Número de bombas

1+1 Uds.

EDAR POZO CAÑADA

DESHIDRATACIÓN CENTRÍFUGAS

DATOS DE DISEÑO

Horizonte

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Peso de fangos a deshidratar	432	kg/d.
------------------------------	-----	-------

CENTRÍFUGAS

Peso de fangos por hora de trabajo	126,09	kg.
Caudal fangos por hora de trabajo	4,20	m ³
Concentración de entrada	30,00	kg/m ³
Sequedad a obtener	22	%
Número de unidades	1	Ud.
Capacidad unitaria adoptada	6,00	m ³ /h.
Funcionamiento semanal	16,81	h/semana

BOMBAS DE ALIMENTACIÓN

Caudal unitario adoptado	2 a 6	m ³ /h.
Número de bombas	1+1	Uds.
Altura de impulsión	10,00	mca.

REACTIVO-PREPARACIÓN Y DOSIFICACIÓN

Días de trabajo por semana	3,00	días
Peso fangos por día trabajo	1.009	kg.
Concentración del polielectrólito	6,00	kg/m ³
Tipo preparación: (1=discontinuo;2=continuo)	2	
Número de equipos	1	Ud.
Volumen	400	l.

DOSIFICACIÓN

Caudal unitario adoptado	25-275	l/h.
Tipo de bombas	Husillo	
Número de bombas	1+1	Uds.

Con las máquinas seleccionadas se puede obtener un contenido en materia seca del 22% exigido, aunque dado que estamos tratando fangos estabilizados aeróbicamente, la sequedad depende del grado de estabilización y de la concentración de espesado.

4.4.4. EVACUACIÓN DE FANGOS

El fango, una vez deshidratado, por la centrífuga, descarga directamente en un **tornillo transportador** conduciéndolo hacia un contenedor de almacenamiento de 4,25 m³ de

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

capacidad en la EDAR de HOYA GONZALO y a un silo de 50 m³ de capacidad en la EDAR de POZO CAÑADA.

4.5. INSTALACIONES AUXILIARES

Se han previsto una serie de servicios auxiliares a instalar en cada una de las Plantas Depuradoras, de acuerdo con las exigencias del Pliego de Bases y con las necesidades de una planta de estas características.

Como equipos auxiliares hemos previsto los siguientes elementos:

4.5.1. AIRE DE SERVICIOS

Dado que no es necesaria una red de aire, proponemos un equipo compacto de pretratamiento que incluye un compresor. El caudal de aire necesario para la red de aire de servicios va a ser suministrado por ese mismo equipo, en cada una de las plantas, de caudal:

Hoya Gonzalo	:	12 Nm ³ /h
Pozo Cañada	:	54 Nm ³ /h

4.5.2. AGUA INDUSTRIAL

El agua de servicios es utilizada en la limpieza de la centrífuga, riego y dilución de reactivos, aunque para este último uso nuestra experiencia aconseja utilizar agua potable, dado que permite optimizar el uso de los mismos.

El grupo de presión, tanto para la EDAR de Hoya Gonzalo como para la EDAR de Pozo Cañada, es de un caudal de 10 m³/h.

4.5.3. VACIADOS

Los vaciados generales de planta irán a un pozo donde por gravedad irán a cabecera de la instalación para su tratamiento en la EDAR de HOYA GONZALO, y para la EDAR de POZO CAÑADA los vaciados generales de planta irán a un pozo de bombeo donde se encuentran instaladas 2 bombas sumergibles, de 21 m³/h de caudal, que los impulsarán a la entrada del pretratamiento para su tratamiento.

4.5.4. MANUTENCIÓN

Para la manutención y manejo de los distintos equipos mecánicos de las instalaciones depuradoras se van a instalar los siguientes polipastos de accionamiento eléctrico.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

- Polipasto de 2.000 kg de capacidad para manejo de la cuchara bivalva en el pozo de gruesos.
- Polipasto de 1.000 kg de capacidad en el edificio de deshidratación.

4.5.5. TRATAMIENTO DE OLORES

Dado que las E.D.A.R´S. están alejadas de núcleos urbanos, no es necesario incluir equipos de desodorización.

4.5.6. LABORATORIO

En el presente proyecto ofertamos un laboratorio para la EDAR de Hoya Gonzalo y otro para la EDAR de Pozo Cañada, para realizar los análisis necesarios en planta, incluyendo el mobiliario adecuado para su instalación.

El laboratorio de la EDAR de Pozo Cañada, por ser ésta la planta más grande de las tres, cuenta con un espectrofotómetro para poder realizar los análisis necesarios de cualquiera de las plantas.

4.5.7. TALLER / ALMACÉN / REPUESTOS

Para la manutención se han ofertado los equipos de taller y repuestos necesarios para realizar en planta las pequeñas reparaciones que se puedan realizar con el personal de explotación.

5. EQUIPOS ELÉCTRICOS

5.1. INTRODUCCIÓN

Las instalaciones eléctricas para el suministro, distribución, protección y control de potencia que en los siguientes apartados describiremos en detalle, se resume como sigue a continuación:

- Acometida general a las instalaciones.
- Centro de transformación, equipado con celda de entrada, protección medida y los equipos de transformación de potencia necesaria.
- Cuadro de distribución y centro de control de motores en B.T.
- Bote condensador fijo, asociado al devanado secundario del transformador.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

- Batería de condensadores de regulación automática asociada al cuadro de distribución
- Botoneras locales instaladas a pie de cada equipo
 - Compuertas y Válvulas: Botonera de control equipada con pulsador de apertura, cierre y seta roja de parada de emergencia.
 - Resto de equipos: Botonera equipada con seta roja de parada de emergencia.
- Líneas de baja tensión para enlace de los diferentes equipos.
 - Líneas de distribución
 - Líneas de alimentación a motores
 - Líneas de control y señal
- Conducciones y bandejas.
- Red general de tierras, pararrayos y descargadores para protección contra sobretensiones.

5.2. ACLARACIONES AL PRESUPUESTO

RELATIVO A LOS DERECHOS DE ACOMETIDA

El importe de las partidas alzadas a justificar en concepto de derechos de acometida, incluidas en el presupuesto de la obra se ha calculado:

- Orden IET/2735/2015, de 17 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso de energía eléctrica para 2016 y se aprueban determinadas instalaciones tipo y parámetros retributivos de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos

LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

El presupuesto de la obra incluye partidas alzadas a justificar para la legalización de las instalaciones de Alta y Baja tensión, que contempla los siguientes conceptos:

- Elaboración del proyecto.
- Visado del colegio
- Legalización de las instalaciones por Industria.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

5.3. ACOMETIDA EN M.T.

EDAR POZO CAÑADA

La acometida en M.T. a la EDAR se efectuará desde una línea de distribución de 20 kV.

No se ha recibido hasta el momento carta de la compañía, por lo que se estima que la conexión se realizará mediante una red subterránea de 71 m de longitud, desde el apoyo ubicado dentro de la parcela de la EDAR existente, hasta el nuevo centro de transformación. Esta red directamente enterrada en zanja, esta formada por tres conductores aislados de tipo 12/20 HEPRZ1, de aluminio y 150 mm² de sección.

EDAR HOYA GONZALO

Tal como se indica en el Anteproyecto se ha previsto en el presupuesto una partida alzada para desviar la línea que cruza la parcela.

La acometida aérea se extiende desde el punto de enganche de la línea Higuieruela de la STR Bonete, ubicado en las proximidades de la EDAR hasta el apoyo de paso de línea aérea subterránea, (ver carta de la compañía, punto 5.15 de la presente memoria).

Este tramo está formado por:

- ❖ Una cruceta a instalar en el apoyo de entronque
- ❖ Tres seccionadores unipolares con cortocircuitos de expulsión
- ❖ Un apoyo de ángulo en el trazado de la línea de derivación
- ❖ Un apoyo fin de línea ubicado en las proximidades de la EDAR, para convertir el tendido aéreo en subterráneo, equipado con tres pararrayos unipolares de media tensión, para protección contra sobretensiones
- ❖ 100 m de línea aérea trifásica, formada por conductor desnudo de aleación aluminio acero LA-56

La acometida subterránea, de 20 m de longitud, se extiende desde el apoyo fin de línea hasta el centro de transformación de la EDAR. Esta línea discurre enterrada en zanja y está formada por tres conductores aislados de tipo 12/20 HEPRZ1 de aluminio y 150 mm² de sección

5.4. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Para acondicionar la tensión de distribución a la tensión de consumo de los receptores, se ha previsto la instalación de un centro de transformación ubicado en una caseta independiente, en el borde de la parcela de la EDAR y con acceso directo desde el exterior de la misma.

La caseta será de construcción prefabricada de hormigón de dimensiones 3.760 x 2.500 x 3.300 mm.

El centro de transformación está provisto de celdas de tipo modular aisladas en gas SF6, 24 kV, 400 A, 16 kA. El número y tipo es como sigue:

- Una celda de entrada dotada de un interruptor - seccionador de tres posiciones que permite comunicar el embarrado del conjunto de celdas con los cables, cortar la corriente nominal, seccionar o poner a tierra simultáneamente los tres cables de la salida inferior.
- Una celda de protección equipada con interruptor-seccionador en SF6, bobina de disparo, fusibles con señalización de fusión y seccionador de puesta a tierra.
- Una celda de medida de reducidas dimensiones equipada con tres transformadores de tensión y tres transformadores de intensidad.
- Un transformador de potencia trifásico con neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural en baño de aceite.

Las potencias de los transformadores son las siguientes:

OBRA	TRANSFORMADOR
EDAR DE HOYA GONZALO	Potencia: 160 kVA y relación 20/0,4 kV.
EDAR DE POZO CAÑADA	Potencia: 250 kVA y relación 20/0,4 kV.

5.4.1. EQUIPOS COMPLEMENTARIOS DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Medida de la energía consumida

La medida de energía se realiza en el centro de transformación, mediante un cuadro de contadores conectado al secundario de los transformadores de intensidad y tensión propuestos.

El cuadro de contadores está formado por un armario de doble aislamiento, equipado con regleta de verificación, contador de energía activa de simple tarifa

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

CL1 con emisor de impulsos, contador de energía reactiva con emisor de impulsos de simple tarifa CL3 y módulo electrónico de tarificación.

Alumbrado

En el interior del centro de transformación se instalan dos puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo.

Se dispone también de un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalará el acceso al centro de transformación.

Dispositivo térmico de protección

Se ha previsto para garantizar la seguridad del transformador un relé DMCR que integra las siguientes funciones de protección:

- Detección de emisión de gases del líquido dieléctrico.
- Detección de un descenso accidental del nivel del dieléctrico.
- Detección de un aumento excesivo de la presión que se ejerce sobre la cuba.
- Lectura de la temperatura del líquido dieléctrico.

Protección personal

El equipo de seguridad propuesto estará dotado de placas indicadoras de peligro de muerte, primeros auxilios y presencia de tensión. Así mismo se han previsto guantes aislantes, pértigas de maniobra, taburetes etc.

5.4.2. RED DE TIERRAS

A) Tierra de Protección

Estarán conectados a tierra todos los elementos metálicos de las instalaciones que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará constituyendo el colector de tierras de protección.

B) Tierra de Servicio

Se conectarán a tierra los neutros de todos los transformadores de potencia y los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida y protección.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

C) Tierras Interiores

Las tierras interiores de los centros de transformación tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores.

Las tierras interiores de protección se han realizado con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra todos los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP 545.

La tierra interior de servicio se ha realizado con cable de 50 mm² de cobre aislado formando un anillo. Este cable conectará a tierra todos los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP 545.

Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y protección estarán separadas por una distancia mínima de 1 m.

5.5. CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN Y CENTRO DE CONTROL DE MOTORES EN B.T.

5.5.1. EDAR POZO CAÑADA

Se ha previsto un único cuadro general en baja tensión, ubicado en el edificio de proceso. Su función es la de proteger y distribuir la potencia de forma óptima y segura a los distintos puntos de consumo.

Este cuadro está formado por armarios combinables de ejecución fija. En su interior se ha incluido:

- ❖ Entrada desde el transformador de potencia, equipada con interruptor automático magnetotérmico con protección diferencial, dimensionada para la potencia del transformador y dotada de analizador de redes con transformador de intensidad.
- ❖ Salida hacia los CCMs, equipada con interruptor automático magnetotérmico.
- ❖ Salida hacia bote condensador fijo, equipado con interruptor fusible tripolar.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

- ❖ Salida a batería de condensadores, equipada con interruptor automático magnetotérmico tripolar.
- ❖ Salida hacia servicios locales del cuadro, equipadas con interruptor automático magnetotérmico con protección diferencial.

El número y ubicación de los CCMs en BT ha sido determinado atendiendo a criterios de distribución de potencia y ahorro de líneas.

El número de CCMs propuesto es de dos y su identificación es la siguiente:

- CCM-1: Centro de control de motores ubicado en un edificio prefabricado, junto al edificio de bombeo de agua bruta. Incluye aparellaje de automatismo, maniobra y protección de los equipos del bombeo de agua bruta.
- CCM-2: Centro de control de motores ubicado en el edificio de proceso. Incluye aparellaje de automatismo, maniobra y protección de los equipos de la EDAR.

5.5.2. EDAR HOYA GONZALO

Se ha previsto un cuadro general de baja tensión que realizará simultáneamente las funciones de distribución, protección y control de los equipos de la EDAR.

Este cuadro está formado por armarios de ejecución fija, e incluye:

- ❖ Entrada desde el transformador de potencia, equipado con interruptor automático magnetotérmico con protección diferencial, dimensionada para la potencia del transformador y dotada de analizador de redes con transformadores de intensidad.
- ❖ Salida a batería de condensadores, equipada con interruptor automático magnetotérmico tripolar.
- ❖ Salida a bote fijo, equipada con interruptor fusible tripolar.
- ❖ Salida para protección y arranque de motores, equipada con protección térmica, magnética, arrancador, elementos de mando y elementos auxiliares.

5.5.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las características de las distintas salidas a motores en función del tipo de arranque son:

a) Arranque Directo

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Motores con una potencia inferior a 25 kW. Las columnas de arranque directo constarán de:

- Interruptor Magnético.
- Contactor de marcha con bobina de 220 V de bajo consumo ($< 3 \text{ W}$) y contactos auxiliares.
- Relé Térmico con contacto auxiliar de señalización.
- Magnetotérmico para control.
- Selector M-O-A.
- Lámparas de señalización.
- Relés auxiliares.
- Cableado y Bornas.

b) Arranque Directo con Inversor

Será igual que el Arranque Directo, incorporando la función de Inversión.

c) Variador de frecuencia

Se usarán para motores que necesiten regulación de velocidad en continuo. Este tipo de columnas constarán de:

- Fusibles ultrarrápidos.
- Contactor de marcha con bobina de 220 V de bajo consumo ($< 3 \text{ W}$) y contactos auxiliares.
- Variador de frecuencia. Tecnología de Potencia basada en IGBT. Incorporando refuerzo automático de par, ajuste de la curva tensión/frecuencia, doble rampa de aceleración, arranque en movimiento, limitación de intensidad, protección electrónica por sobrecarga, ajuste de parámetros local (mediante display). Visualización de magnitudes eléctricas, inmune a microcortes a plena carga de al menos 15 ms, tanto en su electrónica de control como a la potencia suministrada.
- Magnetotérmico para control.
- Selector M-O-A.
- Lámparas de señalización.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

- Relés auxiliares.
- Cableado y Bornas.

5.6. BOTONERAS LOCALES

Todas las máquinas accionadas por un motor eléctrico irán provistas, en las proximidades de las mismas, de una botonera local, con un pulsador tipo seta para parada de emergencia de la máquina, IP-65.

En el caso de accionamientos de válvulas o compuertas motorizadas, las botoneras dispondrán de un pulsador de apertura, un pulsador de cierre y un pulsador tipo seta de parada de emergencia.

5.7. MEJORA DEL FACTOR DE POTENCIA

Con el fin de mejorar el factor de potencia de la instalación se ha previsto por una parte una compensación fija asociada a los secundarios de los transformadores, y por otra, una compensación regulable y automática asociada al cuadro de distribución.

Estos equipos permitirán el trabajo de la instalación a pleno rendimiento con un factor de potencia de 0,98.

Las características de los distintos equipos propuestos son:

OBRA	Equipo	ASOCIADO A	POTENCIA
HOYA GONZALO	Bote fijo	Trafo 160 kVA.	1 x 5 kVAr.
	Batería automática	CGD y CCM.	1 x 60 kVAr.
POZO CAÑADA	Bote fijo	Trafo 250 kVA.	1 x 7,5 kVAr.
	Batería automática	CGD y CCM.	1 x 100 kVAr.

La instalación de los equipos propuestos está de sobra justificada ya que permiten una reducción de la corriente por las líneas, lo que se traduce en inferiores consumos, inferiores caídas de tensión, aumento de la potencia disponible, y reducción del importe de la factura eléctrica por bonificaciones en concepto de término de energía reactiva.

5.8. LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Todas las líneas eléctricas de baja tensión se rutarán desde los cuadros de distribución y centros de control de motores a sus receptores, tendidos por bandejas o tubos para conducción de cables.

Los cables de fuerza serán tipo RV-K 0,6/1 kV., aislamiento de polietileno-reticulado y cubierta de PVC.

Los cables de fuerza para equipos accionados por variador de frecuencia serán tipo ROV-K 0,6/1 kV, aislamiento de polietileno reticulado con pantalla y cubierta de PVC.

Los cables de control serán según la sección del tipo RV-K 0,6/1 kV o VV-K 0,6/1 kV, aislamiento y cubierta de PVC

Los cables de señal serán del tipo RC4Z1-K 0,6/1 kV, aislamiento polietileno reticulado con pantalla y cubierta poliolefina.

La sección mínima empleada para los circuitos de fuerza es de 2,5 mm² para los circuitos de señalización, control e instrumentación es de 1,5 mm². Las secciones de los cables han sido calculadas por densidad de corriente y por caída de tensión.

Las condiciones de diseño han sido: cable al aire, temperatura ambiente de 40°, tendido en tubería de PVC, o bandeja perforada de PVC, para conducción de cables, con coeficiente de agrupación variable según las condiciones de la instalación.

Atendiendo a las indicaciones del nuevo Reglamento electrotécnico para baja tensión, RD 842/2002, se han establecido los siguientes niveles máximos de caída de tensión con el fin de no superar el 6,5% prescrito en el reglamento entre el origen de la instalación, bornas del transformador y cualquier punto de la misma.

—Líneas de potencia entre transformador y CGD: cdt max.0,5%

—Líneas de distribución entre CGD y CCM: cdt max.3%

—Líneas de alimentación a receptores3%

5.9. CONDUCCIONES Y BANDEJAS

Tanto en interiores como en exteriores, las acometidas desde las bandejas a los receptores se realizarán bajo tubo PVC (instalado al aire o embebido en el hormigón, según convenga), excepto en aquellos casos en que se requiera protegerlos con flexo metálico para una mayor seguridad.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

En la instalación de tubos se han evitado en lo posible las curvas, utilizando el sistema de paso de un tubo a otro en ángulo, con cables vistos. Esta técnica se está imponiendo para evitar acumulación de agua en los conductos por condensación.

Las bandejas propuestas son de PVC y van provistas de tapas del mismo material.

5.10. RED GENERAL DE TIERRAS

La red general de tierra en la planta, recorrerá las instalaciones y estará formada por conductores de cobre desnudo de 50 mm² de sección, enterrado directamente en contacto con el terreno.

En los edificios y zonas de máquinas, el cable de tierra se conectará a las armaduras de los muros, pilares y estructuras.

En las máquinas con alimentación eléctrica, la puesta a tierra se realizará con conductor de protección que forma parte del cable de alimentación del mismo.

A la red general de tierra, cada cierta distancia, se colocarán picas de acero-cobre de 2 m de longitud, que se unirán al cable general de cobre.

La red se realizará de acuerdo al reglamento de baja tensión.

Las derivaciones a las masas de depósitos, barandillas, pasarelas, etc., se realizarán con soldadura aluminotérmica.

Los báculos y columnas para el alumbrado exterior llevarán su propia toma de tierra formada por pica independiente con cable.

5.11. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

Se ha previsto la instalación de un pararrayos en cada EDAR, para protección contra descargas atmosféricas.

Se ha previsto la instalación de los siguientes dispositivos de protección contra sobretensiones:

- Protector de Clase I, capaz de descargar corrientes tipo rayo, con un alto poder de descarga y tiempo de actuación alto, en el cuadro general de baja tensión.
- Protector de Clase II, capaz de descargar corrientes conducidas o inducidas, en los CCMs y en la salida de variadores de frecuencia y arrancadores estáticos.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

- Protector de Clase III, para protección de todos los elementos o líneas sensibles, en los cuadros de control, en las E/S analógicas, así como en la alimentación eléctrica y la señal analógica de los instrumentos de campo.

5.12. INSTALACIÓN ALUMBRADO

5.12.1. CUADROS DE ALUMBRADO

Se ha previsto la instalación de un cuadro general de alumbrado en la sala de cuadros eléctricos, alimentado directamente desde el cuadro general de distribución.

Desde el se distribuirá a los circuitos de alumbrado exterior, a los de alumbrado interior del edificio de proceso y al cuadro local del bombeo de agua bruta (excepto en la EDAR de la Herrera).

5.12.2. ALUMBRADO INTERIOR

Para el alumbrado interior se prevé una instalación de alumbrado normal y otra de alumbrado de señalización y emergencia.

La instalación de alumbrado normal prevista, contempla la obtención de las siguientes iluminancias medias:

- En las salas industriales: 200 Lux.
- En los despachos, sala de control y laboratorios: 350 Lux.

Los tipos de luminarias previstas son las siguientes:

- En las salas industriales pantallas fluorescentes equipadas con lámparas de 2x36 W, excepto en edificios de altura superior a 5 m que se utilizan luminarias industriales cerradas equipadas con lámparas de vapor de sodio de alta presión de 250 W ó 150 W.
- En las zonas de despachos, salas de control y laboratorio, pantallas empotrables, con rejilla de lamas en V, equipadas para 2x36 W.

Para el alumbrado de emergencia se ha considerado los puntos autónomos necesarios para facilitar el movimiento en los locales, en caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la utilización de luminarias de emergencia de tipo estanco con lámparas fluorescentes de 8 W, alimentadas a 230 V con autonomía mínima de 1 h.

5.12.3. ALUMBRADO EXTERIOR

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

La instalación de alumbrado exterior prevista, contempla la iluminación de los viales de circulación de la planta, de manera que se obtenga una iluminancia media de 20 Lux.

Los puntos de lux previstos para dicho fin son columnas troncocónicas de chapa de acero galvanizado de 4 m de altura, con luminarias equipadas con lámparas de vapor de mercurio de 125 W.

La distribución a los puntos de luz será con tubos de polietileno, lisos interiormente y corrugados exteriormente de 80 mm de diámetro y cables tipo RV-K 0,6/1 kV.

5.13. NORMATIVA

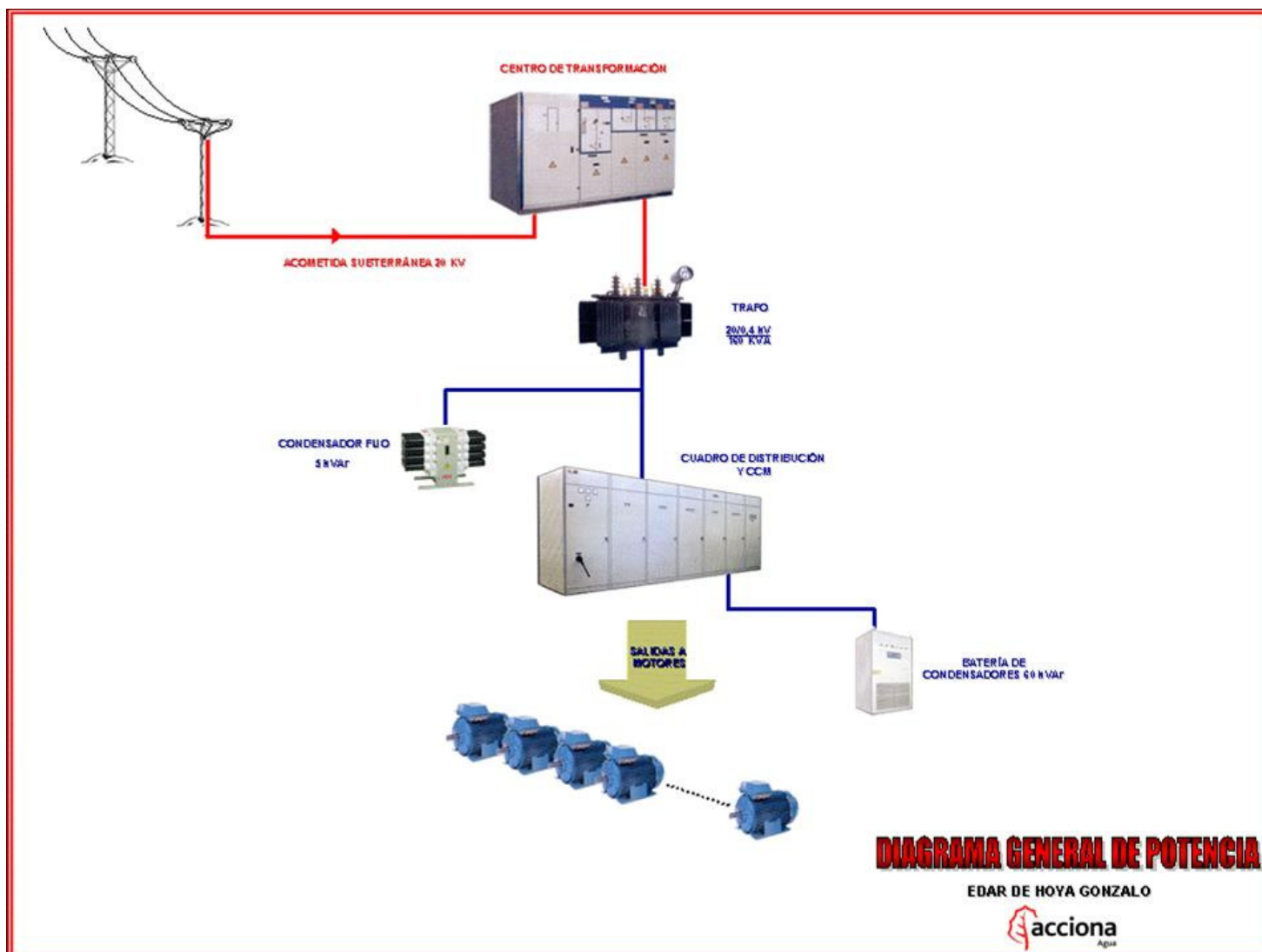
Las normas y reglamentos que se han tenido en cuenta para la redacción de la parte de las instalaciones eléctricas de este proyecto son:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, B.O.E. 18-09-02.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Norma tecnológica del 24.03.073, para instalaciones eléctricas de puesta a tierra.

MODIFICADO Nº 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

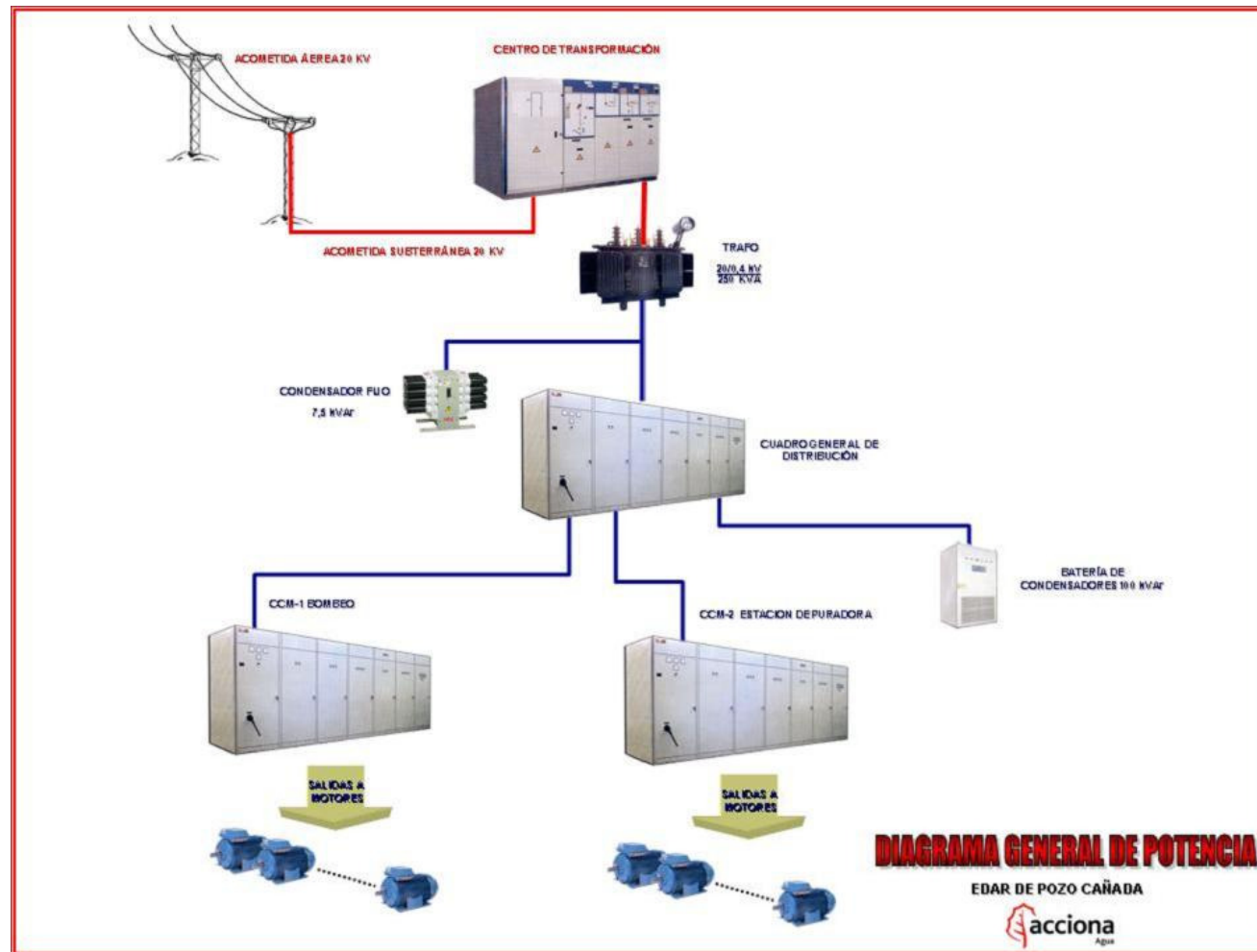
5.14. ESQUEMA DE POTENCIA

5.14.1. E.D.A.R. DE HOYA GONZALO



MODIFICADO Nº 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

5.14.2. E.D.A.R. DE POZO CAÑADA



MODIFICADO Nº 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

5.15. CARTAS DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

Remite: C/ Pablo Medina, 8 – 02005 ALBACETE

ACCIONA AGUA S.A.

APARTADO CORREOS, Nº 293

02600 – VILLARROBLEDO

(ALBACETE)

Albacete, 06 de marzo de 2009

Ref. Expediente: 9022584520

Situación: Pol 30 Hoya Gonzalo

Potencia: 160,00 kw.

Muy Sres. Nuestros:

En relación con la petición arriba referenciada para suministro eléctrico, les informamos que el punto de conexión en MT (20 Kv.) de las instalaciones a construir con las existentes de IBERDROLA, S.A., deberá ser el siguiente:

- Se fija punto de conexión en la línea Higuera de la STR Bonete, que pasa cerca del EDAR. Antes de redactar proyecto, se fijará la conexión en el apoyo mas idoneo.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Una vez recibido de Vds. el correspondiente proyecto de instalaciones, procederemos a valorar la conexión con nuestras instalaciones.

Esta información es válida durante un periodo de 6 meses, desde la fecha de este escrito. Pasado este tiempo, y en el caso de que no exista una resolución comercial, será necesario informar de nuevo la solicitud para confirmar la solución propuesta o bien definir una diferente.

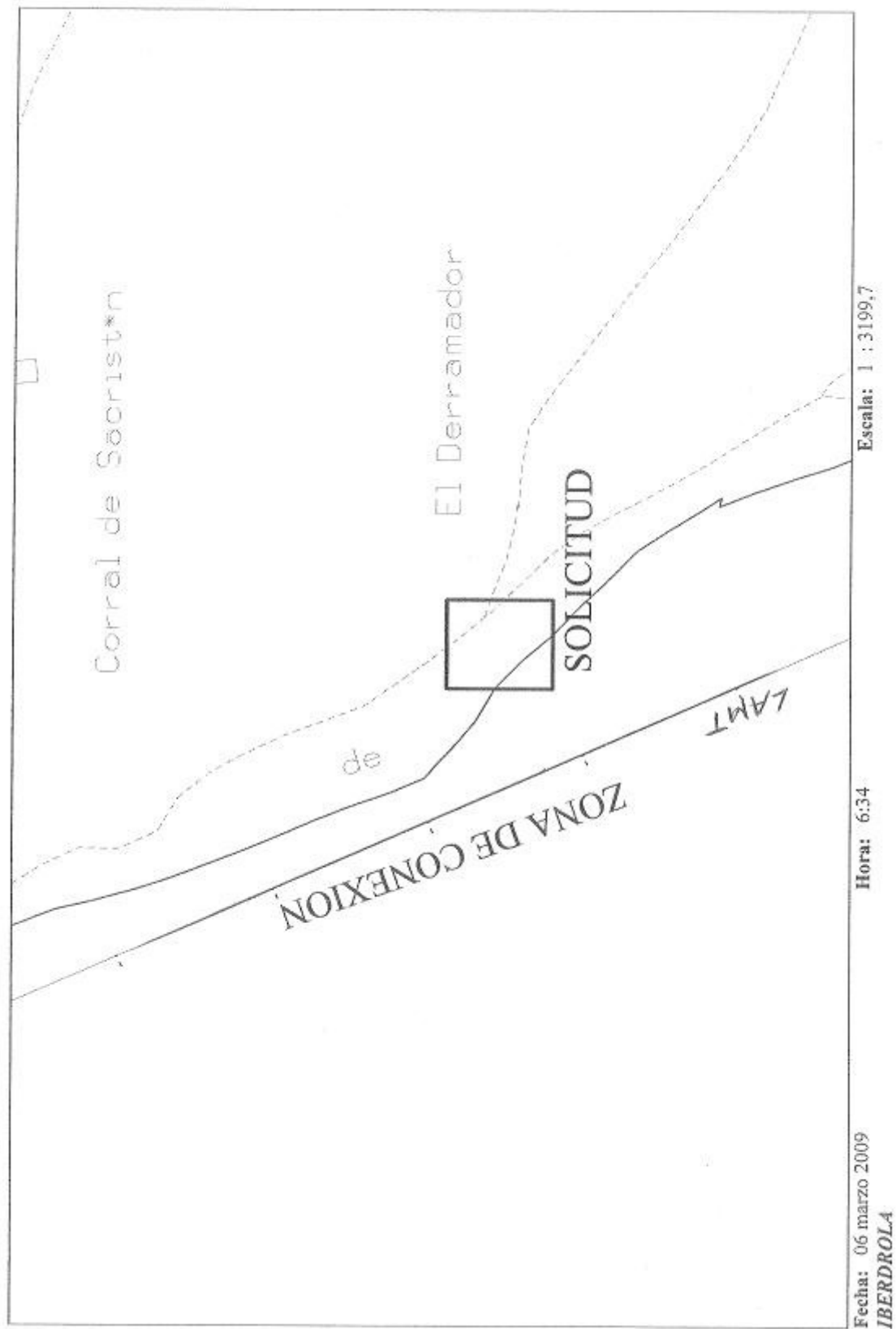
Sin otro particular, aprovechamos la ocasión para saludarles atentamente.



Fdo.: Pablo J. Caramés Fernández

Zona Albacete-Cuenca

MODIFICADO Nº 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.



MODIFICADO Nº 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Remite: C/ Pablo Medina, 8 – 02005 ALBACETE

ACCIONA AGUA S.A

AV. EUROPA Nº 22

28108 – ALCOBENDAS

MADRID

Albacete, 15 de enero de 2009

Ref. Expediente: 9022604700

Situación: POLIGONO 2. LA HERRERA

Potencia: 100,00 kw.

Muy Sres. Nuestros:

En relación con la petición arriba referenciada para suministro eléctrico, les informamos que el punto de conexión en MT (20 Kv.) de las instalaciones a construir con las existentes de IBERDROLA, S.A., deberá ser el siguiente:

- LINEA LA GINETA DE LA ST BARRAX

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Una vez recibido de Vds. el correspondiente proyecto de instalaciones, procederemos a valorar la conexión con nuestras instalaciones.

Esta información es válida durante un periodo de 6 meses, desde la fecha de este escrito. Pasado este tiempo, y en el caso de que no exista una resolución comercial, será necesario informar de nuevo la solicitud para confirmar la solución propuesta o bien definir una diferente.

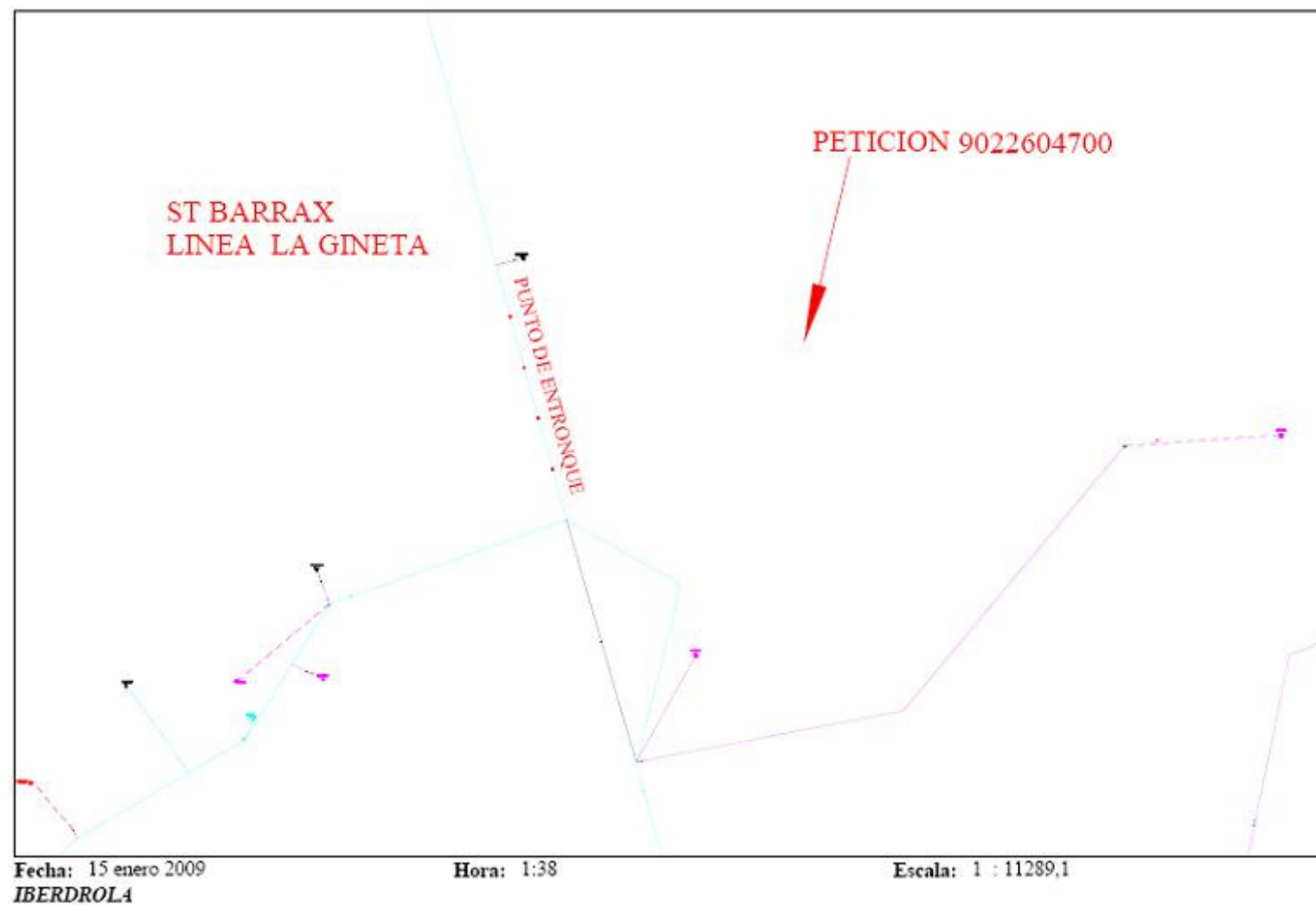
Sin otro particular, aprovechamos la ocasión para saludarles atentamente.



Fdo.: Pablo J. Caramés Fernández

Zona Albacete-Cuenca

MODIFICADO Nº 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.



MODIFICADO Nº 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

6. INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

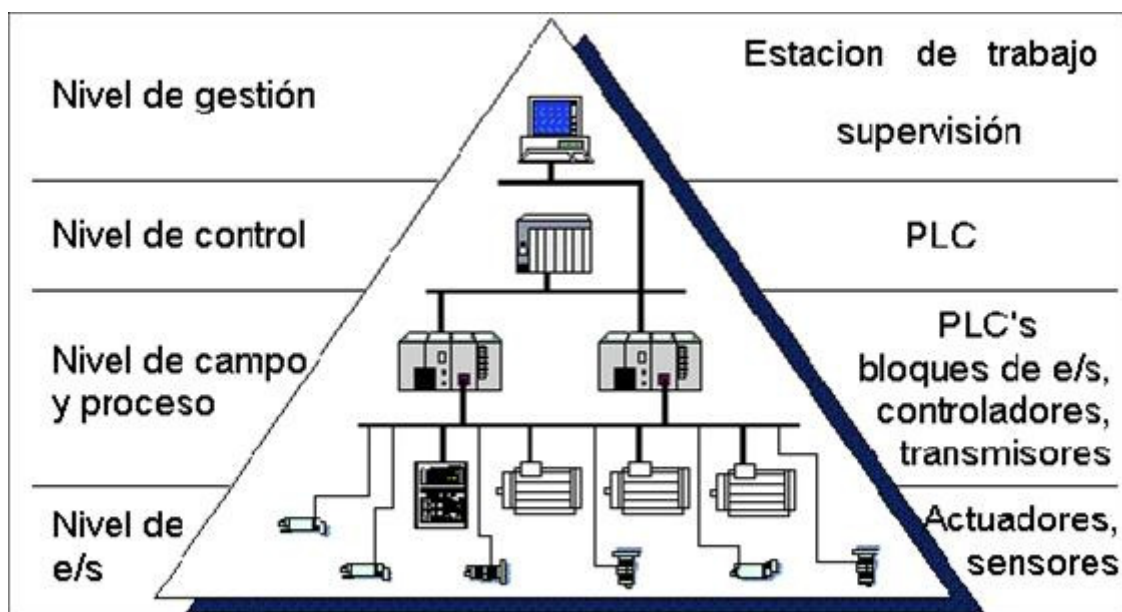
6.1. GENERALIDADES

Las instalaciones de automatización propuestas están basadas en un sistema de control integral especialmente diseñado para plantas de estas características. Este sistema es totalmente abierto y especialmente concebido de forma modular, con el fin de posibilitar su adecuación a futuras ampliaciones de la instalación.

El sistema de automatismo y control dispondrá de tres niveles de control:

- ❖ Un primer nivel que constará de los automatismos de seguridad básica y de funcionamiento manual. Estos automatismos se resolverán con elementos clásicos como relés, contactores, elementos de protección, etc.
- ❖ Un segundo nivel de automatismo general integrado que comprenderá el control automático a través de autómatas programables.
- ❖ El tercer nivel será el del sistema de supervisión. Este nivel estará compuesto por equipos informáticos que sirven de interfase para la entrada y salida de datos, para su tratamiento estadístico y para la supervisión automática de los procesos.

Niveles de Automatización



FILOSOFÍA Y OBJETIVOS

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

La filosofía del sistema se basa en un sistema de supervisión, control y gestión diseñado para abordar aplicaciones de control de procesos.

El objetivo de los sistemas de automatismo y control previstos, es supervisar y controlar en tiempo real las instalaciones objeto de estudio desde el centro de control, con el fin de optimizar:

- ❖ El mantenimiento de la calidad del agua tratada.
- ❖ Los costos derivados de la explotación de la planta.
- ❖ Las tareas de operación y supervisión.
- ❖ El funcionamiento de los equipos.

Y conseguir:

- ❖ Un alto grado de seguridad tanto del personal como de las instalaciones.
- ❖ La reducción de daños por avería.
- ❖ La obtención de Informes, gráficos, Históricos, etc.

OPERACIÓN DESDE EL CENTRO DE CONTROL

La unidad central, compuesta un ordenador personal, tipo P.C., equipado con un software SCADA que permite monitorizar los estados de los procesos, así como el envío y recepción de información mediante el uso de pantallas gráficas, de fácil manejo para el usuario del sistema. Asimismo, facilitan la realización de registros en disco o impresora, gráficos de tendencia, gráficos analógicos de aquellos eventos que se quieren analizar, etc.

Desde el centro de control y a través del teclado o el ratón, se permitirá maniobrar los dispositivos instalados en campo, de forma semiautomática, siempre vía PLC.

Las funciones de supervisión serán realizadas a través del monitor a color del ordenador, mediante representación de gráficos, listas de señales, diagramas de barras, curvas de tendencias..., que ofrecerán un fiel reflejo del estado del sistema en cada momento.

FIABILIDAD

La principal ventaja de este tipo de sistemas, es su fiabilidad y su independencia en cuanto al funcionamiento.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Se efectuará una programación, basada en criterios de seguridad y funcionamiento. Su finalidad será la de mantener la continuidad del automatismo, ante un eventual fallo del sistema.

Si se produjese un fallo del sistema, y el centro de control y supervisión de la planta (Tercer nivel) quedase fuera de servicio, se mantendría la continuidad del automatismo. Dado el caso, los automatismos seguirían trabajando de forma autónoma, ejecutando el control de los diferentes procesos con la información que tuvieran disponible en ese momento.

6.2. CRITERIOS DE CONTROL

El control de las instalaciones propuestas podrá efectuarse en cuatro modos: parada de emergencia, manual, semiautomático y automático ordenadas de mayor a menor prioridad.

Parada de emergencia local

Se efectuará desde las botoneras dispuestas a pie de cada máquina con el fin de proteger a los usuarios, las instalaciones, equipos, etc.

Funcionamiento manual

La característica esencial del funcionamiento manual es que la decisión de realizar una maniobra (arranque o parada de un motor, apertura o cierre de una válvula, etc.) será tomada por voluntad del operador, ordenada al sistema mediante el accionamiento de elementos manuales de mando (botoneras, potenciómetros, etc.) y ejecutada por los actuadores (contactores, posicionadores, etc.).

Funcionamiento semi-automático

La característica esencial del funcionamiento semi-automático es que la decisión de realizar una maniobra sea tomada a voluntad del operador desde la estación de operación.

Este modo de funcionamiento únicamente afectará al grupo o grupos de máquinas seleccionadas por el usuario, permaneciendo el resto del sistema en el modo de funcionamiento automático habitual.

Modo de funcionamiento automático

La característica esencial del funcionamiento automático es que la decisión de realizar una maniobra (arranque o parada de un motor, apertura o cierre de una válvula, etc.)

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

sea tomada por el PLC tras el proceso del programa establecido, transmitida al sistema por medio de salidas digitales y analógicas y ejecutada por los actuadores (contactores, posicionadores, etc.) sin intervención de operador alguno.

Operación

La selección del modo de funcionamiento elegido se realizará desde los conmutadores instalados en el frente de los centros de control de motores.

Cada una de las máquinas con un único sentido de giro (soplantes, bombas, ventiladores, etc.) dispone en el CCM de un conmutador de tres posiciones que permite los siguientes estados de trabajo: automático, paro, manual.

- **Pos. 1 – Automático:** en esta posición el mando del motor queda a disposición del programa del autómatas para el control y automatismo particular de cada caso y momento.
- **Pos. 2 – Paro:** Queda anulada la alimentación de la bobina del contactor, con el propósito de asegurar las operaciones de reparación y mantenimiento.
- **Pos. 3 – Manual:** El equipo se pone en marcha directamente sin tener en cuenta las órdenes automáticas. Se utilizará normalmente para pruebas y operaciones de emergencia.

Las máquinas con dos sentidos de giro (válvulas, compuertas, puentes, etc.) dispone en el CCM de un conmutador de cuatro posiciones que permite los siguientes estados de trabajo: automático, paro, remoto y manual.

- **Pos. 1 – Automático:** en esta posición el mando del motor de la válvula queda conectado al PLC y su funcionamiento dependerá del programa establecido para el control del proceso y automatismo particular en cada caso y momento.
- **Pos. 2 – Paro:** Queda anulada la alimentación de las bobinas de contactores de apertura – cierre, con el fin de asegurar las operaciones de mantenimiento o ajuste.
- **Pos. 3 – Remoto:** En esta posición se anulan las órdenes del PLC, realizando las operaciones de apertura y cierre con los pulsadores de la botonera instalada a pie del equipo, el pulsador de parada de la misma será del tipo tirar pulsar, con el fin de poder bloquear los arranques distantes durante las operaciones de reparación, mantenimiento o emergencia.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

- **Pos. 4 – Manual:** El mando queda confinado a otro conmutador de dos posiciones abrir o cerrar, situado sobre el propio CCM para efectuar operaciones de ajuste u otras que fueran necesarias.

Todas las operaciones son excluyentes unas de las otras y estarán limitadas siempre por los enclavamientos de seguridad tales como niveles mínimos en pozos de bombeo, termostatos, limitadores de carrera en puentes, válvulas de compuertas, etc. para evitar daños involuntarios al equipo (automatismo de primer nivel).

6.3. CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL

La configuración general del sistema de control es la siguiente:

6.3.1. UNIDADES DE CONTROL DEL PROCESO

Desde el punto de vista del control para las nuevas instalaciones, se han dividido las instalaciones en dos zonas (excepto en la EDAR de Hoya Gonzalo, por tener ubicado el bombeo muy cercano a la planta):

- Zona 1: Estación de bombeo
 - PLC-1 para control de las bombas de agua bruta
- Zona 2: Edificio de proceso
 - PLC-2 para control de los equipos de la planta

Cada una de estas zonas está equipada con una unidad de control y las tarjetas de entradas y salidas necesarias.

Las unidades de control de Zona 1 y Zona 2 están formadas por una CPU de la serie S7-300 y S7-400 respectivamente. Ambas unidades de control disponen de puerto de comunicaciones para conexión a bus de sistema Ethernet industrial y puerto Profibus.

6.3.2. CENTRO DE CONTROL

PC DE SOBREMESA

La estación central de supervisión está formada por un PC equipado con el software SCADA. Asimismo llevará instalada la tarjeta PCI y el paquete SOFTNET, para comunicarse con los equipos de control mediante bus ETHERNET (10/100 Mbits).

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Esta estación funciona como una ventana hacia el proceso, ya que permite a personal de operación, de mantenimiento y de supervisión, seguir el proceso, modificar parámetros, editar valores reales o comunicarse con el proceso a través de los sistemas de automatización. Desde esta estación también se procesan las alarmas y los requerimientos del proceso al operador.

IMPRESORA MATRICIAL

Para el registro de listados de eventos, alarmas... que puedan producirse durante el funcionamiento de la instalación, se ha previsto una impresora de tecnología matricial.

El equipo propuesto tiene una velocidad de 330 cps, dispone de puertos paralelos y una anchura de carro de 80 columnas.

IMPRESORA DE INYECCIÓN

Para la edición de informes, partes, gráficos de tendencias, históricos, se ha previsto una impresora de inyección de tinta y formato A4.

Su velocidad de impresión es de hasta 23 ppm y de 20 ppm en color, con una resolución de 1.200 ppp. Dispone de 8 MB de memoria, puerto paralelo y USB.

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA

Los equipos del centro de control, ante un eventual fallo de suministro dispondrán de una fuente auxiliar de energía, del tipo U.P.S con una autonomía de 10' y de 3.000 VA de potencia, así como una de 700 VA en el caso del bombeo de La Herrera. La alimentación a esta fuente será monofásica a 220 Vac al igual que la salida.

6.3.3. COMUNICACIONES

Se han previsto dos redes de comunicaciones diferentes:

- **A nivel de supervisión:** Para enlace de los equipos de supervisión con las unidades de control se ha optado por el protocolo industrial Ethernet. En el interior de los edificios el soporte físico de las comunicaciones será conductor de cobre. En intemperie las comunicaciones están soportadas por cable de fibra óptica de vidrio.
- **A nivel de control:** Se ha optado por el protocolo Profibus. A este bus se encuentran acoplados vía cable, los analizadores de redes. El soporte de las comunicaciones es cable bifilar.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

Asimismo, para la comunicación de la E.D.A.R. con la estación de bombeo de La Herrera (situada a 2 km de la planta), se ha previsto una comunicación vía radio. Para ello se ha propuesto una estación central en la E.D.A.R. y una estación remota en el bombeo. Estas estaciones incluyen módem de comunicación y antena, así como todos los accesorios de comunicaciones necesarios.

6.3.4. VISUALIZACION DE LA RED

Se ha propuesto, la instalación de un panel sinóptico, realizado con diagramas mímicos serigrafiados en colores, que representarán los circuitos principales del tratamiento. El panel propuesto estará fabricado en sistema mosaico, con la retícula formada por módulos de policarbonato termoestable de alta resistencia a la deformación.

La señalización se efectúa por medio de diodos leds monocolors de alta luminosidad, montados rasantes sobre placas frontales del sinóptico por medio de su correspondiente filtro difusor. Los diodos están controlados por placas de 128 líneas de salida admitiendo una carga de 30 mA, cada una de ellas. La conexión entre estas placas y el controlador se realiza a través de una placa interfase, dotada de puerto RS485/RS-232 para comunicación con el PC bajo protocolo Ethernet.

El panel irá montado sobre un bastidor metálico construido con perfil de aluminio. En el lado derecho de la estructura se ha previsto una puerta para acceder a la parte interior del sinóptico. El frente de la estructura no ocupada por el sinóptico y el lateral derecho irá recubierto por paneles de formica.

6.3.5. MOBILIARIO

En el presente proyecto se ha incluido el suministro de una mesa poligonal de 2.000 x 800 mm, equipada con un ala de 1.200 x 600 mm con embellecedor central para ocultar cables, para la instalación del PC y de la impresora.

Asimismo se suministrará un sillón giratorio con brazos, elevación a gas y ruedas.

6.3.6. DOCUMENTACIÓN, FORMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

El sistema se complementa con:

- **Documentación general de la aplicación.**

Compuesta por:

- Esquemas de principio del sistema.

MODIFICADO Nº 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

- Esquema de configuración del autómata.
- Esquema de alimentaciones y circuitos auxiliares.
- Esquema de conexionado de bornas exteriores.
- Esquemas modificados final pruebas.
- Cuaderno desarrollo aplicación.
- Formato de pantallas y ficheros.
- Listados de software definitivo.
- Colección en A4 de todos los esquemas eléctricos.
- **Cursos de formación, impartido por personal informático.**
 - Compuesto por:
 - Cursillo operadores.
 - Cursillo mantenimiento.

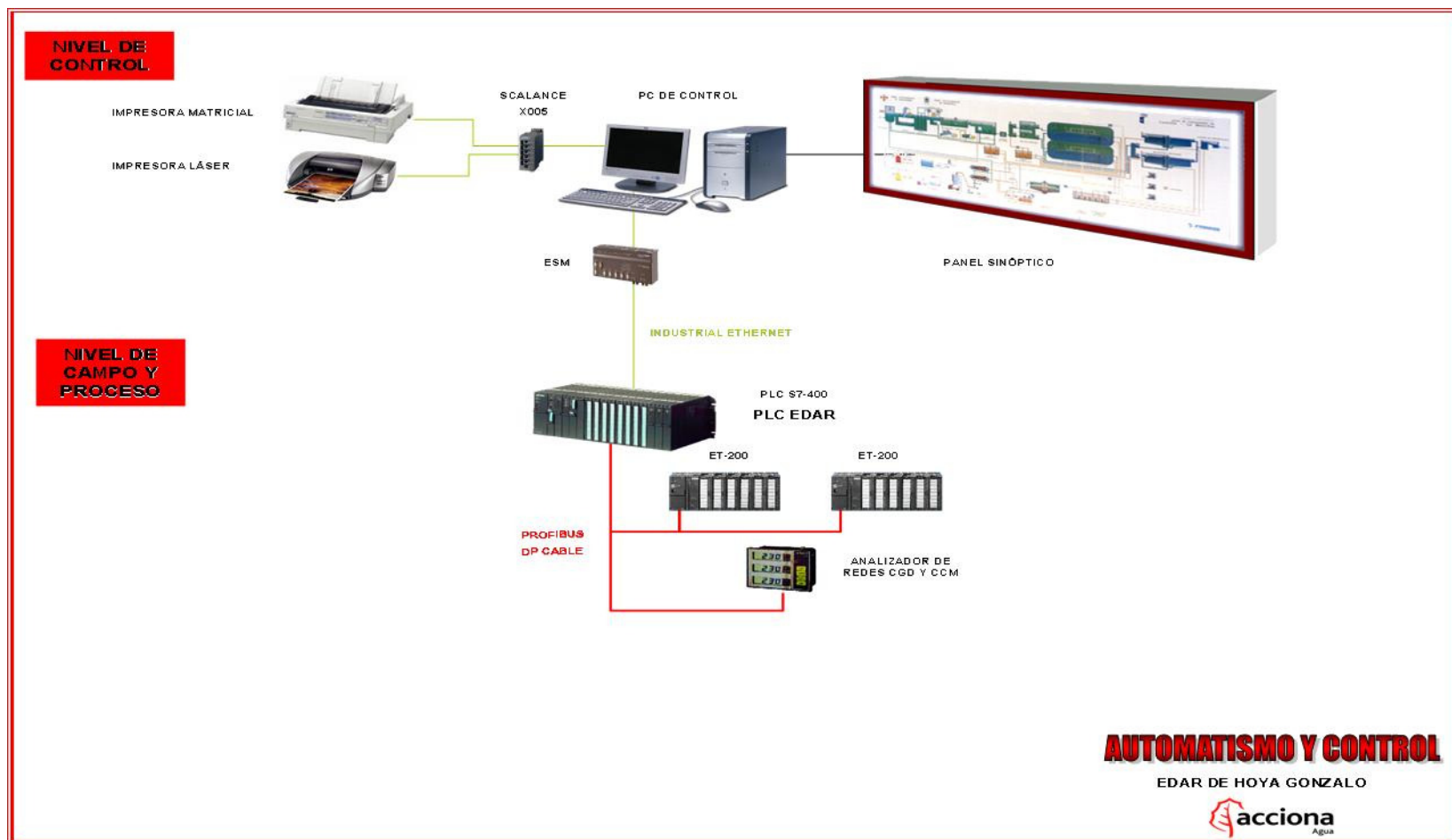
- **Puesta en marcha del sistema**

Por puesta en marcha entendemos la presencia de personal en la planta para realizar los últimos ajustes en los programas y asimismo para comprobar la correcta secuencia de funcionamiento del software del autómata y del ordenador.

MODIFICADO Nº 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

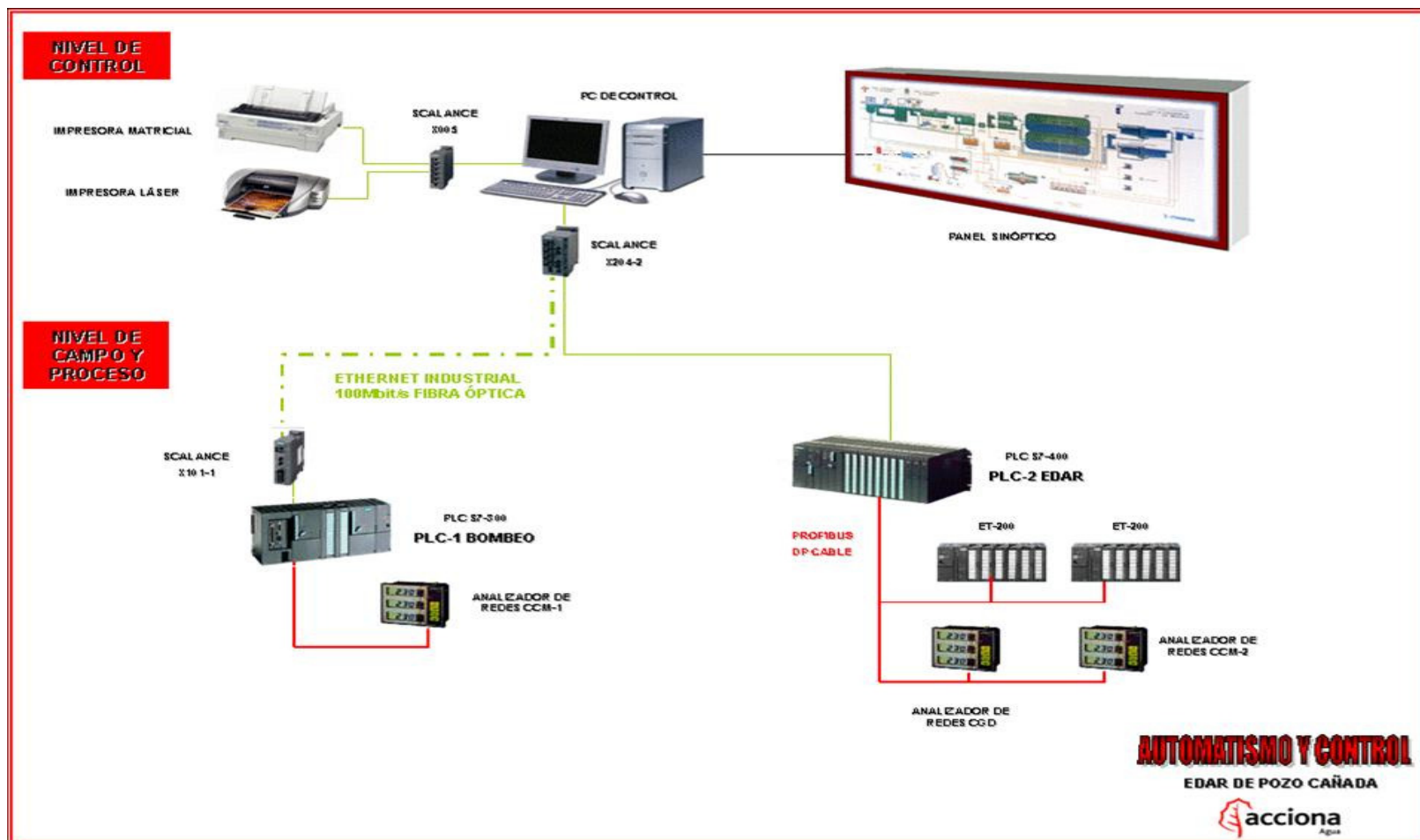
6.4. ESQUEMAS DE CONTROL

6.4.1. E.D.A.R. DE HOYA GONZALO



MODIFICADO Nº 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

6.4.2. E.D.A.R. DE POZO CAÑADA



MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

7. CONSIDERACIONES DE LA OBRA CIVIL

7.1. SITUACIÓN

Las EDAR's se ubicarán en el municipio de Chinchilla de Motearagón. La Herrera en la localidad de la Herrera parcela 99 del polígono n 2 y supondrá una ocupación permanente de 23.705,95 m², Hoya Gonzalo estará situado en la localidad de Hoya Gonzalo en la parcela 23 del polígono n 30 y supondrá una ocupación permanente de 20.37,.00 m² y Pozo Cañada en la localidad de Pozo cañada parcela 5008 del polígono n 53 y supondrá una ocupación permanente de 49.859,00 m².

7.2. INTRODUCCIÓN

Las obras correspondientes a las EDAR's de POZO CAÑADA y HOYA GONZALO, conlleva la construcción de varios elementos de obra civil como son:

EDAR POZO CAÑADA

- Edificio de proceso.
- Losa de pretratamiento.
- Espesador de gravedad.
- Pozo de bombeo.
- Biocompact (2 unidades).
- Laberinto de coloración y arqueta de salida.
- Tanque de tormentas.
- Canalización.
- Arqueta de recirculación de fangos.
- Urbanización.

EDAR HOYA GONZALO

- Pozo de gruesos y bombeo.
- Arqueta de medida de caudal.
- Bancada pretratamiento.
- Depósito de tormentas.
- Biocompact.
- Arqueta de fangos.
- Cámara de cloración.
- Bancada espesador de fangos.
- Depósito de reactivos.
- Pozo de bombeo de vaciados.
- Edificio de explotación y control.
- Redes.
- Movimiento de tierras general.
- Urbanización.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

7.3. EDIFICIO DE CONTROL

Los edificios están contruidos en hormigón armado y constan de varios departamentos dependiendo de la obra.

Las características de los edificios son las siguientes:

EDAR POZO CAÑADA

El edificio de Pozo Cañada consiste en un edificio compacto en el cual estarán ubicadas varias salas.

- Vestuarios y aseos.
- Sala de control y laboratorio.
- Sala de soplantes.
- Sala de CCM ´S.
- Sala de deshidratación de fangos.
- Hall.
- Taller-almacén
- Sala de reuniones

EDAR HOYA GONZALO

Es el único edificio de la EDAR, el cual agrupa varias salas como:

- Vestuarios y aseos.
- Sala de control y laboratorio.
- Taller-almacén.
- Sala de soplantes.
- Sala de CCM ´S.
- Sala de deshidratación de fangos.
- Hall.

7.3.1. ESTRUCTURA

La cimentación varía en función de las dimensiones del edificio, siendo en los tres casos

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

cimentación superficial mediante zapatas y vigas de atado de hormigón armado.

La estructura está compuesta por vigas y pilares de hormigón armado y la cubierta, en el caso de Hoya Gonzalo, La Herrera y Pozo Cañada, será un forjado formado por placa alveolar de 20 cm y una capa de compresión de 5 cm.

7.3.2. FORMACIÓN DE CUBIERTA

La formación de cubierta se hará mediante una cubierta no transitable constituida por cubierta de teja árabe.

7.3.3. FACHADA

Fachada realizada en bloque de hormigón de 40x20x20 cm, recibidos con mortero y enfoscado.

Acabado con pintura plástica al interior y a cara vista al exterior.

7.3.4. SUELOS

Cemento ruleteado, acabado con tratamiento superficial de epoxi de pegado antideslizante.

En la zona de control se colocará un solado con plaqueta de gres de 40x40 cm.

7.3.5. CARPINTERÍA

La carpintería exterior de puertas será metálica de chapa de acero, tipo Pegaso, y en ventanas de aluminio anodizado con vidrio, tipo "climalit".

Para la carpintería interior serán de aluminio anodizado.

7.4. POZO DE GRUESOS Y BOMBEO

EDAR POZO CAÑADA

Construido en hormigón armado, con muros de espesor de 0,3 m, y soleras de 0.35 m.

EDAR HOYA GONZALO

La obra de llegada está formada por dos cámaras, una de ellas el pozo de gruesos y la otra servirá para el bombeo a la EDAR. Está construida en hormigón armado, con muros

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

de espesor de 0,3 m y solera de 0,35 m. La arqueta de medida de caudal tiene unos espesores de 0,20 m.

7.5. DEPÓSITO DE TORMENTAS Y REPARTO

EDAR POZO CAÑADA

Construido en hormigón armado, con muros de espesor de 0,4 m, siendo las características:

- Altura de agua media 2 m.
- Resguardo 0,5 a 0,7 m.
- La unidad tiene forma irregular :
 - a) 2,0 m de longitud x 5,3 m de ancho en la zona de recepción.
 - b) 13,8 m de longitud y 5,3 m de ancho en la zona de vertidos.

EDAR HOYA GONZALO

Construido en hormigón armado, consta de un cuerpo central que actúa como depósito de tormentas y unas arquetas de reparto adosadas. Tiene unas dimensiones generales de 5,10x7,70 m, y espesores de 0,30 m, tanto en muros como en soleras. La cota de agua en el depósito de tormentas es de 2,5 m.

7.6. SOLERA DE PRETRATAMIENTO

EDAR POZO CAÑADA

Se construirá una solera donde se alojará el equipo de pretratamiento compuesto compacto, con unas dimensiones de 9.7 x 2.05 m.

EDAR HOYA GONZALO

Consiste en una solera donde se anclará mediante pernos el equipo de pretratamiento compuesto compacto, con unas dimensiones de 1,70x3,60 m. y 0,25 m. de espesor.

7.7. TRATAMIENTO BIOLÓGICO - BIOCOMPACT

El tratamiento biológico Biocompact consta de dos cilindros concéntricos, en el cilindro interior se produce la decantación y en el cilindro exterior el proceso biológico. Resguardo 0,5 a 0,7 m.

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

En el proyecto existen 2 unidades, correspondientes a las siguientes plantas:

— **Pozo Cañada:**

- Diámetro cilindro interior: 10 m.
- Pared considerada: 0,3 m de espesor
- Diámetro cilindro exterior: $23,3+2\times0.45=24,2$ Altura agua: 3.42 m.

— **Hoya Gonzalo:**

- Diámetro interior del cilindro exterior: 17,80 m. Altura de agua: 3,35 m. Espesor alizados: 0,30 m. Espesor Solera: 0,30 m.
- Diámetro interior del cilindro interior: 7,50 m. Altura de agua: 3,00 m. Espesor alizados: 0,30 m. Espesor Solera: 0,30 m.
- Existe una arqueta de recirculación de fangos y bombeo de sobrenadantes adosada al biocompact, con espesores de 0,45 m solera y 0,30 en alizados. Es transitable.

7.8. POZOS DE VACIADOS

EDAR POZO CAÑADA

Se construirá en hormigón armado con muros de 0,30 m de espesor, con unas dimensiones interiores de 2,0 x 1,7 x 5,8 m de altura libre.

EDAR HOYA GONZALO

El pozo para bombeo de vaciados tiene unas dimensiones exteriores de 2,30x2,60 m. así como unos espesores tanto en alizados como en solera de 0,30 m. Es transitable mediante tramex.

7.9. CÁMARA DE CLORACIÓN, ARQUETA DE SALIDA Y TOMA DE MUESTRAS

Se construirá con hormigón armado y tendrá las siguientes características:

EDAR POZO CAÑADA

La cámara de arqueta de salida y toma de muestras está compuesta por una fuente de presentación de 3,55 m por 2 m de espacio libre y altura 2,2 m, siendo anexo a ellos las

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

arquetas del grupo de presión y salida a vertedero.

EDAR HOYA GONZALO

La cámara de cloración está formada por dos vasos adosados de hormigón armado a distinta cota, con espesores en alzados y soleras de 0,25 m.

El cuerpo principal de dimensiones de 4,05x2,50 m, con un vertedero con chapa metálica en el interior que conduce el agua hacia la arqueta de salida de la planta, de dimensiones interiores 1x1,50 m. En la arqueta adyacente de dimensiones interiores 1x1,80 se aloja el grupo de presión. Ambas arquetas correspondientes al vaso de menor cota, son transitables mediante trames y accesibles por pates.

7.10. ESPESADOR DE FANGOS

Se construirá en hormigón armado una solera donde se anclará el equipo y tendrá las siguientes características:

- Hoya Gonzalo: diámetro exterior de 5 m y espesor de 0,30 m.

En el caso de Pozo Cañada se construirá un espesador de hormigón armado, con unas dimensiones de 6 m de diámetro interior y más de 0,4 m de espesor y una altura de 4 m.

7.11. DEPÓSITOS DE CLORURO FÉRRICO

EDAR POZO CAÑADA

Para el alojamiento de los depósitos de cloruro férrico e hipoclorito se dispondrá de losa de hormigón armado para la contención de seguridad de dichos depósitos.

7.12. TANQUES DE HORMIGÓN ARMADO IN SITU

Para calcular el armado de los tanques de hormigón armado que se encuentran en contacto con agua o fangos, se ha considerado, según la norma E.H.E. un control de fisuración de forma que el tamaño máximo de la fisura será inferior o igual a 0,1 mm en la superficie en contacto con el agua, lo que garantiza prácticamente la impermeabilidad de la obra (ambiente IV+Qb). Por otro lado, en la superficie en contacto con el terreno, al no ser éste agresivo, el tamaño máximo de fisura se eleva 0,3 mm.

En todos los tanques se han dispuesto juntas de estanqueidad a base de juntas de PVC, fuertemente sujetas a la armadura y selladas con un mastic adecuado a las aguas de

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

este tipo, así como juntas de dilatación donde se ha considerado necesario por las dimensiones del elemento a construir.

Todas las estructuras que componen las instalaciones se han proyectado en hormigón, tanto los distintos depósitos y arquetas como los edificios. Los hormigones empleados para la realización de los mismos llevarán cemento Portland normal, puesto que el terreno no es agresivo y de resistencias características 15 N/mm^2 , para los hormigones en masa de limpieza y rellenos, y de 30 N/mm^2 en los hormigones armados de cimentaciones, muros y estructuras. El acero utilizado será el B-500 D de 400 N/mm^2 de límite elástico.

- - Densidad de tierras $1,80 \text{ t/m}^3$
- - Cohesión 0
- - Ángulo rozamiento interno..... 35°
- - Tensión admisible..... $1,5 \text{ kg/cm}^2$

7.13. URBANIZACIÓN Y CANALIZACIONES

Tanto los servicios como los viales existentes afectados serán reparados a lo largo de la ejecución de la obra.

En cuanto a la Urbanización todos los viales interiores disponen de un sistema de evacuación de agua pluviales consistente en sumideros cada 20 m aproximadamente, y una red horizontal de tuberías de PVC.

El firme utilizado será flexible y estará compuesto por una capa de zahorra artificial acabado con una capa de aglomerado asfáltico con un espesor total mínimo de 5 cm.

Para los caminos entre elementos se establecen zonas de gravilla artificial de ancho mínimo de 1,00 m.

Los edificios llevan una acera perimetral de 1,00 m de anchura de losa de hormigón en masa, con bordillo perimetral.

Con objeto de mejorar la estética de la planta, se han dispuesto zonas verdes a base de arbustos y plantas autóctonas y de escaso riego, de buena adaptación al terreno existente.

Los abastecimientos de agua potable y los colectores de llegada a cada planta son los siguientes:

EDAR HOYA GONZALO

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

El abastecimiento de agua potable se realiza desde el término municipal de Hoya Gonzalo, conectando en la arqueta de abastecimiento indicada por el Ayuntamiento. Discurre a lo largo del camino existente en zanja mediante tubería de PEAD.

El colector de llegada a la planta tiene una longitud de 532 m y un diámetro de 400 mm en PVC. Actualmente existe una red de saneamiento que está averiada en algunos de sus tramos y se pretende cambiar interceptando el colector existe mediante el anteriormente descrito hasta la ubicación de la Obra de Llegada a la EDAR desde donde irá impulsado a la misma. El sistema mediante balsas quedará en desuso mediante unos trabajos previos de retirada de arbolado y tierra vegetal así como mediante el cegado de los colectores de unión entre balsas y salida de las mismas. Por otro lado el alivio de la EDAR se mantiene a un filtro verde.

POZO CAÑADA

El abastecimiento de agua potable se sitúa en el actual edificio construido de la planta, así que solamente cogemos de este punto y llegamos al edificio de control.

El colector de entrada a la planta se realizara mediante un entronque en el pozo de bombeo, este colector actual es existente y de 300mm de diámetro. Respecto al aliviadero esta estará situado en un punto cercano de del pozo de bombeo inundado de esta manera el filtro verde existente, lo mismo ocurre con el vaciado de la planta, el cual inundara el filtro verde por la otra parte de la parcela.

8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS

- MEMORIA
- ANEJO N° 1: CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO
- ANEJO N° 2: TRABAJOS TOPOGRÁFICOS
- ANEJO N° 3: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO
- ANEJO N° 4: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- ANEJO N° 5: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO N° 6: ANÁLISIS DEL AGUA Y DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA PLANTA
- ANEJO N° 7: CÁLCULOS HIDRÁULICOS
- ANEJO N° 8: CÁLCULOS ESTRUCTURALES
- ANEJO N° 9: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

- ANEJO N° 10: ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO
- ANEJO N° 11: PARCELARIO Y RELACIÓN DE PROPIETARIOS
- ANEJO N° 12: PLAN DE OBRA
- ANEJO N° 13: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO N° 14: REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO N° 15: NORMATIVA DE VERTIDO DE ALCANTARILLADO
- ANEJO N° 16: EXPEDIENTES

DOCUMENTO N° 2: PLANOS

DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

- MEDICIONES
- CUADRO DE PRECIOS N° 1
- CUADRO DE PRECIOS N° 2
- PRESUPUESTOS PARCIALES
- RESUMEN DE PRESUPUESTO

DOCUMENTO N° 5: PROYECTO DE SEGURIDAD Y SALUD

- MEMORIA
- PLANOS
- PLIEGO
- PRESUPUESTOS

9. PLAZO DE EJECUCIÓN Y EXPLOTACIÓN

El Plazo de Ejecución de esta obra será de DOCE (12) MESES para su finalización.

Se ha considerado incluido, en el Plazo de Ejecución, un período de Puesta a Punto de QUINCE (15) DÍAS, en el que se realizarán las pruebas en vacío y en carga, así como la comprobación de la obra civil y del régimen hidráulico.

Se incluye además de los DOCE (12) MESES para la finalización de las obras, un período de EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO de DOS (2) AÑOS.

MODIFICADO Nº 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

10. RESUMEN DE PRESUPUESTO GENERAL

		PROYECTO DE CONSTRUCCION	PROYECTO MODIFICADO Nº1
A.-	EDAR POZO CAÑADA	3.170.868,06€	3.111.009,49€
B.-	EDAR LA HERRERA	1.670.120,70€	83.582,44€
C.-	EDAR HOYA GONZALO	1.806.339,29€	1.707.802,71€
D.-	SEGURIDAD Y SALUD	110.330,32€	110.330,32€
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL		6.757.658,37€	5.012.724,96€
13	% DE GASTOS GENERALES	878.495,59€	651.654,24€
6	% DE BENEFICIO INDUSTRIAL	405.459,50€	300.763,50€
	SUMA	8.041.613,46€	5.965.142,70€
20,4289	% BAJA	--1.642.813,17€	--1.218.613,04€
	SUMA	6.398.800,29€	4.746.529,66€
16	%I.V.A.	1.023.808,05€	
	ADICIONAL POR INCREMENTO DEL IVA DEL 16% AL 18%	127.976,01€	
18	%I.V.A. SOBRE LA OBRA CERTIFICADA (2.411.144,04)		434.005,93€
21	%I.V.A. SOBRE LA OBRA NO CERTIFICADA		490.430,98€
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION POR CONTRATA		7.550.584,34€	5.670.966,57€
ADICIONAL LIQUIDO DE EJECUCION POR CONTRATA			-1.879.617,77 €
Asciede el presente Adicional Líquido a la expresada cantidad de MENOS UN MILLON OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS DIECISIETE EUROS Y SETENTA Y SIETE CENTIMOS (-1.879.617,77), lo que representa el -24,89 % sobre el Presupuesto de Ejecución por Contrata del Proyecto de Construcción			

MODIFICADO N° 1 EDAR'S DE HOYA GONZALO, POZO CAÑADA Y LA HERRERA.

11. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación requerida del contratista es:

Grupo K, Subgrupo 8, Categoría e.

12. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Se manifiesta que el presente Proyecto se refiere a una obra completa, esto es, susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que puede ser objeto, y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para su utilización, con lo que se cumple con lo dispuesto en el Artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

ALBACETE, JUNIO de 2.016

EL INGENIERO DIRECTOR DE LAS OBRAS

Fdo.: MIGUEL ANGEL MORALEDA SANCHEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
COLEGIADO N° 11.346

CONFORME:
EL CONTRATISTA

Fdo.: LUIS MIGUEL LOPEZ MIER
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
COLEGIADO N° 13.625