



TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS
Especialidad en Construcciones Cíviles

AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LA E.D.A.R.
DE CANGAS (PONTEVEDRA)

CANGAS WASTEWATER TREATMENT
PLANT EXPANSION AND IMPROVEMENT

ANTÍA PARCERO RODAL

OCTUBRE 2014



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

E.T.S DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS





Proyecto: **AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LA EDAR DE CANGAS**
Autora: **ANTÍA PARCERO RODAL**



ÍNDICE GENERAL



➤ **DOCUMENTO Nº1: MEMORIA**

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- MEMORIA JUSTIFICATIVA
 - ANEJO 1: ESTUDIO PREVIO
 - ANEJO 2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO
 - ANEJO 3: ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS
 - ANEJO 4: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO
 - ANEJO 5: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO
 - ANEJO 6: MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - ANEJO 7: ESTUDIO DE POBLACIONES, CAUDALES Y CARGAS CONTAMINANTES
 - ANEJO 8: DIMENSIONAMIENTO DE PROCESOS
 - ANEJO 9: CÁLCULOS HIDRÁULICOS
 - ANEJO 10: CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE BOMBEOS
 - ANEJO 11: CÁLCULOS MECÁNICOS
 - ANEJO 12: CÁLCULOS ESTRUCTURALES
 - ANEJO 13: CÁLCULOS ELÉCTRICOS
 - ANEJO 14: ABASTECIMIENTO
 - ANEJO 15: SANEAMIENTO
 - ANEJO 16: FIRMES Y PAVIMENTOS
 - ANEJO 17: EXPROPIACIONES
 - ANEJO 18: COSTES DE EXPLOTACIÓN
 - ANEJO 19: ESTUDIO AMBIENTAL
 - ANEJO 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - ANEJO 21: PLAN DE OBRA
 - ANEJO 22: GESTIÓN DE RESIDUOS
 - ANEJO 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - ANEJO 24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - ANEJO 25: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
 - ANEJO 26: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

➤ **DOCUMENTO Nº2: PLANOS**

1. SITUACIÓN
 - 1.1. LOCALIZACIÓN
 - 1.2. SITUACIÓN ACTUAL
2. DEFINICIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN
 - 2.1. PLANTA GENERAL DE LOS PROCESOS
 - 2.2. DIAGRAMAS DE FLUJO
 - Esquema de tratamiento
 - Línea piezométrica
3. TOPOGRAFÍA Y MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - 3.1. TAQUIMÉTRICO
 - 3.2. EXCAVACIÓN NUEVA PARCELA
 - 3.3. PERFILES TRANSVERSALES
4. ELEMENTOS DE LA E.D.A.R.
 - 4.1. POZO DE ENTRONQUE
 - 4.2. OBRA DE LLEGADA
 - 4.3. PRETRATAMIENTO
 - 4.4. DECANTACIÓN SECUNDARIA
 - Conexión con biológico
 - Nuevo decantador
 - 4.5. BOMBEO DE FANGOS
 - 4.6. EDIFICIO DE CONTROL Y TRATAMIENTO DE FANGOS EN EXCESO
5. CONDUCCIONES
 - 5.1. PLANTA GENERAL DE LAS CONDUCCIONES
 - 5.2. SECCIÓN TIPO DE ZANJA
6. URBANIZACIÓN
 - 6.1. AMPLIACIÓN RED DE ABASTECIMIENTO
 - 6.2. AMPLIACIÓN RED DE SANEAMIENTO
 - 6.3. AMPLIACIÓN RED ELÉCTRICA
 - 6.4. PLANTA GENERAL DE LA URBANIZACIÓN
7. DEMOLICIONES



➤ **DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO
2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
3. UNIDADES DE OBRA: EJECUCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN Y ABONO
4. VARIOS
5. DISPOSICIONES ADICIONALES

➤ **DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO**

1. MEDICIONES AUXILIARES
2. MEDICIONES
3. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
4. CUADRO DE PRECIOS Nº 2
5. PRESUPUESTO
6. RESUMEN DE PRESUPUESTO



Proyecto: **AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LA EDAR DE CANGAS**
Autora: **ANTÍA PARCERO RODAL**



**DOCUMENTO N°3:
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS PARTICULARES**



ÍNDICE

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO	7
1.1. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS	7
1.2. REGLAMENTOS QUE REGIRÁN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	7
1.3. REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y CONTRATISTA.....	9
1.3.1. INGENIERO DIRECTOR	9
1.3.2. INGENIERO REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA	9
1.4. OTRAS OBRAS QUE HUBIERA QUE EJECUTAR.....	9
1.5. SOBRE LA CORRESPONDENCIA OFICIAL	10
1.6. DISPOSICIONES LEGALES COMPLEMENTARIAS.....	10
1.7. CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN	10
1.8. PLANOS DE DETALLE	10
1.9. ALTERACIONES INTRODUCIDAS POR EL CONTRATISTA	10
1.10. REPLANTEO	10
1.11. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL POR CUENTA DEL CONTRATISTA.....	11
1.12. INDEMNIZACIONES A CARGO DEL CONTRATISTA.....	11
1.13. GASTOS DE PERMISOS Y LICENCIAS	11
1.14. CONSERVACION	11
2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	12
2.1. MATERIALES EN GENERAL.....	12
2.2. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO	12
2.3. RECEPCION DE LOS MATERIALES Y ENSAYOS	12
2.4. MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO	12
2.5. MATERIALES DEFECTUOSOS PERO ACEPTABLES.....	12
2.6. MANIPULACIÓN DE LOS MATERIALES.....	12
2.7. EQUIPOS MECÁNICOS	12
2.8. EQUIPOS ELÉCTRICOS.....	12
2.9. MATERIALES: TIERRA VEGETAL	13
2.9.1. ABONOS ORGÁNICOS.....	14
2.9.2. ABONOS MINERALES.....	14
2.9.3. ENMIENDAS.....	14
2.10. MATERIALES PARA TAPAS, ESCALAS Y PARTES PARA REGISTRO	15
2.10.1. TAPAS PARA POZOS.	15
2.10.2. PATES.....	15
2.10.3. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LAS TAPAS DE POZOS.	16
2.11. MATERIALES: LADRILLOS.....	16
2.12. MATERIALES: PINTURAS.....	16
3. UNIDADES DE OBRA: EJECUCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN Y ABONO	17
3.1. PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	17



3.2.	NORMAS GENERALES SOBRE MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	17	3.8.3.	EJECUCIÓN	26
3.3.	DEMOLICIONES.....	17	3.8.3.1.	CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	26
3.3.1.	DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.....	17	3.8.3.2.	Desencofrado:.....	27
3.3.2.	MEDICIÓN Y ABONO.....	18	3.8.4.	MEDICIÓN Y ABONO	27
3.4.	DESBROCE DEL TERRENO.....	18	3.9.	OBRAS DE FÁBRICA DE HORMIGÓN.....	27
3.4.1.	DEFINICIÓN	18	3.9.1.	DEFINICIÓN	27
3.4.2.	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	18	3.9.2.	MATERIALES	27
3.4.2.1.	Remoción de los materiales del desbroce.....	18	3.9.2.1.	Tipos de hormigón.....	27
3.4.3.	MEDICIÓN Y ABONO	18	3.9.2.2.	Control de calidad.....	28
3.5.	EXCAVACIÓN Y PRÉSTAMOS	18	3.9.2.3.	Aditivos para hormigones.....	28
3.5.1.	DEFINICIÓN	18	3.9.2.4.	Agua.....	28
3.5.2.	CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES.....	19	3.9.2.5.	Cemento.....	28
3.5.3.	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	19	3.9.2.6.	Áridos finos para morteros y hormigones.....	28
3.5.3.1.	Generalidades.....	19	3.9.2.7.	Áridos gruesos para morteros y hormigones.....	29
3.5.3.2.	Drenaje	20	3.9.3.	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	29
3.5.3.3.	Tierra vegetal	20	3.9.3.1.	Comienzo del trabajo.....	29
3.5.3.4.	Empleo de los productos de la excavación.....	20	3.9.3.2.	Consideraciones generales.....	29
3.5.3.5.	Proceso de ejecución.....	20	3.9.3.3.	Encofrados.....	29
3.5.4.	MEDICIÓN Y ABONO	22	3.9.3.4.	Armadura	30
3.6.	RELLENOS.....	22	3.9.3.5.	Puesta en obra del hormigón.....	30
3.6.1.	DEFINICIÓN	22	3.9.3.6.	Vibrado.....	30
3.6.2.	MATERIALES.....	22	3.9.3.7.	Desencofrado.....	30
3.6.3.	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	22	3.9.3.8.	Juntas de homigonado.....	30
3.6.4.	MEDICIÓN Y ABONO	23	3.9.3.9.	Curado del hormigón	31
3.7.	MORTEROS.....	23	3.9.3.10.	Ensayos	31
3.7.1.	DEFINICIÓN	23	3.9.4.	MEDICIÓN Y ABONO	31
3.7.2.	MATERIALES.....	23	3.10.	ACERO CORRUGADO B500 S	31
3.7.2.1.	Agua.....	23	3.10.1.	MATERIALES	31
3.7.2.2.	Cemento.....	23	3.10.1.1.	Acero en armaduras.....	31
3.7.3.	TIPOS Y DOSIFICACIONES.....	23	3.10.2.	EQUIPOS.....	32
3.7.4.	FABRICACIÓN	24	3.10.3.	EJECUCIÓN	32
3.7.5.	LIMITACIONES DE EMPLEO.....	24	3.10.4.	CONTROL DE CALIDAD	33
3.7.6.	MEDICIÓN Y ABONO	24	3.10.5.	RECEPCIÓN	33
3.8.	ENCOFRADO EN PARAMENTOS	24	3.10.6.	MEDICIÓN Y ABONO	33
3.8.1.	DEFINICIÓN	24	3.11.	ACERO ESTRUCTURAL S 275 JR	34
3.8.2.	MATERIALES.....	24	3.11.1.	DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES.....	34
3.8.2.1.	Madera para encofrados.....	24	3.11.2.	CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN	34
3.8.2.2.	Madera para elementos auxiliares.....	26	3.11.3.	CONTROL DE ESTRUCTURA METÁLICA.....	36



3.11.4. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS	37	3.15.2.2.6. Embocaduras	46
3.11.5. PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO EN LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	37	3.15.2.2.7. Acabado.....	46
3.11.6. MEDICIÓN Y ABONO	39	3.15.2.2.8. Uniones.....	46
3.12. IMPERMEABILIZACIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	39	3.15.2.3. Tuberías de polietileno	46
3.12.1. MATERIALES.....	39	3.15.3. EJECUCIÓN.....	46
3.12.2. EJECUCIÓN	39	3.15.4. CONTROL Y ACEPTACIÓN.....	47
3.12.3. MEDICIÓN Y ABONO	39	3.15.4.1. Pruebas por tramos.....	47
3.13. ESTACIONES DE BOMBEO	39	3.15.4.2. Revisión general.....	47
3.13.1. DEFINICIÓN	39	3.15.5. MEDICIÓN Y ABONO.....	47
3.13.2. MATERIALES.....	39	3.16. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.....	48
3.13.3. MONTAJE	40	3.16.1. DECANTADOR CENTRÍFUGO	48
3.13.4. PRUEBAS	40	3.16.1.1. Definiciones	48
3.13.5. MEDICIÓN Y ABONO	40	3.16.1.2. Características principales.....	48
3.14. PIEZAS ESPECIALES, COMPUERTAS, VÁLVULAS, APARATOS Y MECANISMOS.....	41	3.16.1.3. Especificación técnica.....	50
3.14.1. MATERIALES PARA VÁLVULAS	41	50	
3.14.2. CARACTERÍSTICAS DE LA VÁLVULA.....	41	3.16.1.4. Puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.....	50
3.14.3. MANEJO Y ALMACENAMIENTO	42	3.16.1.5. Medición y abono	50
3.14.3.1. Manejo	42	3.16.2. ESPESADOR DINÁMICO	50
3.14.3.2. Almacenamiento	42	3.16.2.1. Definiciones	50
3.14.3.3. Instalación	42	3.16.2.2. Características principales.....	51
3.14.3.3.1. Inspección antes de la instalación.....	42	3.16.2.3. Especificaciones técnicas.....	51
3.14.3.4. Instalación	42	3.16.2.4. Puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.....	52
3.14.3.4.1. Instalaciones en una tubería existente:	42	3.16.2.5. Medición y abono	52
3.14.3.4.2. Instalaciones en una tubería nueva:	42	3.16.3. TORNILLO TRANSPORTADOR	52
3.14.3.4.3. Pruebas.....	43	3.16.3.1. Definiciones	52
3.14.4. MEDICIÓN Y ABONO	43	3.16.3.2. Características y materiales.....	52
3.14.5. PIEZAS ESPECIALES.....	44	3.16.3.3. Puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.....	52
3.14.5.1. Materiales	44	3.16.3.4. Medición y abono	52
3.15. TUBERÍAS Y ACCESORIOS	44	3.16.4. REJA DE GRUESOS	52
3.15.1. NORMATIVA.....	44	3.16.4.1. Definiciones	52
3.15.2. MATERIALES.....	44	3.16.4.2. Materiales.....	52
3.15.2.1. Arena para tuberías.....	44	3.16.4.3.	53
3.15.2.2. Tuberías de pvc compacto para saneamiento	44	3.16.4.4. Puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.....	53
3.15.2.2.1. Disposiciones generales.....	44	3.16.4.5. Medición y abono	53
3.15.2.2.2. Clasificación.....	45	3.16.4.6. TAMIZ FILTRANTE DE FINOS	53
3.15.2.2.3. Diámetro de los tubos. Tolerancias.....	45	3.16.4.7. CLASIFICADOR-LAVADOR DE ARENAS	54
3.15.2.2.4. Longitud. Tolerancias	45	55	
3.15.2.2.5. Espesores. Tolerancias.....	45	3.16.4.8. BOMBA SUMERGIBLE PARA EXTRACCIÓN DE ARENAS	55



55					
3.16.4.9.	PUENTE MÓVIL DESARENADORDESENGRASADOR.....	56	3.16.11.1.	Definiciones.....	64
3.16.4.10.	MECANISMO CONCENTRADOR DE GRASAS.....	56	3.16.11.2.	Características principales de la desodorización por carbón activo	64
56			3.16.11.3.	Puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.....	66
3.16.4.11.	SOPLANTE DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO TIPO TORNILLO AIREACIÓN		3.16.11.4.	Medición y abono.....	66
REACTOR	57		3.17.	REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS CON ZAHORRA.....	66
3.16.5.	CUCHARA BIVALVA.....	57	3.17.1.	MATERIALES: ZAHORRA.....	66
3.16.5.1.	Definiciones.....	57	3.17.2.	DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.....	66
3.16.5.2.	Materiales.....	58	3.18.	REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS CON HORMIGÓN.....	66
3.16.5.3.	Características.....	58	3.18.1.	DEFINICIONES Y NORMATIVA.....	66
3.16.5.4.	Puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.....	58	3.18.2.	MATERIALES.....	67
3.16.5.5.	Medición y abono.....	58	3.18.3.	EJECUCIÓN.....	67
3.16.6.	POLIPASTO.....	59	3.18.4.	MEDICIÓN Y ABONO.....	67
3.16.6.1.	Definiciones.....	59	3.19.	TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.....	67
3.16.6.2.	Materiales.....	59	3.19.1.	CONDICIONES GENERALES.....	67
3.16.6.3.	Características.....	59	3.19.2.	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	68
3.16.6.4.	Pruebas de funcionamiento.....	59	3.19.3.	RESIDUOS VEGETALES.....	68
3.16.6.5.	Medición y abono.....	59	3.19.4.	RESIDUOS PELIGROSOS.....	68
3.16.7.	VARIADOR DE FRECUENCIA.....	60	3.19.5.	RESIDUOS DE TIERRAS CON CARACTERÍSTICAS DE TIERRA NO CONTAMINADA	69
3.16.7.1.	Definiciones.....	60	3.19.6.	RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	69
3.16.7.2.	Instalación.....	60	3.19.7.	SEGREGACIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.....	69
3.16.7.3.	Puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.....	61	3.19.8.	SEGREGACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	70
3.16.7.4.	Medición y abono.....	61	3.19.9.	PUNTO LIMPIO.....	70
3.16.8.	PUERTA ENROLLANTE.....	61	3.19.10.	CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS.....	71
3.16.8.1.	Definiciones.....	61	3.19.11.	DEPÓSITO EN VERTEDEROS.....	71
3.16.8.2.	Materiales.....	61	3.19.12.	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA.....	71
3.16.8.3.	Instalación.....	61	4.	VARIOS.....	71
3.16.8.4.	Pruebas de funcionamiento.....	61	4.1.	ACOPIOS.....	71
3.16.8.5.	Medición y abono.....	62	4.2.	CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍO.....	72
3.16.9.	SISTEMA DE CONTROL Y TELEMETRÍA.....	62	4.3.	SEÑALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES.....	72
3.16.9.1.	Definiciones.....	62	4.4.	INCENDIOS Y DAÑOS.....	72
3.16.9.2.	Puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.....	62	4.5.	HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS.....	72
3.16.9.3.	Medición y abono.....	62	4.6.	EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES.....	72
3.16.10.	CUADRO DE CONTROL. SCADA.....	63	4.7.	CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES.....	72
3.16.10.1.	Requisitos.....	63	4.8.	POLICÍA EN LA ZONA DE OBRAS.....	72
3.16.10.2.	Puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.....	63	4.9.	MANTENIMIENTO ELEMENTOS DE SEGURIDAD.....	73
3.16.10.3.	Medición y abono.....	64	4.9.1.	MEDICIÓN Y ABONO.....	73
3.16.11.	SISTEMAS DE DESODORIZACIÓN.....	64	5.	DISPOSICIONES ADICIONALES.....	73
			5.1.	PARTIDAS ALZADAS.....	73



5.2.	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	73
5.3.	RÉGIMEN DE PAGOS	73
5.4.	PLAZO DE GARANTÍA	74
5.5.	CONTROL DE CALIDAD	74
5.6.	ENSAYOS Y PRUEBAS	74
5.6.1.	DEFINICIONES. CRITERIOS BÁSICOS.....	74
5.6.2.	ENSAYOS Y ANÁLISIS PREVIOS AL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	74
5.6.3.	ETAPAS DE DESARROLLO DE LAS OBRAS	74
5.6.4.	ENSAYOS, PRUEBAS Y ANÁLISIS	74
5.6.5.	PRUEBAS DURANTE LAS ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y PUESTA A PUNTO...75	
5.6.5.1.	Pruebas de elementos o subconjuntos fabricados en taller	75
5.6.5.2.	Pruebas de conjuntos contruidos en obra o instalados.....	75
5.6.5.3.	Pruebas de funcionamiento de la instalación durante la etapa de puesta a punto	75
5.6.6.	DOCUMENTACIÓN	76
5.6.6.1.	Condiciones Generales	76
5.6.6.2.	Documentación de la instalación.....	76
5.7.	PENALIZACIONES	76
5.7.1.	POR INCUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES ESPECIALES DE EJECUCIÓN..76	
5.7.2.	POR CUMPLIMIENTO DEFECTUOSO.	77
5.7.3.	POR INCUMPLIR CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN.	77
5.7.4.	POR DEMORA.....	77
5.8.	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	77
5.8.1.	OBLIGACIONES LABORALES Y SOCIALES.	77
5.8.2.	MEDIOS PERSONALES Y MATERIALES.....	77
5.8.3.	CARTELES ANUNCIADORES DE LAS OBRAS.....	77
5.8.4.	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	77
5.8.5.	ANUNCIOS OFICIALES DE LA LICITACIÓN Y DE FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO	77
5.9.	SUBCONTRATACIÓN	78
5.10.	CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO.....	78
5.11.	RESOLUCIÓN DEL CONTRATO	78
5.12.	LIQUIDACIÓN	78
5.13.	JURISDICCIÓN.....	78



1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

Este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto regular las obras correspondientes al Proyecto Constructivo “Mellora da EDAR de Cangas”.

1.1. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

Los documentos que definen las obras son:

- Memoria
- Planos
- Presupuestos

Aparte de la definición en los documentos expresados, el Ingeniero Director de las obras, podrá modificar discrecionalmente en general, todos los elementos que intervienen de la obra.

Salvo las variaciones por escrito que disponga el Ingeniero Director de las obras, las dimensiones habrán de ajustarse en todo a las marcadas en los planos, pudiéndose admitir en casos justificados alguna diferencia en armonía con la índole del elemento de la obra de que se trate, diferencia que fijará en cada caso concreto el Ingeniero Director.

1.2. REGLAMENTOS QUE REGIRÁN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En todo aquello que no se oponga al presente Pliego, y además de las disposiciones contenidas en el mismo, serán de aplicación:

- General para todos los capítulos específicos.
- Normativa del Plan General de Ordenamiento Municipal
- Pliego de Condiciones Particulares y Económicas que pueda establecerse para la contratación de las obras.
- Lei 9/2002, do 30 de decembro, de ordenación urbanística e protección do medio rural de Galicia.
- Ley 15/2004, de 29 de diciembre, de modificación de la Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia.

- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- RD 2/2000 de 16 de Junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE, 21 de Junio de 2000).
- RD 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE, 26 de Octubre de 2001).
- Normas del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo para Ensayos de Materiales.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos (RC-08).
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- Normas UNE, ISO, ASTM y CIE para composición, dimensiones y ensayos de materiales.
- Eurocódigo 3. Proyecto de estructuras de acero.
- NCSE-02 Norma Sismorresistente (Real Decreto de 27 de Septiembre 2002).
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 39/1977, de Enero, Reglamento de Servicios de Prevención.
- R.D. 1215/1997, de 18 de Julio, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 773/1997, de 30 de Mayo, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de los trabajadores de los equipos de protección individual.
- R.D. 485/1997, de 14 de Abril, Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de Abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, (BOE 25/10/97), Condiciones particulares a exigir en lo que respecta al estudio de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de Reforma de Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.



- Ley 8/1997 de Agosto de “Accesibilidad e supresión de barreiras Arquitectónicas de Galicia
- Decreto 138/1998, de 23 de Junio, por el que se modifican determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993.
- Ley 51/2003, de 2 de diciembre, (BOE 03/12/03) “Igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad”.

Supresión de barreras urbanísticas:

- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril: Condiciones Básicas de Accesibilidad y No Discriminación de las Personas con Discapacidad para el Acceso y Utilización de los Espacios Públicos Urbanizados y Edificaciones.
- Real Decreto 35/2000, de 29 de febrero: Reglamento de Eliminación de Barreras.
- Real Decreto 314/2006, de 28 de marzo: Código Técnico de la Edificación. Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre y por la Orden VIV/984/2009, de 15 de abril.
- Ley 8/ 1997, de 20 de agosto: Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.

Red viaria explanación y pavimentación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes (PG-3).
- OC 10/02 sobre secciones de firme y capas estructurales de firme
- Norma 6.1.-IC Secciones de firme.

Saneamiento:

- Real Decreto 103/03, de 24 de enero, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de Galicia- Costa.
- Instrucciones Técnicas para obras hidráulicas en Galicia, ITOHG-IND de noviembre de 2009.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

- Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión, de 2003. Ministerio de Fomento, Centro de Estudio y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).
- Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano, de 2005. Ministerio de Fomento, Centro de Estudio y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).
- Normas UNE 1401

Distribución de agua:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua 1973 (O.M. 28-VII-74)
- Normas UNE 545 y 53966
- Directrices y toda normativa existente de Aqualia en cuanto a:
 - Piezas especiales y anclajes.
 - Colocación, modelos y tipos de válvulas (de compuerta, asiento elástico norma UNE serie larga para diámetros inferiores a 300 mm y de mariposa para diámetros superiores), desagües y ventosas.
 - Registros.
 - Complementaria para tubería de fundición (nº 3).
 - Válvulas, ventosas y desagües (nº 4).

Energía eléctrica:

- Ley del sector Eléctrico (Ley 54/97 de 27 de noviembre).
- Decreto 2617/1966 de 20 de Octubre sobre autorización de instalaciones eléctricas (BOE nº 254 de 24/10/66).
- Ley 10/1966 de 18 de Marzo sobre expropiación forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctrica (BOE nº 67 de 19/03/66) y Decreto 2619/1966 de 20 de Octubre aprobando el Reglamento de la Ley 10/1966 de 18 de Marzo.



- Reglamento de Líneas Aéreas de alta Tensión (Decreto 3151/68, BOE, 27-12-68).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.
- RD 1955/2000, de 1 de diciembre, por lo que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RD 3275/85, BOE 1-12-82). Instrucciones Técnicas Complementarias (Orden 6/7/84, BOE 1-8-84).
- Decreto 131/1997 de 16 de octubre, por el que se fijan los requisitos que han de cumplir las actuaciones urbanísticas en relación con las infraestructuras eléctricas.

Alumbrado público:

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (BOE de 19 de noviembre de 2008)
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.

1.3. REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y CONTRATISTA

1.3.1. INGENIERO DIRECTOR

Durante la ejecución de las obras, el Órgano de Contratación estará representado ante el Contratista por un Ingeniero Director designado por el Órgano de Contratación conforme se establece en el artículo 41 de la Ley de Contratos del Sector Público.

El Ingeniero Director de obra que se designe por el Órgano de Contratación ejercerá las funciones de dirección, inspección, comprobación y vigilancia necesarias para la correcta ejecución de la obra contratada.

Para el desempeño de su función, podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integran junto con el Ingeniero Director, la Dirección de la Obra.

1.3.2. INGENIERO REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA

El Contratista designará un Ingeniero Superior que asumirá la Dirección de los trabajos a su cargo y que actúe como representante suyo ante el Órgano de Contratación durante la ejecución de las obras. La persona designada deberá además ser aprobada por el Órgano de Contratación.

Deberá de tener capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia en cualquier acto derivado del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
- Proponer a la Dirección y, o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

Antes de iniciarse las obras, el contratista presentará por escrito al Ingeniero Director, la relación nominal y la titulación del personal facultativo que bajo las órdenes de su representante, será responsable directo de los distintos trabajos o zonas de la obra. El Contratista dará cuenta al Ingeniero Director de cualquier cambio que se produzca en dicha relación.

La Dirección de las obras, podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realice bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de las obras podrá recabar del contratista la designación de un nuevo representante y, en su caso, de cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.

Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o la negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejan el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos, resultados en ensayos, órdenes de la dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato.

1.4. OTRAS OBRAS QUE HUBIERA QUE EJECUTAR

En el caso de que hubiera que ejecutar otras obras, cuyos Proyectos no estuvieran detallados en el actual, se construirían con arreglo a los particulares que se formen durante la ejecución, quedando sujetas tales obras a las condiciones del presente Pliego.



Los detalles de obra que no estuvieran suficientemente detallados en este Proyecto, se ejecutarán con arreglo a los Pliegos e instrucciones que durante la ejecución de las mismas proporcione el Ingeniero Director.

1.5. SOBRE LA CORRESPONDENCIA OFICIAL

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo, cuando lo pida, de las comunicaciones o reclamaciones que dirijan al Ingeniero Director del Órgano de Contratación y a su vez estará obligado a devolver a éste los originales o una copia de las órdenes que reciba, poniendo al pie la palabra "enterado".

El Contratista está obligado a aceptar las prescripciones escritas que señale la Dirección, aunque supongan modificación o anulación de órdenes precedentes, o alteración de planos previamente autorizados o de su documentación aneja.

El Contratista carece de facultades para introducir modificaciones en el Proyecto de las obras contratadas, en los planos de detalle autorizados por la Dirección, o en las órdenes que le hayan sido comunicadas.

1.6. DISPOSICIONES LEGALES COMPLEMENTARIAS

El Contratista está obligado al cumplimiento del Código del Trabajo, de la Ley de Reglamentación y Obras Públicas de 2 de Abril de 1946 y disposiciones aclaratorias, así como las que se hayan podido dictar o se dicten en lo sucesivo sobre esta materia.

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad del Trabajo y demás normas actualmente en vigor; dicho cumplimiento no podrá excusar en ningún caso la responsabilidad total del Contratista en caso de accidente.

También vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la Ley de Ordenación de Defensa de la Industria Nacional y de cuantas disposiciones legales rijan en la fecha en que se ejecuten las obras.

Igualmente está obligado al cumplimiento de la O.M. de 14 de Marzo de 1987 sobre señalización de las obras y/o posteriores sobre la materia.

1.7. CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones Económico-Facultativas y omitido en los planos, o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos. En caso de contradicción entre diferentes documentos, la prevalencia será la siguiente:

- Presupuesto
- Planos
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Memoria

Las omisiones en los planos y en el Pliego de Prescripciones o de las descripciones erróneas de los detalles de obra que sean manifiestamente indispensables para respetar el espíritu o intención expuesto en los documentos del presente Proyecto o que, por uso y costumbre deben ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutarlos sino que, por el contrario, deberán ser realizados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los planos y Pliegos de Condiciones.

1.8. PLANOS DE DETALLE

A petición de la Dirección Técnica de las obras, el Contratista preparará todos los planos de detalle que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación de la citada Dirección Técnica de las obras, acompañados, si fuese necesario, de las Memorias y Anejos Justificativos que se requieran.

1.9. ALTERACIONES INTRODUCIDAS POR EL CONTRATISTA

El Contratista no podrá hacer alteración en ninguna de las partes del Proyecto aprobado sin autorización por escrito del Ingeniero Director.

El Contratista estará obligado, a su cargo, a sustituir los materiales indebidamente empleados, y a la demolición y reconstrucción de las obras ejecutadas en desacuerdo con las órdenes o los plazos autorizados.

Si la Dirección estimase que ciertas modificaciones hechas bajo la iniciativa del Contratista son aceptables, las nuevas disposiciones, podrán ser mantenidas, pero entonces el Contratista no tendrá derecho a ningún aumento de precio, tanto por dimensiones mayores, como por un mayor valor de los materiales empleados. Si por el contrario, las dimensiones son menores o el valor de los materiales es inferior, los precios se reducirán proporcionalmente.

1.10. REPLANTEO

La Dirección Técnica de las obras comprobará el replanteo general de las obras y el de sus distintas partes, marcando, en su momento, el emplazamiento definitivo de los bordillos y los ejes de las zanjas, dejándolo señalado sobre el terreno con estacas, donde sea posible, o puntos de referencia bien definidos,



próximos al eje del trazado, y que sirvan para fijar en todo tiempo durante la ejecución de las obras, las alineaciones y rasantes de las mismas.

Asimismo, se señalarán los principales puntos de paso y los cambios de rasante y de sección de las canalizaciones, ubicación de pozos de registro, sumideros, arquetas, bocas de riego, etc. El replanteo se efectuará conjuntamente Dirección de Obra- Contratista extendiéndose la correspondiente Acta de Replanteo por duplicado, que será suscrita por ambas partes, haciendo constar todas las variaciones que ofrezca el terreno con respecto a los datos figurados en el Proyecto, así como las variaciones que se deban introducir a consecuencia de la capacidad portante del mismo, en la inteligencia de que serán nulas las reclamaciones que, fundadas en variaciones de esta índole, pueda hacer el Contratista, si no se han comprobado en el Replanteo y no se han hecho constar en la citada Acta.

Uno de los ejemplares del Acta de Replanteo quedará en poder de la Dirección Técnica de las Obras que será incorporada al expediente administrativo y otro se entregará al Contratista.

Todos los gastos que se originen al practicar el replanteo a que se refiere este artículo, serán de cuenta del Contratista, el cual tendrá, asimismo, la obligación de custodiar las estacas y restantes marcas de replanteo y reponer las que desaparezcan.

1.11. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

Serán de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de la misma; los de limpieza y desinfección de las instalaciones; los de pruebas y ensayos "in situ" y de laboratorio, que sean necesarios para la recepción provisional y definitiva de las obras; los de construcción, remoción y retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares; los de protección de equipos y de la propia obra contra todo deterioro, daños e incendios y todas las medidas de protección y limpieza, los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de desvíos provisionales, de accesos a tramos parciales o totalmente terminados cuya construcción responda a conveniencias del Contratista, de conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de remoción de las instalaciones, elementos, materiales y limpieza general de la obra a su terminación; los de montaje, conservación y retirada de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras, los de adquisición de dicha agua y energía; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de todas las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados, o no, en la ejecución de las obras.

1.12. INDEMNIZACIONES A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista indemnizar a los propietarios, de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen con la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de terraplenes, el depósito de caballeros, el establecimiento de almacenes, talleres y depósitos; los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte de aquellos y para apertura y desviación de cauces y finalmente, los que exijan las demás operaciones que requiera la ejecución de las obras.

1.13. GASTOS DE PERMISOS Y LICENCIAS

No serán de cuenta del Contratista los gastos necesarios por permisos y derechos oficiales para la puesta en servicio de las instalaciones a que se refiere el presente Pliego de Condiciones.

Tampoco serán de cuenta del Contratista los gastos derivados de los permisos o autorizaciones de los organismos oficiales competentes, de acuerdo con las disposiciones en vigor respecto a las obras objeto del presente Proyecto, ni los que se deriven de las ampliaciones o servidumbres de paso de los propietarios efectuados por el paso de las conducciones o por ubicación de las instalaciones definitivas incluidas en este Proyecto

1.14. CONSERVACION

Bajo este epígrafe se comprenden las obras que deberán ejecutar el Contratista durante el plazo de garantía para conservar o reparar las que son objeto de este Proyecto, en caso de que aparezcan desperfectos en ellas, que no puedan atribuirse a deficiencias de construcción o mala calidad de los materiales empleados. En este último caso serán corregidos por el Contratista a sus expensas.



2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

2.1. MATERIALES EN GENERAL

Sin perjuicio de las condiciones que señale el Pliego de Bases, serán de aplicación las del presente Pliego, las exigidas en la buena práctica de la construcción y las normas y disposiciones establecidas en la legislación general que se han relacionado en el Capítulo 1.

Todos los materiales que se empleen en las obras, figuren o no en este Pliego, reunirán como mínimo las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción.

2.2. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Los demás materiales que, sin especificarse en este Pliego, hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por la Dirección de Obra, que podrá rechazarlos si no reunieran, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo. Deberán, asimismo, cumplir las exigencias que a tal efecto figuran en la Memoria, Planos y Cuadro de Precios del presente documento.

2.3. RECEPCION DE LOS MATERIALES Y ENSAYOS

De acuerdo con las normas vigentes no se procederá al empleo de los materiales de construcción, sin que sean examinados y aceptados por la Dirección de Obra, el cual, además, podrá hacer cuantos ensayos y pruebas crea convenientes en laboratorios homologados, a cargo del Contratista, sin más limitaciones de que su importe no sobrepase la cifra del 1% del presupuesto de la ejecución material de las obras. Los materiales objeto de ensayos, serán tomados de los que se estén empleando en obra, por el mismo personal facultativo.

2.4. MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO

Podrán rechazarse aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas en este Pliego para cada uno de ellos en particular, comprobadas por los ensayos adecuados.

La Dirección de Obra podrá señalar al Contratista un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados. En caso de incumplimiento de esta orden podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

El Contratista se atenderá, en todo caso, a lo que por escrito ordene la Dirección de Obra para el cumplimiento de las prescripciones del presente Pliego.

2.5. MATERIALES DEFECTUOSOS PERO ACEPTABLES

Si los materiales fueran defectuosos pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra podrán emplearse, siendo ésta quien después de oír al Contratista, señale el precio a que deben valorarse.

Si el Contratista no estuviese conforme con el precio fijado, vendrá obligado a sustituir dichos materiales por otros que cumplan todas las condiciones señaladas en este Pliego.

2.6. MANIPULACIÓN DE LOS MATERIALES

El transporte, manipulación y empleo de los materiales se hará de forma que no queden alteradas sus características ni sufran deterioro sus formas y dimensiones.

Cualquier material previamente aceptado por la Dirección de Obra, podrá ser rechazado posteriormente si por las causas antes indicadas resultasen dañados.

2.7. EQUIPOS MECÁNICOS

De acuerdo con las normas vigentes no se procederá al empleo de los materiales de construcción, sin que sean examinados y aceptados por la Dirección de Obra, el cual, además, podrá hacer cuantos ensayos y pruebas crea convenientes en laboratorios homologados, a cargo del Contratista, sin más limitaciones de que su importe no sobrepase la cifra del 1% del presupuesto de la ejecución material de las obras. Los materiales objeto de ensayos, serán tomados de los que se estén empleando en obra, por el mismo personal facultativo.

2.8. EQUIPOS ELÉCTRICOS

El cobre para conductores eléctricos será puro, con una conductibilidad mínima del noventa y ocho (98) por ciento, referida al patrón internacional.

La carga de rotura no será inferior a veinticuatro (24) kilogramos por milímetro cuadrado y el alargamiento permanente, en el momento de producirse la rotura, no será inferior al veinte (20) por ciento.

Las tolerancias admitidas en la sección real serán del tres (3) por ciento en más y de uno y medio (1'5) por ciento en menos, entendiéndose por sección la medida en varios puntos y en un rollo.



Si en un solo punto la sección es un tres (3) por ciento menor que la normal, el conductor no será admitido.

Los hilos y cables sencillos serán de cobre estañado, con un aislamiento mínimo de dos capas de goma vulcanizada o caucho puro, aparte de los trenzados de algodón o protección exterior.

Serán todos procedentes directamente de la fábrica, desechándose los que acusen deterioro por maltrato, picaduras u otros defectos en su envoltura exterior.

Los hilos flexibles serán de dos clases: los que han de llevar aparatos suspendidos sin que el flexible tenga contacto con las partes metálicas de los mismos y los destinados a alojarse en el interior de aparatos metálicos o en largo contacto con ellos.

Los primeros, podrán tener una sola capa de goma vulcanizada, o material plástico, pero los segundos tendrán que llevar dos (2) de goma vulcanizada, aparte de la cubierta protectora y los espirales de algodón.

El aislamiento de goma vulcanizada, material plástico o papel será de espesor uniforme, no tolerándose diferencias mayores de un diez (10) por ciento.

La protección del conductor contra la humedad debe ser tal, que sumergido un trozo, previamente cubiertos de parafina sus extremos, durante un día y en agua potable a veinte (20º) grados, el peso del conductor, descontado el de cobre y bien enjugaba la superficie, no aumente más de un diez (10) por ciento.

En interiores los tubos para alojar los conductos eléctricos serán de tipo Bergman. Serán circulares con tolerancia del cinco (5) por ciento en el diámetro.

El diámetro de los tubos serán tal que los conductores no ocupen más de la mitad (1/2) de la sección del tubo y pueden sustituirse con facilidad.

En exteriores los conductores irán alojados en tubo de fibrocemento o material plástico de diámetro 100 mm.

Las cajas de derivación o paso, serán de chapa o hierro fundido.

Todos los puntos de luz llevarán una caja que pueda ser abierta, a la cual se acoplará el gancho de suspensión. Estas cajas dejarán las bornas para la unión del aparato y podrán servir como cajas de paso o derivación. Las cajas de enchufes y pequeños interruptores empotrados, así como la de puntos de luz, podrán ser de chapa emplomada si la solidez de la fijación lo requiere.

El Contratista presentará modelos de las cajas, manguitos, etc., que vaya a emplear para su aprobación por la Dirección de la Obra.

Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. No se admitirán los portafusibles de rosca ni en ebonita o pastas carbonizantes. Permitirá su recambio bajo tensión.

Las cajas de fusibles serán metálicas, estampadas o fundidas, de construcción sólida y cierre perfecto. No se tolerarán portafusibles sueltos dentro de las cajas, debiendo estar colocados ordenadamente, solidarios a las mismas, o los fusibles dispuestos directamente sobre regletas adecuadas.

Los interruptores se instalarán fijos, cortarían la corriente sin dar lugar a la formación de arco permanente y no podrán tomar una posición intermedia entre las de apertura y cierre del circuito. Estarán provistos de una tapa protectora de material no metálico.

El Contratista deberá presentar modelos de los portafusibles e interruptores que vaya a emplear, para su aprobación por el Ingeniero Director.

Los cuadros serán de chapa de acero pintada al Duco y con sus correspondientes perfiles de marco y refuerzo.

Los elementos accesorios eléctricos como contactores, relés térmicos., equipos de protección, pulsadores, lámparas, relés de tiempo, conmutadores, bornas de conexión, interruptores, material de instalación, regletas de alumbrado, luminarias, tomas de corriente, cortacircuitos fusible, armarios de distribución, transformadores y resto de aparellaje eléctrico serán en cuanto a calidad del tipo Siemens o similar homologable.

Los conductores tendrán una calidad semejante a los tipos Sintenax, Pirepeoll o Subteflex en cuando a constitución y protección.

2.9. MATERIALES: TIERRA VEGETAL

Se definen como suelos aceptables los que reúnen las siguientes condiciones (tierra vegetal):

- Composición granulométrica de la tierra fina:

Arena, cincuenta a setenta y cinco por ciento (50-75%).

Limo y arcilla, alrededor del treinta por ciento (30%).

Cal, inferior al diez por ciento (10%).

Humus, comprendido entre el dos (2) y el diez (10) por ciento.

Porcentajes que corresponden a una tierra franca o franca bastante arenosa.



- Granulometría:

Ningún elemento mayor de dos centímetros (2).

Menos del veinte por ciento (20%) de elementos comprendidos entre cinco (5) y veinticinco milímetros.

- Composición química, porcentajes mínimos:

Nitrógeno, uno por mil (1 por 1000).

Fósforo, ciento cincuenta partes por millón (150 p.p.m.).

Potasio, ochenta partes por millón (80 p.p.m.), o bien, P2O5 asimilable, tres décimas por mil (0,3 por 1000).

K2O asimilable, una décima por mil (0.1 por 1000).

Complementariamente podrán ser utilizadas para la mejora de terrenos abonados y enmiendas, que se agrupan en dos tipologías:

2.9.1. ABONOS ORGÁNICOS.

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

Pueden adoptar las siguientes formas:

- Estiércol, procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, que ha sufrido posterior fermentación.

Sus características principales serán: estará desprovisto de cualquier otra materia, como serrín, cortezas, etc. Habrá sido sometido a una completa fermentación anaerobia, y la riqueza mínima de elementos fertilizantes, expresada en tantos por ciento, será 0,5 para el nitrógeno, 0,3 para el ácido fosfórico y 0,6 para la potasa; (Error inferior al 10%). La proporción de materia seca estará comprendida entre el 23 y el 33 por ciento. Su coeficiente isohúmico estará comprendido entre 0,4 y 0,55. La densidad mínima será de 0,65; (650 kg/m³). El aspecto exterior será el de una masa untuosa, negra y ligeramente húmeda, sin vestigio en sus materiales de origen.

Compost: procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras de población. Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40%), y en materia orgánica oxidable al veinte por ciento (20%).

Turba: la turba se produce en turberas, lugares constantemente empantanados donde las formaciones vegetales se descomponen en ausencia de aireación. La turba a utilizar será natural y extendida a lo largo de la mediana y zanjas con una profundidad de 0,20 m. al objeto de mejorar suelos.

2.9.2. ABONOS MINERALES.

Se definen como abonos minerales los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Los principales tipos de abonos inorgánicos son:

- Abonos amoniacales.
- Abonos nítricos.
- Abonos nítrico - amoniacales.
- Abonos fosfatados.
- Abonos potásicos.

Podrán utilizarse abonos compuestos, que integran, al menos, dos elementos fertilizantes proporcionados por diferentes procedimientos; pueden ser:

- Abonos de mezcla.
- Abonos orgánicos disueltos.
- Abonos complejos. Tipo 15:15:15 sobre medianas/zanjas.

2.9.3. ENMIENDAS.

Se define como enmienda la aportación de sustancias que mejoran la condición física del suelo.

Las enmiendas húmicas, que producen efectos beneficiosos tanto en los suelos compactos como en los sueltos, se harán con los mismos materiales reseñados entre los abonos orgánicos y con turba.



La arena empleada como enmienda para disminuir la compacidad de suelos deberá carecer de aristas vivas; se utilizará preferentemente arena de río poco fina y se desecharán las arenas procedentes de machaqueo

2.10. MATERIALES PARA TAPAS, ESCALAS Y PARTES PARA REGISTRO

2.10.1. TAPAS PARA POZOS.

Se definen como tapas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que cubre la abertura de un pozo de visita construidos con aleación de hierro-carbono siendo la proporción de este último entre el 2,2 y 4%.

Las tapas de registro de fundición llevarán cerco y dispositivos de cierre seguro que impidan que las abran personas ajenas. Deberán estar preparadas para soportar el tráfico en caso de ubicarse en zonas donde lo haya, siendo exigible en dicho caso una clase mínima D400 según la Norma Europea EN124.

Los dispositivos de cubrición y de cierre deben estar exentos de defectos susceptibles de comprometer el uso de los mismos.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentía.

Es necesario tener previsto un medio para asegurar el desbloqueo efectivo de las tapas antes de su levantamiento y la seguridad de éste.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

En particular para las clases D400 a F900, el estado de los asientos debe ser tal que la estabilidad y la ausencia de ruido estén aseguradas. Estas condiciones podrán conseguirse por cualquier medio apropiado, por ejemplo mecanización, soportes elásticos, asientos trípodes, etc.

Las escalas metálicas irán bien sujetas a las fábricas y el material será de hierro forjado y pletinas.

2.10.2. PATES

Los pates son elementos individuales que empotrados en la pared interna de los elementos, forman la escalera de acceso al interior de los pozos de saneamiento.

El material constitutivo de los pates debe tener las características precisas y suficientes para garantizar su durabilidad y en las condiciones ambientales propias del interior de una red de saneamiento.

En el caso que nos ocupa serán de polipropileno.

Los pates conformados en U, requieren las siguientes condiciones geométricas, recogidas en la norma UNE 127.011:

- El travesaño de apoyo debe tener una longitud mínima entre extremos de 300 mm y máxima de 400 mm.
- La separación de la pared del pozo en su punto medio estará comprendida entre 120 mm y 160 mm.
- La longitud de empotramiento mínima en la pared del pozo debe ser de al menos de 75 mm y máxima de 85 mm.
- La sección transversal mínima del travesaño del apoyo estará comprendida entre los 30 y 35 mm.
- El pate tendrá el diseño adecuado para que el travesaño de apoyo tenga topes laterales que impidan el deslizamiento lateral del pie.
- El travesaño de apoyo contará con estrías, resaltes, etc. que eviten el deslizamiento.
- Los pates deben situarse en alineación perfectamente vertical de forma que la separación entre ellos esté comprendida entre 250 mm y 350 mm. En todo caso la diferencia de separación entre pates respecto del diseño tendrá una tolerancia de ± 10 mm. La separación del pate superior más próximo a la boca de acceso en un módulo cónico estará comprendida entre 400 y 500 mm.

Es conveniente que los elementos prefabricados se suministren con pates incorporados, en cuyo caso el fabricante garantiza que una vez colocados los módulos en obra la separación entre ellos cumpla los requisitos anteriores así como su correcto anclaje. En este supuesto deben cumplirse los siguientes requisitos señalados en la precitada norma:

- Resistir una carga vertical de 2 kN sin presentar una deformación superior a 10 mm bajo carga, ni de 2 mm remanente.
- Resistir una carga de tracción horizontal de 3,5 kN.



2.10.3. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LAS TAPAS DE POZOS.

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales designados más abajo deben estar conformes con las Normas ISO siguientes:

- Fundición de grafito laminar: ISO/R185-1961. Clasificación de la fundición gris.
- Fundición de grafito esferoidal: ISO/1083-1976. Fundición de grafito esferoidal o de grafito nodular.

Todas las tapas, rejillas y marcos deben llevar un marcado claro y duradero, indicando:

- EN 124 (como indicación del cumplimiento de la Norma Europea análoga a la Norma UNE 41.300-87).
- La clase correspondiente (por ejemplo D400) o las clases correspondientes para los marcos que se utilicen en varias clases (por ejemplo D400 - E600).
- El nombre y/o las siglas del fabricante.
- Eventualmente la referencia a una marca o certificación.

En la medida de lo posible, los indicativos deben ser visibles después de la instalación de los dispositivos.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

2.11. MATERIALES: LADRILLOS.

El ladrillo tendrá las dimensiones, color y forma definidos en las unidades de obra, siendo en cualquier caso bien moldeado, y deberá ajustarse en cuanto a calidad, grado de cochura, tolerancias de dimensiones, etc. a las normas UNE-41004, PIET-70 Y MV-201/1972 Y RL-88.

La fractura será de grano fino, compacta y homogénea sin caliches, piedras ni cuerpos extraños, golpeados con un martillo producirán un sonido campanil agudo y su color se ofrecerá en todos ellos lo más uniforme posible.

El Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa certificado de garantía del fabricante, para cada clase de ladrillo, de su resistencia a compresión, ajustada a uno de los valores siguientes, dados en kg/cm²:

- Ladrillos macizos: 100, 150, 200, 300
- Ladrillos perforados: 150, 200, 300
- Ladrillos huecos: 50, 70, 100, 150, 200

No se admitirán ladrillos con resistencia inferior a los siguientes:

- Ladrillos macizo: 100 kg/cm².
- Ladrillos perforados: 150 kg/cm².
- Ladrillos huecos: 50 kg/cm².

2.12. MATERIALES: PINTURAS

La pintura para las superficies metálicas se compondrá de minio de hierro, finamente pulverizado y aceite de linaza, claro, puro, cocido con litargirio y peróxido de manganeso, hasta alcanzar un peso específico máximo de novecientas treinta y nueve milésimas (0'939). El minio contendrá setenta y cinco por ciento (75%) por lo menos, de óxido férrico y estará exento de azufre.

El Ingeniero encargado podrá prescribir las pinturas que habrán de emplearse en los demás casos, pero quedará prohibido el empleo de los blancos de zinc, de Holanda, de barita, los ocre y los compuestos de hierro distintos de los óxidos.

Los materiales colorantes deberán hallarse finamente pulverizados.

La pintura deberá tener fluidez suficiente para aplicarse con facilidad a las superficies, pero será suficientemente espesa para que no se separen sus componentes y puedan formarse capas bastante gruesas de espesor uniforme.

Salvo indicación contraria se entenderá que todas las pinturas son al óleo, empleando aceites de linaza completamente puros, cocidos con litargirio.

Los colores serán los que designe el Ingeniero encargado entendiéndose que el Contratista queda obligado a emplear materiales de primera calidad.



3. UNIDADES DE OBRA: EJECUCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN Y ABONO

3.1. PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de buena práctica de construcción, con sujeción a las normas de presente Pliego.

El Contratista deberá atenerse en todo caso a las instrucciones dadas por escrito por la Dirección de Obra, en cuanto a la forma de ejecutar los trabajos en zonas localizadas en que se pueda afectar a terceros.

Para la resolución de aquellos casos no comprendidos en las prescripciones citadas anteriormente serán de aplicación las normas establecidas en el Reglamento Contratos de las Administraciones Públicas, R.D. 1098/2001 de 12 de Octubre, así como las indicadas en el Texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto Legislativo 2/2.000, del 16 de Junio).

3.2. NORMAS GENERALES SOBRE MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

Todas las unidades de obra se abonarán con arreglo a los precios establecidos en el Cuadro de Precios Número 1, del cual su aplicación, de acuerdo con el presente Pliego, comprende la totalidad de los importes abonables al Contratista. Cualquier operación necesaria para la total terminación de las obras o para la ejecución de las prescripciones de este Pliego que no este en él explícitamente especificada o imputada, se entenderá en las obligaciones del Contratista. Su coste se entenderá, en todos los casos, englobado en el precio del Cuadro de Precios Número 1, correspondiente a la unidad de obra de la que forma parte, en el sentido de ser física y preceptivamente necesaria para la ejecución de dicha unidad.

Los precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establecen en el presente Pliego, y comprenden el suministro, transporte, manipulación y empleo de los materiales o grupos, la mano de obra y el empleo de la maquinaria y medios auxiliares necesarios para su ejecución, montaje y pruebas, así como la maquinaria y medio auxiliares necesarios para su ejecución, montaje y pruebas, así como cuantas necesidades circunstanciales se presenten para la realización y remate de las unidades de obra.

Si el Contratista construye mayor volumen de cualquier obra de fábrica que el correspondiente a los dibujos que figuran en los planos o de sus reformas autorizadas, no le será de abono este exceso de obra.

Para valorar las unidades de obra, se aplicará al total de cada una de aquellas el precio unitario con que figura en el Presupuesto, aumentándose el resultado con el tanto por ciento de gastos generales de estructura, añadiendo sobre el total el IVA correspondiente, y deduciendo la baja de subasta si la hubiera.

Si no se dice expresamente otra cosa, en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, se considerarán incluidos en los precios del Cuadro los agotamientos, las entibaciones, los rellenos del exceso

de excavación, el transporte a vertedero de los productos sobrantes, la limpieza de las obras, los medios auxiliares y todas las operaciones necesarias para terminar perfectamente la unidad de obra de que se trate.

Cada clase de obra se medirá, exclusivamente, en su tipo de unidad, unidad lineal, de superficie, volumen o peso que en cada caso especifique el Cuadro de Precios Número 1.

Todas las mediciones básicas para la medición de las obras, incluidos los trabajos topográficos que se realicen para este fin, deberán ser confirmados por los representantes autorizados del Contratista y de la Administración, y aprobados por la misma.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras y, por lo tanto, la reparación o reconstrucción de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba del Director. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que haya certificado. Corresponde, pues, al Contratista el almacenaje y guardería de los acopios y la reposición de aquéllos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencia de precios o en la falta de expresión explícita, en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, de algún material u operación necesarios para la ejecución de una unidad de obra.

3.3. DEMOLICIONES.

3.3.1. DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.

Será de aplicación lo que especifica el artículo 301 "Demoliciones" del PG-3 modificado por la orden FOM/1382/2002.

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de demolición, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición, si así lo estimase necesario el Director de las Obras, se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de telecomunicaciones enterradas.

La demolición de firmes se realizará de acuerdo con las dimensiones de las zanjas indicadas en los planos (plano Reposiciones de firme)

Se marcará sobre el terreno la situación y límites de las zanjas, que serán los que han de servir de base a la demolición. Finalmente, se procederá a la demolición del firme y a la retirada de los restos generados.



3.3.2. MEDICIÓN Y ABONO.

Se consideran dos tipos de demoliciones las cuales se medirán y abonarán según Cuadro de Precios Nº1:

ud Partida de gestión de residuos de construcción y demolición, presupuestada según el Anejo de Estudio de Gestión de Residuos del presente proyecto, en cumplimiento de los requisitos establecidos en el RD 105/2008 de Producción y Gestión de Residuos de Construcción y Demolición. Incluido en el precio los costes indirectos.

- m² Demolición de cubierta de teja cerámica, por medios manuales, i/desmontado de cumbreras, limahoyas, canalones, encuentros con paramentos, retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-3.
- m² Demolición de tabique de bloques de hormigón por medios manuales, incluido sus revestimientos (yeso, mortero,...) y placas translúcidas, retirada de escombros a pie de carga, medios auxiliares de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-9.
- m³ Demolición de fábrica de hormigón armado, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero, sin incluir el coste de gestión de residuos.
- m³ Demolición, por medios mecánicos, de fábrica de mampostería en muros, ejecutada en seco o ligeramente recibida con morteros pobres, i/retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-13.

3.4. DESBROCE DEL TERRENO

Será de obligado cumplimiento el artículo 300 del PG-3, cuya modificación está recogida en la Orden FOM/1382/02 de 16 de Mayo, del Ministerio de Fomento.

3.4.1. DEFINICIÓN

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.

- Retirada y extendido en su emplazamiento definitivo de los materiales objeto de desbroce.

3.4.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.4.2.1. Remoción de los materiales del desbroce

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm.) de dimensión máxima en sección, serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm.) por debajo de la explanación de la senda.

Del terreno natural sobre el que han de asentarse los terraplenes de menos de un metro (1 m) de altura se eliminarán todos los tocones o raíces con dimensiones máximas de secciones superiores a diez centímetros (10 cm.), de tal forma que no quede ninguno dentro del cimientado del terraplén ni a menos de veinte centímetros (20 cm.) de profundidad bajo la superficie natural del terreno. También se eliminarán bajo los terraplenes de poca altura hasta una profundidad de cincuenta centímetros (50 cm.) por debajo de la explanada.

La profundidad desbrozada será, como mínimo, de 30 cm.

3.4.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) realmente desbrozados, con arreglo a este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director.

Se abonará según el precio establecido en el Cuadro de precios para:

- m³ Retirada de capa vegetal de 50 cm. de espesor, con medios mecánicos, incluyendo su carga y transporte a vertedero autorizado.

La unidad incluye retirada de árboles, maleza, setos, etc., incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.

3.5. EXCAVACIÓN Y PRÉSTAMOS

3.5.1. DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la obra, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y la



retirada de accesos provisionales y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

3.5.2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

La excavación de la explanación se considera "no clasificada", en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, (versión abril 2004), es decir, el terreno a excavar se supone homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en las de carga y transporte.

El Contratista propondrá al Ingeniero Director los lugares de acopio de los productos procedentes de la excavación y éste los autorizará o no, sin considerarse, en ningún caso, transporte adicional alguno.

3.5.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.5.3.1. Generalidades

Esta unidad incluye la propia excavación con los medios que sean precisos, la carga sobre elemento de transporte, el transporte a vertedero, acopio, en su caso, y a lugar de empleo, cualquiera que fuere la distancia de transporte. Incluye el transporte adicional de acopio intermedio, en su caso, a lugar de empleo.

Se incluye también en esta unidad la excavación de bordillos, isletas, aceras y cualquier otro elemento no definido expresamente en la unidad de obra de demoliciones.

Debido a la posible presencia de suelos inadecuados no previstos en Proyecto, la excavación se realizará en primera fase hasta la cota prevista en los Planos. Una vez alcanzada esta cota, el Ingeniero Director de las Obras decidirá la cota definitiva de excavación, a partir de la cual se sustituirá el material excavado por terraplén de material adecuado o seleccionado, y ello hasta la cota prevista en Planos.

El Contratista indicará al Director de Obra, con la suficiente antelación, el comienzo de cualquier excavación a fin de requerir de éste la previa aprobación al sistema de ejecución a emplear.

No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no sea llevado a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

La profundidad de la excavación de la explanación y los taludes serán los indicados en el Documento n° 2 Planos, pudiéndose modificar a juicio del Ingeniero Director de las Obras, en función de la naturaleza del terreno, mediante órdenes escritas del mismo, sin que ello suponga variación alguna en el precio.

Si como consecuencia de los terrenos empleados o de errores en la excavación se produjeran excesos en la misma, el Contratista dispondrá, a su costa, de los rellenos correspondientes y del desagüe, si fuera preciso, en la forma que le ordene el Director de Obra.

Cuando se prevea un desfase entre la excavación y la prosecución de las obras, el Contratista conservará, a su costa, la plataforma en perfecto estado de drenaje y rodadura de acuerdo con el Director de Obra. Si por falta de medidas previsoras, o por un tratamiento incorrecto, un material se volviese inadecuado, el Contratista habrá de sustituirlo o estabilizarlo con cal o cemento a sus expensas.

No se permitirá el vertido de tierras en los bordes de la explanación salvo por causas muy justificadas y con autorización del Director de obra.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, conductos enterrados, etc.) o cuando la actuación de las máquinas de excavación o la voladura, si es el caso, puedan afectar a construcciones vecinas, se han de suspender las obras y avisar al Director de las mismas.

El trayecto que ha de recorrer la maquinaria ha de cumplir las condiciones de anchura libre y de pendiente adecuadas a la maquinaria que se utilice. La rampa máxima antes de acceder a una vía pública será del 6 %.

Las operaciones de carga se realizarán con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

El transporte se ha de realizar en vehículos adecuados para el material que se desee transportar, provisto de los elementos necesarios para su desplazamiento correcto, evitando el enfangado de las vías públicas en los accesos a las mismas.

Durante el transporte se ha de proteger el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.

Las excavaciones respetarán todos los condicionantes medioambientales, y en especial los estipulados en la Declaración de Impacto Ambiental, sin que ello implique ninguna alteración en las condiciones de su ejecución, medición y abono.

Las tierras que el Director de la obra considere adecuadas para rellenos se han de transportar al lugar de utilización, y las que considere que se han de conservar se acopiarán en una zona apropiada. El resto tanto si son sobrantes como no adecuadas se han de transportar a un vertedero autorizado.

El Director de la obra podrá ordenar el acopio de estos sobrantes o no adecuados en sobrecanchos de terraplenes.

Por causas justificadas el Director de la obra podrá modificar los taludes definidos en el proyecto, sin que suponga una modificación del precio de la unidad.

Los cambios de pendiente de los taludes y el encuentro con el terreno quedarán redondeados.

La terminación de los taludes excavados requiere la aprobación explícita del Director de la obra.



La excavación en préstamos no se abonará como tal, considerándose que el coste de la misma está incluido en el precio del terraplén del que el préstamo haya de formar parte.

3.5.3.2. Drenaje

Durante todo el proceso de excavación se mantendrán drenadas las explanaciones permitiendo la evacuación, por gravedad, de las aguas de escorrentía y de las que pudiesen aparecer en los sustratos más permeables, canalizándolas por el perímetro de la excavación, para evitar la saturación de los materiales removidos.

La explanada ha de tener la pendiente suficiente para desaguar hacia las zanjas y cauces del sistema de drenaje.

Los sistemas de desagüe tanto provisionales como definitivos no han de producir erosiones en la excavación.

3.5.3.3. Tierra vegetal

Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición físico-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural.

La excavación se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y, en su caso, un plan en el que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará evitar la compactación de tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre los acopios, o que solo requieran maquinaria ligera.

El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos, de forma que no interfiera el normal desarrollo de las obras y conforme a las siguientes instrucciones:

- Se hará formando caballones o artesas cuya altura no superará el metro y medio (1,5 m).
- Se evitará el paso de los camiones de descarga, o cualquier otro por encima de la tierra apilada.
- El modelado del caballón, si fuera necesario, se hará con tractor agrícola que compacte poco el suelo.

- Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.
- Si está previsto un abonado orgánico de la tierra, podrá efectuarse durante el vertido o modelado. Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleando siembre tractores agrícolas para el laboreo.

La conservación que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consistirá en:

- Restañar las erosiones producidas por la lluvia.
- Mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad de fijar nitrógeno.
- Los abonos minerales solubles se incorporarán poco antes de la utilización de la tierra.
- La tierra excavada se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños.

Si los acopios hubieran de hacerse fuera de la obra, serán de cuenta del Contratista los gastos que ocasione la disponibilidad de terreno.

3.5.3.4. Empleo de los productos de la excavación

Los materiales de la excavación que sean aptos para rellenos u otros usos, se transportarán hasta el lugar de empleo o a acopios autorizados por el Ingeniero Director de las Obras, caso de no ser utilizables en el momento de la excavación.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a vertedero autorizado. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización escrita del Ingeniero Director, sin cuyo requisito su reemplazo no será abonable. La tierra vegetal será utilizada en recubrimiento de taludes

3.5.3.5. Proceso de ejecución

Antes de iniciar las obras de excavación debe presentarse al Director de la obra un programa de desarrollo de los trabajos de explanación.



No se autorizará el inicio de una excavación si no están preparados los tajos de relleno, acopio o vertedero previstos, y si no se han concluido satisfactoriamente todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución.

El Contratista ha de prever un sistema de desagüe que evite la acumulación de agua en las excavaciones. Con esta finalidad ha de construir las protecciones: zanjas, cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios y disponer de bombas de agotamiento de capacidad suficiente.

El Contratista ha de impedir la entrada de aguas superficiales, especialmente cerca de los taludes, ejecutándose una cuneta de guarda provisional o la definitiva, tal como figure en los Planos, para evitar que se produzcan daños en los taludes.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y por escrito del Director de la obra.

En caso de encontrar niveles acuíferos no previstos, se han de tomar medidas correctoras de acuerdo con el Director de la obra.

Se ha de evitar que discurra, por las caras de los taludes finales, cualquier aparición de agua que pueda presentarse durante la excavación, construyendo las bajantes necesarias.

Se han de retirar de los taludes las rocas suspendidas, tierras y materiales con peligro de desprendimiento.

Cerca de estructuras de contención, previamente realizadas, la maquinaria ha de trabajar en dirección no perpendicular a ella y dejar sin excavar una zona de protección de anchura mayor o igual a un metro (1,0 m) que se habrá de extraer manualmente.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación deberán ser objeto de ensayos para comprobar si cumplen las condiciones expuestas en los artículos correspondientes a la formación de rellenos. En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Director de obra. Los excedentes de material, si los hubiera, y los materiales no aceptables serán llevados a los vertederos autorizados indicados por el Director de obra.

En caso de existir excedentes de excavación sobre el volumen de rellenos, los mismos podrán emplearse en la ampliación de taludes de terraplenes si así lo autoriza el Director de la obra.

Si en las excavaciones se encontrasen materiales que pudieran emplearse en unidades distintas a las previstas en proyecto y sea necesario su almacenamiento, se transportarán a depósitos provisionales o a los acopios que a tal fin señale el Director de la obra a propuesta del Contratista, con objeto de proceder a su utilización posterior.

Las unidades de obra ejecutadas en exceso sobre lo previsto en el proyecto estarán sujetas a las mismas especificaciones que el resto de las obras, sin derecho a cobro de suplemento adicional.

Si el equipo o proceso de excavación seguido por el Contratista no garantiza el cumplimiento de las condiciones granulométricas que se piden para los distintos tipos de relleno y fuera preciso un procesamiento adicional (taqueos, martillo rompedor, etc.) éste será realizado por el Contratista a sus expensas sin recibir pago adicional por estos conceptos. En cualquier caso, los excesos de excavación que resulten necesarios por el empleo de unos u otros modos de ejecución de las obras, con respecto a los límites teóricos necesarios correrán de cuenta del Contratista.

El taqueo debe ser en lo posible excepcional y deberá ser aprobado por el Director de la obra antes de su ejecución.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista todas las actuaciones y gastos generados por condicionantes de tipo ecológico, según las instrucciones que emanen de los Organismos Oficiales competentes. En particular, se prestará especial atención al tratamiento de los préstamos.

También serán de cuenta del Contratista la reparación de los desperfectos que puedan producirse en los taludes de excavación durante el tiempo transcurrido desde su ejecución hasta la recepción de la obra (salvo que se trate de un problema de estabilidad como consecuencia de que el material tiene una resistencia inferior a la prevista al diseñar el talud).

El acabado y perfilado de los taludes se hará por alturas parciales no mayores de tres metros (3 m).

El Contratista ha de asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, apuntalamiento, refuerzo, y protección superficial que requiera el terreno, con la finalidad de impedir desprendimientos y deslizamientos que puedan ocasionar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, ni hubieran estado ordenados por el Director de la obra.

El Contratista ha de presentar al Director de la obra, cuando éste lo requiera, los planos y los cálculos justificativos del apuntalamiento y de cualquier otro tipo de sostenimiento. El Director de la obra puede ordenar el aumento de la capacidad resistente o de la flexibilidad del apuntalamiento si lo estimase necesario, sin que por esto quedara el Contratista eximido de su propia responsabilidad, habiéndose de realizar a su costa cualquier refuerzo o sustitución.

El Contratista será el responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta de apuntalamiento, sostenimientos o de su incorrecta ejecución y estará obligado a mantener una permanente vigilancia de su comportamiento así como a reforzarlos o sustituirlos si fuera necesario.

Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o el fondo de la excavación presente cavidades que puedan retener el agua, el Contratista ha de adoptar las medidas de corrección necesarias.

El fondo de la excavación se ha de nivelar, rellenando los excesos de excavación con material adecuado, debidamente compactado, hasta conseguir la rasante determinada, permitiéndose unas tolerancias respecto a la cota teórica de más menos cinco centímetros (± 5 cm.) en caso de tratarse de suelos y en más cero o menos veinte centímetros (+0 y - 20 cm.) en caso de tratarse de roca.



En el caso de que los taludes de la excavación, realizados de acuerdo con los datos del Proyecto, resultaran inestables, el Contratista ha de solicitar del Director de la obra la definición del nuevo talud, sin que por esto resulte eximido de cuantas obligaciones y responsabilidades se expresen en este Pliego, tanto previamente como posteriormente a la excavación.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos, el Contratista ha de eliminar los materiales desprendidos o movidos y realizará, urgentemente, las reparaciones complementarias necesarias. Si los citados desperfectos son imputables a una ejecución inadecuada o a un incumplimiento de las instrucciones del Director de la obra, el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

El Contratista ha de adoptar todas las precauciones para realizar los trabajos con la máxima seguridad para el personal y para evitar daños a terceros, en especial en las inmediaciones de construcciones existentes, siempre de acuerdo con la Legislación Vigente, incluso cuando no fuera expresamente requerido para esto por el personal encargado de la inspección o vigilancia de las obras.

Se ha de acotar la zona de acción de cada máquina en su área de trabajo. Siempre que un vehículo o máquina pesada inicie un movimiento imprevisto, lo ha de anunciar con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás o el conductor no tenga visibilidad, ha de ser auxiliado por un operario en el exterior del vehículo. Se han de extremar estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de área o se entrecrucen itinerarios.

Cualquier tipo de maquinaria estacionada en la obra deberá estar adecuadamente señalizada y los desplazamientos de la misma deben de adaptarse al tráfico de la obra para que el estacionamiento o la circulación se produzcan en condiciones idóneas de seguridad.

3.5.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se hará por metros cúbicos (m³) de material realmente excavado, medidos sobre los planos de perfiles transversales, una vez comprobada su corrección.

El abono se realizará aplicando a la medición el siguiente precio:

- m³ Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con mini- retroexcavadora, con extracción de tierra a los bordes, incluso carga en camión.

En los precios de excavación de la explanación quedan incluidos el transporte a vertedero o terraplén o a acopio intermedio y su posterior transporte al lugar de empleo, así como el pago de cánones de ocupación. Se incluye, también, sí fuera preciso, el refino de los taludes con los medios adecuados, a juicio del Ingeniero Director de Obra.

3.6. RELLENOS

3.6.1. DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales necesarios, ya procedan de la excavación o de préstamos.
- La extensión de cada tongada.
- La humectación o desecación de cada tongada.
- La compactación de cada tongada.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

3.6.2. MATERIALES

Los materiales a emplear estarán exentos de tierra vegetal.

Se utilizarán los mismos materiales que en las zonas correspondientes de los terraplenes, excepto para las cuñas de transición, que serán de préstamos.

Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR según UNE 103502, correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

3.6.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El espesor de tongadas medidas después de la compactación no será superior a veinte centímetros (20 cm.). No obstante, el Ingeniero Director de las Obras podrá modificar este espesor a la vista de los medios disponibles y del resultado de los ensayos que se efectúen.



La compactación se hará empleando compactadores vibratorios manuales, hasta alcanzar el cien por cien (100%) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Proctor Normal o el noventa y ocho (98%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado si así se especifica en el documento Planos.

3.6.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m3) realmente rellenados, con arreglo a este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director.

Se abonará según el precio establecido en el Cuadro de precios para:

- m³ Relleno localizado de muros y cimentaciones con suelos procedentes de desmonte, extendido humectado y compactado.

Salvo especificación en contra, no se abonará esta unidad de forma independiente sino que se considera incluida dentro otras unidades de obra.

Cuando sea objeto de abono, se medirá por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, si lo han sido según los planos y especificaciones del Proyecto y órdenes escritas del Director, medidos por perfiles obtenidos antes y después de su ejecución y compactación, abonándose al precio que figura en los Cuadros de Precios que incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno

3.7. MORTEROS.

3.7.1. DEFINICIÓN

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de las obras.

3.7.2. MATERIALES

3.7.2.1. Agua.

El agua que haya de utilizarse en la fabricación y curado de morteros y hormigones, así como en lavado de arena, piedras y fábricas, deberá ser aquella que por sus caracteres físicos y químicos, esté clasificada como potable y cumpla las condiciones impuestas en el artículo 27º de la Instrucción para el Proyecto de Obras de Hormigón Estructural (EHE).

Los materiales serán hormigón, morteros, armaduras y elementos necesarios según lo indicado en planos y presupuesto, y que cumplirán lo especificado en los capítulos 2 y 3 este Pliego.

3.7.2.2. Cemento.

El cemento para hormigones y morteros será CEM II A-P 32,5R y ajustarán sus características químicas, físicas y mecánicas a las que prescribe las normativas UNE-EN 197-1, UNE-EN-197-2 y EHE.

Con el fin de efectuar las pruebas, ensayos y análisis previstos en las citadas instrucciones, se entregarán, por separado, las muestras que fueran precisas.

En los documentos de origen se exigirá que el fabricante haga constar por cada partida de cemento, la fecha de fabricación, composición química y resistencia mecánica.

El suministro y almacenamiento se ajustará a lo prescrito en las normativas ya comentadas y en el artículo 26º de la Instrucción EHE.

3.7.3. TIPOS Y DOSIFICACIONES

En el caso particular de que se trate de morteros de cemento Portland, los tipos y las dosificaciones son las marcadas en este cuadro:

Tipo	Cemento (Tm)	Arena (m³)	Agua (m³)
1:3	0,440	0,975	0,260
1:4	0,350	1,030	0,260
1:6	0,250	1,100	0,255

La resistencia característica mínima del mortero será 250 kp/cm².

El Director podrá modificar la dosificación en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen, justificándolo debidamente, mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos.



3.7.4. FABRICACIÓN

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente: en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min) que sigan a su amasadura.

3.7.5. LIMITACIONES DE EMPLEO.

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieran de él en la especie del cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos; bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

3.7.6. MEDICIÓN Y ABONO

El mortero de cemento no será objeto de medición independiente, por formar parte en todo caso de unidades de obra en cuya descripción figuran como parte integrante.

3.8. ENCOFRADO EN PARAMENTOS

3.8.1. DEFINICIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por éste último el que queda englobado dentro del hormigón.

Se define como molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

Los encofrados y moldes deben ser estancos y capaces de resistir las presiones generadas durante la colocación y compactación del hormigón.

Los tipos de encofrados a emplear en los elementos estructurales serán:

- En tablero: tabla machihembrada o paneles contrachapados
- En alzados de pilas: tabla machihembrada o paneles contrachapados tipo trepante, descrito al final de este artículo.
- En alzados de estribos y hastiales con paramentos vistos: tabla machihembrada o paneles contrachapados.
- En paramentos ocultos: tabla de madera aserrada o paneles de aglomerado o laminados de madera.

3.8.2. MATERIALES

3.8.2.1. Madera para encofrados.

Cumplirá lo dispuesto en el artículo 65º de la Instrucción para el Proyecto de Obras de Hormigón Estructural (EHE).

Procederá de troncos en sazón, generalmente pino o castaño, y será sana y exenta de nudos. Habrá sido secada al aire al menos durante dos (2) años, protegida del sol y de la lluvia.

Estará exenta de cualquier defecto que perjudique su solidez y buen aspecto, como fracturas, grietas, nudos, albura, manchas, apollillados, acebolladura y cualquier otro defecto.

Se deberá poner cuidado especial en los encofrados para paramentos vistos: en ellos, las tablas empleadas estarán perfectamente encuadradas con aristas vivas y llenas, con el fin de eliminar en lo posible la formación de rebabas.

La dureza tangencial en la Escala Chalais-Mendon será mayor de 1,80 y menor que 6. Otras características exigibles son:

- Contenido humedad < 15%
- Peso específico entre 0,40 y 0,60 T/m³
- Higroscopicidad normal



- Peso de contracción volumétrica entre 0,35 y 0,55%
- Dureza < 4
- Resistencia a compresión axial > 300 Kg./cm²
- Resistencia perpendicular a las fibras > 100 kg./cm²
- Resistencia a la flexión estática, con su cara radial hacia el costado >300 Kg./cm²
- Módulo de elasticidad > 90.000 kg/cm²
- Resistencia a tracción paralela a la fibra > 300 kg/cm²
- Resistencia a tracción perpendicular a la fibra > 25 kg./cm²
- Resistencia a la hienda en dirección paralela a la fibra > 50 kg./cm²
- El espesor mínimo de las tablas de encofrado será de 25 mm. y en caras planas, el ancho mínimo será de 100 mm.

Deberán cumplir lo dispuesto en el artículo 65º de la Instrucción de hormigón Estructural (EHE).

Las caras interiores de los moldes y encofrados no dejarán huella superior a dos (2) milímetros y una vez usados serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los modelos a utilizar serán previamente presentados al Director de Obra para su aprobación.

Los encofrados de madera serán machihembrados y de rigidez suficiente para que no sufran deformaciones con el vibrado del hormigón, ni dejar escapar mortero por las juntas.

La disposición de las cimbras, medios auxiliares, etc., será propuesta por el Contratista al Director.

La madera será aserrada nueva, la que vaya a estar en contacto con el hormigón, se encalará o lavará previamente con agua caliza, la que provenga de anteriores usos se presentará limpia de hormigón e impurezas, exenta de alabeos y grietas cumpliendo las mismas condiciones generales que en la recepción de madera para encofrados.

Cuando no se compruebe este punto, el número de puestas no será mayor de tres (3).

La disposición general de las uniones se realizará favoreciendo el trabajo a compresión de la madera.

Los clavos se distribuirán uniformemente en la superficie de contacto de ambas piezas a unir, y lo

más alejado posible entre sí, con separación a los bordes y entre ejes no menor de seis diámetros del clavo en la dirección de la madera de expresión menor. Siempre que se pueda los cubrejuntas serán dobles. Siempre que quepan en la superficie a clavar se tenderá a clavos de diámetro pequeño en maderas duras. Los empalmes de tablas en tableros se realizarán sin que las colaterales estén empalmadas en el mismo punto.

Los empalmes de costillas, tomapuntas y sopandas se realizarán con doble cubrejunta de igual escuadría y longitud a cada lado de la junta, no menor de dos veces el lado mayor de la escuadría que se empalma.

Cuando tengan que quedar retales, chaflanes, etc. se emplearán berenjenas de por lo menos 15 x 15 mm.

Los cofres no tendrán aberturas superiores a 1 mm. para lo cual la madera aserrada en contacto con el hormigón se dispondrá a tope.

En los costeros de muros se dispondrán aberturas provisionales de 250 cm² de superficie, a separación vertical y horizontal no mayor de 1 y 2 m., respectivamente, para limpieza eventual y comprobación de que el hormigón llena el cofre. Se dispondrá una abertura en la parte inferior de los soportes de 250 cm² de superficie.

Los extremos de los tableros irán cosidos a otros tableros o a elementos auxiliares como collarines en la parte superior de los soportes.

El cofre se independizará de medianerías en las juntas de dilatación y articulaciones para no coartar el libre movimiento del elemento de hormigón a endurecer.

Cuando entre tableros o tablero y encofrado perdido se dispongan separadores o tirantes, se cuidará de poder retirarlos sin que puedan quedar embebidos en el hormigón, salvo especificación en contra del Director, rellenándose posteriormente los huecos con mortero de cemento 1:3.

Se dispondrán los tirantes tensándolos y abrazando exteriormente las costillas del tablero.

Cuando la resistencia del terreno sea inferior a 1 kg/cm² se dispondrán retales de tablonos bajo las cuñas de las tornapuntas.

Para elementos lineales horizontales, la luz de vano no será mayor de cinco metros y la flecha máxima admitida para elementos a flexión será de 11500 y nunca mayor de 2 cm. de la separación entre apoyos.

No se permitirá la circulación de operarios entre puntales una vez terminado el encofrado, en todo caso se realizará junto a puntales arriestrados sin golpearlos.

La circulación sobre tableros de fondo, de operarios y/o carretillas manuales se realizará repartiendo la carga sobre tablonos o elementos equivalentes.

No se transmitirán al encofrado vibraciones de máquinas.



En épocas de fuertes vientos se atirantarán con cables o cuerdas, al menos los encofrados de elementos verticales de hormigón con esbeltez mayor de 10.

En épocas de fuertes lluvias se protegerán los fondos de vigas y forjados con lonas impermeabilizadas o plásticos.

No se trabajará en encofrados, cuando haya vientos superiores a 50 km/h, en la proximidad a líneas eléctricas o en la misma vertical que otros operarios sin protección.

3.8.2.2. Madera para elementos auxiliares.

La madera que se destine a la entibación de zanjas, cimbras, andamios, apeos y demás elementos auxiliares no tendrá otra limitación que la de ser sana y con dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia, con objeto de poner a cubierto la seguridad de la obra y la vida de los obreros que en ella trabajan.

3.8.3. EJECUCIÓN

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desencofrado.

3.8.3.1. CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que se propongan y que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio del Director de las Obras.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos excesivos en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco milímetros (5 mm). En su caso, los encofrados deberán ser objeto de los oportunos cálculos estructurales.

La distribución de los latiguillos utilizados para mantener constantes las dimensiones internas del encofrado se deben estudiar para asegurar que no se producen pérdidas de lechada a través de las juntas entre paneles (sellándose si fuera preciso). Tal distribución guardará unos patrones de regularidad conveniente a la estética de la superficie.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se efectúen con facilidad.

Los encofrados o moldes de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. El Director de las obras podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5mm) en las líneas de las aristas.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquéllos no presenten defectos, bombeos, resaltos, ni rebabas de más de cinco milímetros (5 mm).

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón ni para las armaduras.

Los encofrados de madera (que habrán de cumplir las especificaciones del artículo 286 de este Pliego) se humedecerán antes de hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor. Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá autorizar el empleo de un sellado.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de la Obra la aprobación escrita del encofrado a realizar.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m), y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

En el caso de prefabricación de piezas en serie, cuando los moldes que forman cada bancada sean independientes, deberán estar perfectamente sujetos y arriostrados entre sí para impedir movimientos



relativos durante la fabricación que pudiesen modificar los recubrimientos de las armaduras y consiguientemente las características resistente de las piezas en ellos fabricadas.

Los moldes deberán permitir la evacuación del aire interior al hormigonar, por lo que en algunos casos será necesario prever respiraderos.

En el caso de que los moldes hayan sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc, a consecuencia de los cuales sus características geométricas hayan variado respecto a las primitivas, no podrán forzarse para hacerles recuperar su forma correcta.

El cierre frontal de las juntas pasantes en elementos de hormigón armado se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado y desmoldeo deberán estar aprobados por el Director de las Obras. Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes a base de compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua, o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo. En su aplicación deberá evitarse que escurran por las superficies verticales o inclinadas de los moldes encofrados. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que posteriormente hayan de unirse entre sí para trabajar solidariamente.

3.8.3.2. Desencofrado:

El momento del desencofrado se determinará en cada caso, en general, en función de la evolución de resistencias previstas en el hormigón, así como de las solicitudes a que vaya a estar sometido el elemento que se desencofra, siguiendo las directrices de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

El Director de la Obra podrá reducir los plazos de desencofrado cuando el tipo de cemento empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuando antes las operaciones de curado.

3.8.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados de paramentos vistos u ocultos se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie de hormigón medidos sobre Planos. A tal efecto, los elementos horizontales se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales, y las vigas por sus laterales y fondos.

En las unidades de obra que incluyan sus correspondientes encofrados o moldes, como es el caso de los elementos prefabricados, éstos no serán objeto de abono independiente, considerándose su precio incluido dentro de dichas unidades de obra.

Los precios de abono, según que los paramentos de hormigón a encofrar sean vistos u ocultos o se traten de los casos específicos de paramentos vistos de pilas o tableros de puentes, serán los que se especifican en el Cuadro de Precios nº1:

- m² “Encofrado plano de paramentos”. Encofrado plano en paramentos, incluso desencofrado y acopio de material.
- m² “Encofrado plano de paramentos”. Encofrado plano en paramentos, incluso desencofrado y acopio de material.

Las unidades correspondientes incluyen la fabricación, montaje, elementos de sustentación, fijación y acodamiento necesarios para su estabilidad, aplicación de líquido desencofrante y las operaciones de desencofrado.

3.9. OBRAS DE FÁBRICA DE HORMIGÓN

3.9.1. DEFINICIÓN

Consiste en la construcción de obras de hormigón armado e incluye el suministro del personal, materiales y equipo necesarios para su correcta ejecución.

Se definen como obras de hormigón las realizadas con este producto, mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Todo ello conforme a lo estipulado en el artículo 610 del PG-3/75, la EHE y el presente Pliego.

3.9.2. MATERIALES

3.9.2.1. Tipos de hormigón.

Para su empleo en las distintas clases de obras y de acuerdo con la resistencia característica mínima, se establecen los tipos de hormigón que se indican a continuación:

- Hormigón de limpieza HL-150/B/30
- Hormigón HM-20/I
- Hormigón HA-30/IV-Qb
- Hormigón HF-3,5
- Hormigón ciclópeo HM-20



Los hormigones se ajustarán totalmente a las dosificaciones que se fijen en el correspondiente presupuesto y su docilidad será la necesaria para que no puedan quedar coqueas en la masa del hormigón sin perjuicio de su resistencia.

3.9.2.2. Control de calidad.

Durante la ejecución de la obra se sacarán probetas de la misma masa de hormigón que se emplee de acuerdo con las condiciones del control de calidad previsto, observándose en su confección análogas características de apisonado y curado que en la obra. Dichas probetas se romperán a los siete y veintiocho días de su fabricación, siendo válidos los resultados de este último plazo a los efectos de aceptación de la resistencia.

Si las cargas medias de rotura fueran inferiores a las previstas podrá ser rechazada la parte de obra correspondiente, salvo en el caso de que las probetas sacadas directamente de la misma obra den una resistencia superior a la de las probetas de ensayo. Si la obra viene a ser considerada defectuosa, vendrá obligado el contratista a demoler la parte de la obra que se le indique por parte de la Dirección Facultativa, rechazándola a su costa y sin que ello sea motivo para prorrogar el plazo de ejecución. Todos estos gastos de ensayos, ejecución y rotura de probetas serán por cuenta del Contratista.

Los hormigones que se empleen en esta obra cumplirán las condiciones que se exigen en la Instrucción para el Proyecto de Obras de Hormigón Estructural (EHE).

3.9.2.3. Aditivos para hormigones.

Podrán utilizarse todo tipo de aditivos, siempre y cuando sus características y especialmente su comportamiento al emplearlo en las proporciones previstas, estén garantizados por el fabricante.

El Director podrá exigir la realización de los ensayos que estime convenientes, en los laboratorios que indique, siendo tales ensayos por cuenta del Contratista.

Se tendrá en cuenta lo dispuesto en el artículo 29 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

En el caso particular de aireantes y plastificantes regirán las normas establecidas en los artículos 281 y 283, del PG-3, correspondientes a: "Aireantes a emplear en Hormigones" y "Plastificantes a emplear en Hormigones", respectivamente.

En cualquier caso el Director decidirá sobre la conveniencia de utilizar tales productos. Los ensayos que habrán de efectuarse, para determinar las proporciones óptimas se ajustarán, siempre que sea posible, a los ensayos normalizados del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción dependiente del Ministerio de Fomento.

En todos los casos el hormigón se fabricará con adición de productos plastificantes, entendiéndose por tales los que se añaden durante la amasada de las mezclas con el fin de poder reducir la cantidad de agua correspondiente a la consistencia deseada.

3.9.2.4. Agua.

El agua que haya de utilizarse en la fabricación y curado de morteros y hormigones, así como en lavado de arena, piedras y fábricas, deberá ser aquella que por sus caracteres físicos y químicos, esté clasificada como potable y cumpla las condiciones impuestas en el artículo 27º de la Instrucción para el Proyecto de Obras de Hormigón Estructural (EHE).

Los materiales serán hormigón, morteros, armaduras y elementos necesarios según lo indicado en planos y presupuesto, y que cumplirán lo especificado en los capítulos 2 y 3 este Pliego.

3.9.2.5. Cemento.

El cemento para hormigones y morteros será CEM II A-P 32,5R y ajustarán sus características químicas, físicas y mecánicas a las que prescriba las normativas UNE-EN 197-1, UNE-EN-197-2 y EHE.

Con el fin de efectuar las pruebas, ensayos y análisis previstos en las citadas instrucciones, se entregarán, por separado, las muestras que fueran precisas.

En los documentos de origen se exigirá que el fabricante haga constar por cada partida de cemento, la fecha de fabricación, composición química y resistencia mecánica.

El suministro y almacenamiento se ajustará a lo prescrito en las normativas ya comentadas y en el artículo 26º de la Instrucción EHE.

3.9.2.6. Áridos finos para morteros y hormigones.

Se define como árido fino la fracción de árido que pasa por el tamiz 2,5 UNE, y queda retenido en el tamiz 80 m.

El árido fino será arena procedente de machaqueo, o una mezcla de éste y arena natural. La arena natural estará constituida por partículas estables y resistentes, y en ningún caso su proporción en la mezcla será superior al diez por ciento (10%) del peso total de los áridos.

El árido se compondrá de elementos limpios exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.



El equivalente de arena (EA), determinado según la Norma NLT-113/72, será superior a cincuenta (50).

El árido fino procedente de machaqueo se obtendrá de material cuyo coeficiente de desgaste de Los Angeles cumpla las condiciones exigidas para el árido grueso.

Se admitirá que la adhesividad, medida según la Norma NLT-355/74, es suficiente cuando el índice de adhesividad de dicho ensayo sea superior a cuatro (4), o cuando en la mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión realizado según la Norma NLT-162/75, no pase del veinticinco por ciento (25%). Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el Director de Obra autorice el empleo de aditivos adecuados, especificando las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido, mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Director de Obra establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

3.9.2.7. Áridos gruesos para morteros y hormigones.

Se define como árido grueso la fracción del mismo que queda retenida en el tamiz 2,5 UNE.

El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener como mínimo un 90% en peso de elementos machacados que presenten dos o más caras de fractura, determinándose este valor de acuerdo con la Norma NLT-358/86.

El árido se compondrá de elementos limpios, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, de acuerdo con la Norma NLT-172/86, deberá ser inferior a cinco décimas.

El coeficiente de desgaste medido por el Ensayo de Los Angeles, según la Norma NLT- 149/72, será inferior a treinta (30) en capas de base o intermedia, y a veinticinco (25) en capas de rodadura, realizándose el ensayo según la granulometría B.

Coeficiente de pulimento acelerado: El CPA del árido a emplear en capas de rodadura será superior a cuarenta y cinco (45) centésimas, y se determinará de acuerdo con las Normas NLT- 174/72 y NLT-175/73.

El índice de lajas de las distintas fracciones, determinado según la Norma NLT-354/74, será inferior a treinta (30). En el caso de la M-10, será inferior a 20.

Se considerará que la adhesividad es suficiente, cuando la pérdida de resistencia de las mezclas en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/75, no rebase al veinticinco por ciento (25%). Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el Director de Obra autorice el empleo de aditivos adecuados, especificando las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido, mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Director de Obra establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

3.9.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.9.3.1. Comienzo del trabajo.

El Contratista no deberá iniciar la obra mientras la Dirección de Obra no haya aprobado los materiales de hormigón, las dosificaciones de éste, la manipulación del material de hormigón, su almacenamiento, amasado, los métodos de mezclado y transporte, la construcción de apuntalamiento y encofrado y la colocación de armaduras. El Contratista no deberá mezclar, transportar ni colocar el hormigón sin previa autorización del Ingeniero Director.

El Contratista vendrá obligado a notificar previamente a la Dirección de Obra el vertido del hormigón con objeto de dar tiempo suficiente para la inspección de los encofrados, armaduras de acero, materiales y equipo y no deberá colocarse ningún hormigón hasta que la obra esté aprobada por la Dirección de Obra.

3.9.3.2. Consideraciones generales.

La clase de hormigón exigida será la dictaminada en los planos.

En todo momento se tendrá en cuenta lo dispuesto en la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón estructural EHE a tal efecto.

3.9.3.3. Encofrados.

El Contratista deberá obtener la aprobación de la Dirección de Obra en cuanto al tipo de construcción de encofrados antes de proceder a ninguna obra que sea afectada por el diseño de los mismos.

Los encofrados serán lo suficientemente resistentes, rígidos y estancos para soportar las cargas y empujes del hormigón fresco y dar a la obra la forma prevista en los planos.

Antes de empezar el hormigonado deberán hacerse cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la exactitud de la colocación de los encofrados, e igualmente el curso de hormigonado, para evitar cualquier movimiento de los mismos.

La Dirección de Obra fijará en cada caso el acabado que debe tener la superficie del encofrado, pudiendo prescribir el uso de encofrados metálicos de un tipo determinado en aquellos casos en que, por



razones estéticas, se requiere un perfecto acabado de los paramentos y un exacto ajuste a la forma indicada en los planos.

La unión de los diversos elementos se hará de modo que pueda realizarse el desencofrado sin golpes.

3.9.3.4. Armadura.

El recubrimiento de hormigón sobre la armadura no deberá ser menor de lo que se indica en los Planos.

3.9.3.5. Puesta en obra del hormigón.

El método y manera de colocación deberá ser tal que se evite la posibilidad de segregación o separación de los materiales. Se pondrá especial cuidado en no dejar que el árido grueso toque los encofrados. La acumulación de lechosidad o de materia extraña de cualquier naturaleza no se permitirá en los rebajos o esquinas ni en ningún punto dentro de los encofrados una vez que el hormigón haya fraguado inicialmente se procurará no golpear los encofrados. A medida que el hormigón fresco se sube en los encofrados todo el mortero seco o el polvo que se haya podido acumular en los encofrados deberán rasparse o cepillarse. El hormigón deberá depositarse lo más aproximadamente posible a su posición definitiva en capas horizontales y continuas que no tengan más de treinta centímetros (30 cm.) de espesor.

La colocación del hormigón deberá regularse de modo que las presiones originadas por el hormigón fresco no excedan de aquellas para las que se proyectaron los encofrados. Si durante la colocación del hormigón los encofrados muestran señales de bombeo, alabeo o cualquier desviación, las operaciones de hormigonado deberán detenerse hasta que esa circunstancia se haya corregido a satisfacción de la Dirección de Obra. Si alguna sección de hormigón se encuentra defectuosa o torcida, se quitará o reparará según ordene la Dirección de Obra, sin que el Contratista reciba abono complementario por la mano de obra o materia adicional necesarios para remediar este defecto.

No se permitirá el uso de conductos o tuberías para el traslado del hormigón desde la planta de mezcla a los encofrados.

En ningún caso se podrán hormigonar elementos armados sin que la Dirección de la Obra compruebe que las armaduras colocadas se corresponden con las indicadas en el documento de Planos.

3.9.3.6. Vibrado.

Todo el hormigón deberá compactarse por medio de vibradores internos de alta frecuencia de un tipo, tamaño y número aprobados por la Dirección de Obra.

En ningún caso deberá usarse los vibradores contra los encofrados o el acero de armadura, ni para mover horizontalmente el hormigón dentro de los encofrados. Los vibradores deberán moverse en el hormigón recién depositado.

El uso de vibradores externos aprobados para compactar el hormigón se permitirá si a éste no se puede llegar ni darle, por tanto, la compactación adecuada y siempre que los encofrados tengan rigidez suficiente para resistir el desplazamiento o daño causado por la vibración externa.

La vibración se complementará mediante vibrado a mano si fuese necesario para conseguir superficies densas y lisas sin oquedades, ampollas de aire o agua y para rellenar todas las esquinas de los encofrados.

3.9.3.7. Desencofrado.

Los encofrados de elementos no sometidos a cargas se quitarán lo antes posible, previa consulta a la Dirección de Obra, para proceder sin retraso al curado del hormigón. En tiempo frío no se quitarán los encofrados mientras el hormigón esté todavía caliente, para evitar el cuarteamiento.

No se enlucirán o taparán los defectos o coqueas que aparezcan sin la autorización de la Dirección de Obra, quien resolverá en cada caso la forma de corregir el defecto.

Es preceptivo el curado del hormigón durante un tiempo no menor a siete (7) días.

Se emplazarán juegos de cuñas, cajas de arena y otros dispositivos adecuados para que el descimbrado se realice de un modo suave y gradual.

3.9.3.8. Juntas de hormigonado.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en los Planos, se situarán, previa autorización de la Dirección de Obra y bajo su control, en dirección lo más normal posible a los esfuerzos de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuerzas de tracción. Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesaria para dar a la superficie la dirección apropiada.



Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto; para ello se utilizará chorro de arena o cepillo de alambre eléctrico, previa autorización de la Dirección de Obra.

Se prohíbe expresamente el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón.

Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. Si ello ocurre deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

Se podrá autorizar el empleo de otras técnicas de ejecución de juntas siempre que el Contratista justifique previamente mediante ensayos, y bajo su responsabilidad, que tales técnicas son capaces de proporcionar resultados tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

Si la junta se establece entre hormigones fabricados con distinto tipo de conglomerante, al hacer el cambio de éste se limpiarán cuidadosamente los utensilios de trabajo.

Se prohíbe el contacto de masas fraguadas y endurecidas, hechas con distintos tipos de hormigones, cuando uno de ellos contiene sustancias nocivas y existe la posibilidad de acceso de humedad a la zona de contacto entre ambos.

Cuando una misma armadura debe recubrirse por hormigones con distintos tipos de cementos, el Contratista presentará un informe sobre las medidas a tomar para evitar el peligro de corrosión, a que la armadura pueda estar sometida, en virtud de la heterogeneidad del medio.

3.9.3.9. Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas pertinentes.

3.9.3.10. Ensayos

El plan de ensayos será fijado por la Dirección de Obra en cada caso, en función de la resistencia característica y las formas de fabricación y colocación del hormigón.

3.9.4. MEDICIÓN Y ABONO.

Las distintas obras de hormigón se medirán, según las dimensiones de las mismas, por unidad realmente ejecutada según Planos y serán abonadas a los precios que figuran en el Cuadro de Precios N°1:

- m³ "Hormigón de limpieza HL-150/B/30". Hormigón de limpieza HL-150/B/30, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado
- m³ "Hormigón HM-20/I". Hormigón HM-20/I según EHE-08, colocado mediante bomba y vibrado, empleado en cimientos.
- m³ "Hormigón HA-30/IV-Qb". Hormigón HA-30/IV y ambiente específico+ Qb según EHE-08, colocado mediante bomba y vibrado, empleado en cimientos.
- m³ "Hormigón HF-3,5". Hormigón vibrado HF-3,5 fabricado en central y puesto a pie de obra
- m³ "Hormigón ciclópeo HM-20". Hormigón ciclópeo HM-20/P/40/ IIa con resistencia a compresión simple de 20 N/mm², tamaño máximo del árido de 40mm, para vertido pozo de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.

Mientras no se especifique lo contrario en el correspondiente artículo todos los tipos de juntas en las obras de fábrica se considerarán incluidas en el precio del hormigón.

3.10. ACERO CORRUGADO B500 S

Se define como armaduras pasivas para hormigón armado el conjunto de barras corrugadas de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a los que está sometido.

3.10.1. MATERIALES

3.10.1.1. Acero en armaduras.

Se emplearán barras corrugadas de acero del tipo B 500 S con la designación de la Instrucción EHE. Su límite elástico característico no será inferior a quinientos Newton por milímetro cuadrado (500 N/mm²); su carga unitaria de rotura no será inferior a quinientos cincuenta Newton por milímetro cuadrado (550 N/mm²); su alargamiento de rotura en porcentaje sobre base de cinco diámetros no será menor que doce por ciento (12%) y la relación entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico no será inferior a 1,05 de acuerdo con lo indicado en el artículo 240 de este Pliego.

Para las barras corrugadas colocadas a posteriori se podrán emplear, previa autorización del Director de las Obras, resinas y morteros epoxi que cumplan con las especificaciones de los artículos 615 y 616 del PG3/75, o morteros adherentes de casas comerciales de reconocido prestigio, de forma que se garantice una adherencia similar a la de las barras embebidas.



El acero en armaduras cumplirá la instrucción para proyecto y la ejecución de las obras de hormigón estructural, EHE, tanto en su articulado como en los comentarios, y en especial, los comprendidos en los siguientes artículos:

- Armaduras.
- Coeficiente de seguridad.
- Características del acero.
- Adherencia de la armadura.
- Control de Calidad.
- Control de calidad del acero.

La Dirección de Obra, en aquellos casos en que sea posible y siempre que la considere conveniente, en orden a una mejor ejecución de la unidad de obra, podrá autorizar la sustitución de la armadura compuesta con el tipo de acero indicado, por una malla electrosoldada corrugada equivalente. Dicha malla cumplirá, en todo, lo establecido en la Instrucción EHE, para este tipo de material. Deberá tener el sello AENOR.

3.10.2. EQUIPOS

Soldadura:

Cuando se vayan a efectuar soldaduras los operarios que vayan a realizar dicho proceso demostrarán previamente su aptitud, sometiéndose a las pruebas especificadas en la norma UNE EN 287-1.

Las soldaduras a tope por resistencia eléctrica se realizarán con máquinas de regulación automática y de potencia adecuada a los diámetros de las barras a empalmar, como garantía de la perfecta ejecución de todo el proceso.

Doblado:

Los equipos empleados para el doblado de las armaduras asegurarán que esta operación se realice a la velocidad adecuada, garantizando que sobre las barras no se produzca un principio de fisuración debido a un procedimiento inadecuado de doblado.

El Director de la Obra, antes de proceder a la soldadura y doblado de las barras de acero que constituyan la armadura, pedirá, en su caso, la realización de las pruebas de considere necesarias para comprobar la idoneidad de los equipos en las condiciones en que se vaya a ejecutar la obra.

3.10.3. EJECUCIÓN

Doblado:

La operación de doblado se realizará en frío y a velocidad moderada, por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales. Se seguirán en cualquier caso las indicaciones del artículo 31.2 de la vigente Instrucción EHE (1999).

Colocación:

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial para su conservación y posterior adherencia al hormigón. Cumplirán, además, los requisitos especificados en el artículo 31.2 de la vigente Instrucción EHE (1999).

El Director de la Obra autorizará la disposición de los empalmes de las armaduras si se van a realizar en lugares distintos a los indicados en los planos de proyecto, procurando que queden alejados de las zonas en las que la armadura experimente las mayores sollicitaciones, siempre que, además, se cumplan las indicaciones de la Instrucción EHE (1999).

El período de acopio de las armaduras en obra no será superior a un mes.

Con el fin de garantizar los recubrimientos, se utilizarán separadores que serán de mortero de cemento o plástico rígido. Los separadores tendrán la geometría adecuada para garantizar una distancia de la cara exterior de la barra al paramento del hormigón que sea igual al recubrimiento nominal especificado para cada elemento.

En el caso de ser de mortero de cemento, el separador tendrá una dosificación similar a la del hormigón de la pieza y se emplearán las mismas materias primas (cemento, áridos, microsilice, etc.) que en éste. La resistencia a compresión del mortero no será en ningún caso inferior a 50 N/mm² en probeta cúbica.

En el caso de emplear separadores de plástico, deberán presentar orificios cuya sección total sea equivalente al menos al 25% de la superficie total del separador.

La tolerancia de fabricación de los separadores será de ± 1 mm.

En el caso de emplear separadores sujetos con alambre, aquellos deberán tener unas dimensiones mínimas de al menos 20 mm en la dirección de la barra que van a sujetar, así como presentar una dimensión de al menos 0,75 veces el espesor de recubrimiento en la dirección perpendicular a la de la barra que sujetan.

Para separadores tipo rueda con sujeción mediante grapado, la dimensión longitudinal deberá ser mayor que la mitad del recubrimiento nominal que proporcionan.



Los separadores presentarán una carga mínima de tres (3,0) kN en ensayo efectuado de acuerdo con el procedimiento definido en las "Recomendaciones CEB para separadores, calzos y atado de armaduras" (Boletín GEHO nº 4). Asimismo presentarán una deformación máxima durante el ensayo inferior a dos milímetros (2 mm) y una deformación remanente tras el ensayo inferior a un milímetro (1 mm).

En el caso de separadores mediante grapado, los separadores no deslizarán en el ensayo de fijación definido en el Boletín GEHO antes citado. Además, la fuerza máxima necesaria para colocar el separador sobre la barra no será superior a cero coma quince (0,15) kN.

La distancia entre separadores no será superior a cien (100) centímetros ni a cincuenta (50) veces el diámetro de la armadura.

3.10.4. CONTROL DE CALIDAD

Se seguirán las prescripciones del artículo 90º de la Instrucción EHE, de tal forma que para esta obra se establece:

- Control a nivel normal.
- Se emplearán productos certificados, según las condiciones establecidas en el artículo 31º de la citada Instrucción EHE. Este hecho permite efectuar el proceso de control durante la construcción, si bien los resultados del control deberán ser conocidos antes de la puesta en uso de la estructura.

Todo el acero de la misma designación que entregue un suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros inferiores o iguales a 10 mm) y serie media (de 12 a 25 mm). Se tomarán dos probetas por cada serie de diámetros y cantidad de acero equivalente a cuarenta toneladas (40t) o fracción, tomadas al azar, para efectuar sobre ellas las operaciones que se detallan a continuación:

- Comprobación de la sección equivalente, según lo especificado en el artículo 32º de la Instrucción EHE.
 - Comprobación de que las características geométricas de las corrugas se encuentran dentro de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según dicho artículo 31.2 de la Instrucción EHE.
- Realización, después de enderezado, del ensayo de doblado-desdoblado indicado en 31.2 y 31.3 de la Instrucción EHE.

Asimismo se realizarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, ensayos de tracción simple para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura sobre al

menos una probeta de cada diámetro empleado y suministrador, según UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente.

En cuanto a los criterios de aceptación o rechazo de los aceros, se procederá de conformidad a lo establecido en 90.5 de la Instrucción EHE.

Cuando sea necesario el Director de la Obra ampliará el número de ensayos previstos, efectuando siempre los nuevos ensayos sobre aceros que procedan de la misma partida que aquellos cuyo ensayo no haya resultado satisfactorio. En el caso de que este hecho no sea posible, decidirá qué medidas deben adoptarse.

En el caso de que se registre algún fallo en los ensayos de control de una partida de acero que haya sido ya colocada en parte en obra, el Director de las Obras analizará la repercusión que este fallo pueda tener en el comportamiento resistente de la estructura y en la disminución de la seguridad prevista. En base a ello, adoptará las medidas que estime más convenientes.

El control de los recubrimientos consistirá en comprobar que en ningún punto se presentan recubrimientos reales inferiores a los nominales indicados en planos.

A los efectos de la aceptación de los separadores, se adoptará el criterio de que al menos nueve de cada diez separadores seleccionados al azar de un lote único (misma partida, del mismo tipo y tamaño) cumplen los requisitos enunciados anteriormente.

3.10.5. RECEPCIÓN

Recepción de los materiales:

Todo lo relativo a la recepción de los materiales estará de acuerdo con lo especificado en el III.0.004. del presente Pliego.

Recepción de la armadura:

Se comprobará que tanto las cuantías, diámetros, tipos de acero empleados y disposiciones constructivas son las indicadas en los planos de proyecto.

Asimismo, si se prevé que la armadura, desde su fabricación hasta la puesta en obra del hormigón, va a estar a la intemperie, se tomarán las medidas adecuadas para evitar la oxidación y que se manchen de grasa, pintura, polvo o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar su buena conservación o su posterior adherencia al hormigón.

3.10.6. MEDICIÓN Y ABONO



Los aceros se medirán multiplicando por cada diámetro las longitudes que figuran en los planos por el peso en kilogramos por metro. Esta medición no podrá ser incrementada por ningún concepto, ni siquiera por tolerancias de laminación.

Se abonarán a los precios que figuren en los cuadros de precios para esta unidad:

- kg "Acero B 500 S". Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.

En el precio están incluidos el suministro, la elaboración, el doblado, la colocación, los separadores, calzos, ataduras, soldaduras así como las pérdidas por recortes y despuntes.

3.11. ACERO ESTRUCTURAL S 275 JR

3.11.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN:

Se define como elementos de acero laminado, en caliente o en frío, conformados o armados que constituyen elementos estructurales principales.

Esta Unidad de Obra estará compuesta por:

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

CONDICIONES GENERALES:

Los perfiles y las chapas serán, salvo orden en contrario de calidades S275JR, según nomenclatura del C.T.E. DB-SE-A, tal como se señale en los planos de Proyecto.

Bastará que los perfiles traigan su marca de calidad impresa en relieve de laminación. En caso contrario se deberán tomar muestras para confirmar, al menos, las características químicas y mecánicas por

cada 100 kN o fracción de la misma serie y clase según definición de la Norma C.T.E. DB-SE-A RD.1829/1995 de 10.11.95. Estos ensayos se ajustarán a la Norma UNE 36080- 85.

Las tolerancias geométricas de suministro estarán de acuerdo con lo previsto en el C.T.E. DB- SE-A, para chapas y perfiles

- Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas
- Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.
- Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.
- Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

3.11.2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Serán aplicables de forma obligatoria para la ejecución de las obras, las normas de rango oficial así como la presente especificación general. En caso de contradicciones, se tomará como base la que indique la Dirección Facultativa.

Los aceros laminados a emplear en las estructuras resistentes, cumplirán las especificaciones del C.T.E DB-SE-A.

Solamente se utilizarán materiales nuevos, procedentes de los trenes de laminación. La D.F. podrá exigir al contratista, caso de considerarlo necesario, certificados de origen y calidad de los materiales facilitados por los fabricantes.

Los planos de taller deberán ser sometidos a la aprobación de la D.F. y el contratista deberá realizar todos los planos de construcción necesarios para la completa descripción y montaje de todos los elementos estructurales.

Se incluirá en el precio unitario de cada una de las partidas, la parte proporcional de pintura de protección que será de los que autoriza la PG-3 y la forma de aplicación será la indicada en dicha norma. Las piezas que queden envueltas por hormigón no se pintarán. En caso de preverse una posible oxidación, antes de su situación definitiva, se las podrá proteger con una lechada de cemento.

La Dirección Facultativa podrá exigir cuando así lo considere oportuno, copia de los certificados que acrediten la calidad y ensayos de los materiales empleados, calificación de aptitud de los soldadores, pruebas y ensayos de soldaduras, así como examen radiográfico y de ultrasonidos de las soldaduras resistentes.



PLANOS DE TALLER:

Como norma general el Taller adjudicatario realizará unos planos de Taller que, basándose en los de Proyecto, completen su definición. Para ello, y salvo orden en contrario, por parte de la Dirección Facultativa, tendrá en cuenta:

- Todas las soldaduras en ángulo tendrán una garganta de 0,7 veces el espesor mínimo de las chapas a unir.
- Cuando en un encuentro de chapas o perfiles no sea posible dar los cordones en ángulo con el tamaño señalado, deberá considerarse la unión como unión a tope de penetración total.
- Todos los cordones a tope son de penetración total.
- Todos los detalles no expresados o no definidos totalmente en planos de Proyecto, serán definidos y dibujados por el Taller para su aprobación por la Dirección Facultativa.

Los planos de Taller se realizarán según nomenclatura de la Norma C.T.E. DB-SE-A conteniendo de forma completa:

- Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.
- La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, señalando las realizadas en Taller y las que se ejecutarán en Obra.
- La forma y dimensiones de las uniones soldadas, la preparación de bordes, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación a utilizar.
- Listados de los perfiles y clases de acero, pesos y marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.
- Estos planos deberán obtener la aprobación de la Dirección de la Obra antes de proceder a la elaboración de la estructura.

EJECUCIÓN EN TALLER:

Se trazarán las plantillas a tamaño natural de todos los elementos que lo precisen, con la marca de identificación y plano de taller en que queda definida. Esto no será preciso cuando se utilicen máquinas de oxicorte automáticas que trabajan sobre plantillas a escala reducida, o de control numérico.

Las superficies cortadas por oxicorte o plasma, serán amoladas antes de soldar, al objeto de eliminar los óxidos o calaminas provocadas por el proceso de corte, así como las rebabas y estrías que pudieran tener. Los bordes que sin ser fundidos durante el soldeo queden a distancias inferiores a 30 mm de una

unión soldada, serán preceptivamente amolados o mecanizados. Las piezas que vayan a unirse con soldadura se fijarán entre sí, o a gálibos de armado, con medios adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y enfriamiento subsiguiente, consiguiendo así la exactitud pedida.

Como medio de fijación de las piezas entre sí pueden emplearse puntos de soldadura, depositados entre los bordes de las piezas a unir, en número y tamaño mínimo suficiente para asegurar la inmovilidad, siempre que queden posteriormente incorporados a la soldadura definitiva, una vez limpios de escoria y si no se presentan fisuras u otros defectos. Queda prohibido dar puntos de soldadura que no queden incorporados tal como se ha descrito.

Se prohíbe la práctica viciosa de fijar las piezas a los gálibos de armado por soldadura.

En cada una de las piezas preparadas en el Taller, se pondrá con pintura o lápiz graso, la marca de identificación con que ha sido designado en los planos de taller para el armado de los distintos elementos en taller y en obra.

La conformación y enderezado precisos, previos a las operaciones de soldeo, se realizarán en caso de precisarse, en frío, mediante prensa a máquina de rodillos. No se admitirá realizar este tipo de actividades después de procesos de soldadura sin la expresa autorización de la Dirección de Obra, que podrá decidir su aceptación o no y la necesidad de proceder a un tratamiento de eliminación de tensiones y de inspección de defectos en la zona soldada después del proceso de conformación. No se admitirán otros empalmes que aquellos señalados en los Planos de Proyecto, o los de Taller convenientemente aprobados.

SOLDADURAS

Todos los procesos de soldadura, levantamiento de la misma y reparación de zonas por soldadura, serán objeto de un procedimiento con indicación de características de materiales de aportación, preparaciones de borde y parámetros previstos en ASME IX, incluyendo temperaturas de precalentamiento entre pasadas para espesores iguales o superiores a 30 mm, procedimiento que deberá ser homologado, de acuerdo a esta norma y aceptado por la Dirección de la Obra.

Los soldadores y operadores que hagan soldaduras, tanto definitivas como provisionales, deberán estar calificados según UNE 14010 ó ASME IX.

Soldadura manual:

El proceso de soldadura a emplear en Obra deberá efectuarse con electrodo revestido, tipo básico (E513B, según UNE 14003) y bajo contenido de hidrógeno.

El proceso de soldadura a emplear en taller podrá también ser efectuado con electrodos de rutilo siempre que los espesores a soldar sean pequeños.

Otros procedimientos:

Se podrá utilizar procesos por arco sumergido con varilla y fundente, según AWS.



En general, salvo autorización de la Dirección Facultativa, se prohíbe el uso del arco protegido en atmósfera de gas inerte para las soldaduras a tope, admitiendo su uso para las soldaduras en ángulo, después de la correspondiente homologación del procedimiento.

En cualquier caso, el material de aportación tendrá características resistentes (incluso resiliencia) superiores a las del material base.

Las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas a considerar para evitar posibles fisuras, se fijarán según los criterios indicados en la Norma AWS D1.1 y se efectuará su control mediante el uso de tizas termométricas.

Además, deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

Antes de soldeo se limpiarán los bordes de la costura, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente las manchas de grasa o pintura.

Las partes a soldar deberán estar bien secas.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento, la lluvia y, especialmente, contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje a 0º.

Queda terminantemente prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

Después de ejecutar cada cordón elemental, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escorias. Para facilitar esta operación y el depósito de los cordones posteriores, se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros demasiado agudos, ni entre sí ni con los bordes de las piezas; y, también, que las superficies de los cordones sean lo más regulares posibles

En todas las soldaduras a tope se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz; en todas las soldaduras manuales a tope deberá levantarse la raíz al revés, recogiénola, por lo menos, con un nuevo cordón de cierre; cuando ello no sea posible, porque la raíz sea inaccesible, se adoptarán las medidas oportunas (chapa dorsal, guía de cobre acanalado, etc.) para conseguir un depósito de metal sano en todo el espesor de la costura.

La superficie de soldadura presentará un aspecto regular, acusando una perfecta fusión del material y sin muestras de mordeduras, poros, discontinuidades o faltas de material. Se tomarán las medidas necesarias para evitar los cráteres finales y las proyecciones de gotas de metal fundido sobre la superficie de las barras. En el Taller debe procurarse que el depósito de los cordones se efectúe, siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin, se utilizarán los dispositivos de volteo que sean necesarios para poder orientar las piezas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, solicitudes excesivas que pueda dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.

En el Taller debe procurarse que el depósito de los cordones se efectúe, siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin, se utilizarán los dispositivos de volteo que sean necesarios para poder orientar las piezas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, solicitudes excesivas que pueda dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.

Cuando se utilicen electrodos recubiertos del tipo básico, serán desecados, siempre que no haya garantías sobre la estanqueidad de los embalajes en los que se suministran. Si esta estanqueidad está garantizada, los electrodos pasarán directamente a las estufas de mantenimiento sin desecado previo. En caso contrario, los electrodos se desecarán durante dos horas, como mínimo, a una temperatura de 225ºC ±25º. Estos valores de temperatura y tiempo podrán modificarse en base a las recomendaciones de los fabricantes.

El fundente y las varillas para soldar, se almacenarán en locales cerrados, con el fin de evitar excesos de humedad. El fundente, antes de usarlo, se secará dos horas como mínimo a 200ºC ±25º. o tal como indique el fabricante.

El fundente que haya estado a temperatura ambiente más de dos horas no se usará a menos que sea secado, de acuerdo a lo descrito en el párrafo anterior. El fundente seco puede mantenerse en una estufa a una temperatura no inferior a 50ºC hasta usarlo. El reciclaje de la escoria del fundente no está permitido.

3.11.3. CONTROL DE ESTRUCTURA METÁLICA

Antes del comienzo de los trabajos en Taller, se desarrollará un Plan de Puntos de Inspección y un Manual de Procedimientos que, cumpliendo este Pliego, recojan los parámetros a utilizar en la fabricación y la inspección.

CONTROL DIMENSIONAL:

Se efectuará un control dimensional de los componentes a unir con sus preparaciones de borde, curvaturas, etc., así como de las piezas terminadas, de modo que cumplan, tanto las dimensiones de los planos, como las tolerancias fijadas en documento adjunto, o en su defecto, las fijadas en el C.T.E. DB-SE-A, RD.1829/1995 de 10.11.95, EUROCODIGO 3: Estructuras de acero y recomendaciones europeas de la construcción metálica (CECM, ECCS) tomando de todas ellas la más restrictiva. Se realizará, asimismo, control dimensional de las soldaduras de ángulo y a tope, en lo que se refiere a sobreespesores, gargantas, etc., según lo señalado en planos y con las tolerancias de los documentos señalados.

INSPECCIÓN VISUAL:

Además de la parte de control dimensional que se haya descrito, se efectuará una inspección visual del estado de los componentes, a fin de detectar grietas o defectos. Asimismo, se inspeccionará visualmente el 100% de las soldaduras realizadas, tanto a tope como en ángulo, centrado esta inspección especialmente sobre la detección de entallas, mordeduras, grietas, poros y desbordamientos.



Esta inspección se hará de acuerdo a lo establecido en los documentos señalados y en la Norma AWS D1.1.

3.11.4. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Se realizará una inspección mediante líquidos penetrantes, al menos en un 10% de las soldaduras en ángulo con los niveles de aceptación fijados en la Norma AWS D1.5. Esta inspección será posterior a la visual y realizada por el mismo Inspector que seleccionará estas soldaduras.

Asimismo, se realizará una inspección radiográfica de las soldaduras a tope: Se considerarán aceptables las calificadas con 1 ó 2 según UNE 14011. Alternativamente se podrá realizar este control mediante procedimiento ultrasónico, siempre que este sea adecuado: En este caso, los niveles de aceptación serán los señalados en la norma AWS D1.5.

Independientemente del contrato suscrito con el Taller, será por cuenta de éste todo los gastos que se deriven de una mala calidad de la ejecución, siendo a cargo del mismo, por tanto, la reparación de la zona defectuosa y el coste de la nueva inspección de la zona reparada.

CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO:

Si los resultados de todos los ensayos de recepción de una unidad de inspección cumplen lo prescrito, ésta es aceptable. Si algún resultado no cumple lo prescrito, se realizarán dos contraensayos, según prescribe la Norma UNE 36.080 sobre dos probetas tomadas de dos piezas distintas de la unidad de que se están ensayando. Si los dos resultados de los contraensayos cumplen lo prescrito, la unidad de inspección es aceptable; en caso contrario, es rechazable.

Los resultados obtenidos se calificarán con referencia a las especificaciones del material. Para los electrodos será de aplicación la Norma UNE 14003 1 R.

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los planos y memoria de cálculo, no permitiéndose al Contratista modificaciones de los mismos, sin la previa autorización de la Dirección de Obra.

En caso de que el Contratista principal solicite aprobación para subcontratar parte o la totalidad de estos trabajos, deben demostrar, a satisfacción de la Dirección, que la empresa propuesta para subcontrata posee personal técnico y obrero experimentado en esta clase de obras y, además, los elementos materiales necesarios para realizarlas.

Durante el periodo de montaje de la estructura, así como en el de construcción de la obra, estará presente en la misma de un modo permanente, durante la jornada de trabajo, un técnico responsable representante del Contratista.

Dentro de la jornada laboral, el Contratista deberá permitir sin limitaciones al efecto de la función inspectora, la entrada en su taller a la Dirección o a sus representantes, a los que dará toda clase de facilidades, durante el proceso de construcción de la estructura.

El Contratista viene obligado a comprobar, en toda la obra, las cotas fundamentales de replanteo y nivelación de la estructura metálica.

3.11.5. PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO EN LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS

Morteros:

Mortero de interiores compuesto por áridos ligeros expandidos, de perlita y vermiculita, de acabado final blanco y estabilidad al fuego hasta 240 minutos.

Mortero para la protección contra fuego de elementos estructurales y cerramientos.

Composición:

El mortero está compuesto por áridos ligeros expandidos, de perlita y vermiculita, ligantes hidráulicos, controladores de fraguado y rodantes de proyección. No contiene asbestos.

Aplicación

El material viene preparado para su uso.

Para su aplicación, tanto sea manual como mecánica, deberán añadirse de 12 a 15 litros de agua por saco. Para la aplicación manual, se recomienda colocar previamente una malla metálica deployee, convenientemente fijada a la superficie a proteger.

La aplicación mecánica debe hacerse mediante máquinas de proyectar morteros con bomba de tornillo sin fin por vía húmeda.

Preparación de superficies

El soporte deberá estar limpio de grasa, polvo y suciedad. Cuando el aspecto del soporte no ofrezca las suficientes garantías de adherencia, ésta deberá reforzarse mediante colocación previa de malla, convenientemente fijada al soporte.

Pintura intumescente:

Descripción:

Pintura ignífuga de carácter intumescente a base de copolímeros acrílicos al disolvente y agentes intumescentes, para uso en interiores y exteriores.



Propiedades:

A temperaturas elevadas ó en contacto con el fuego desarrolla una espuma termoaislante de varios centímetros de espesor, de gran poder protector contra la deformación y pérdida de propiedades mecánicas del hierro/acero.

Muy baja conductividad térmica.

Aumenta hasta 60 veces su volumen.

Forma espuma carbonosa compacta y resistente. Gran adherencia al soporte.

Elevada resistencia a la abrasión.

Usos

Protección contra el fuego de estructuras metálicas ó cualquier superficie de acero ó madera, tanto en interiores como exteriores.

Por sus características, según Norma Básica de la edificación, lo hacen imprescindible para la protección contra el fuego en locales públicos, hoteles, comercios, discotecas, oficinas, etc.

Características Técnicas

- Vehículo fijo Copolímeros acrílicos al disolvente
- Pigmentos Bióxido de titanio y agentes intumescentes
- Disolvente Hidrocarburos aromáticos.
- Aspecto Pintura espesa, ligeramente tixotrópica
- Brillo Mate
- Color Blanco
- Contenido en sólidos: 57% en volumen. 74% en peso.
- Densidad 1,4 kg/lt. aprox.
- Secado (450 micras) a 23°C/50% H.R. Al tacto: 1-2 horas.

- Repintado 24 horas.
- Rendimiento El rendimiento práctico varía en función del tipo y estado de la superficie, de la absorción del soporte así como del modo de aplicación y del grado de dilución.
- Resistencia al calor 90°C (calor seco). Certificaciones e Informes de Ensayos
- Reacción al fuego M-1 Norma UNE 23.727 Modo de Empleo. Condiciones de Aplicación
- Temperatura de aplicación Entre 5°C y 30°C.
- Máxima humedad relativa 80 %.

La temperatura del soporte, será como mínimo 3°C por encima del punto de rocío calculado, para evitar problemas derivados por la condensación.

- Estabilidad al fuego (EF)

Viene determinado por el grosor de capa pintura y la masividad del perfil ó viga.

- Útiles de Aplicación Brocha/Rodillo Pistola airless

- Disolvente 161.0921 161.0921

- Dilución 0-5% 5-10%

Pueden alcanzarse espesores hasta 1.500 micras húmedas, sin problemas de descuelgue.

- Limpieza de útiles Disolvente Clorocauchos 161.0921 Sistema de Aplicación

Homogeneizar perfectamente el producto antes de su utilización. Preparación de superficies

Las superficies deben estar desengrasadas, desoxidadas, limpias y secas e imprimadas adecuadamente.

- Superficies nuevas Hierro / Acero

Imprimir con Imprimación Ignífuga Clorocaucho Fosfato de Zinc. A continuación aplicar Pintura Intumescente de acuerdo con las condiciones de aplicación.

- Superficies pintadas

No es aconsejable realizar aplicaciones sobre viejas pinturas debido a que la efectividad del sistema intumescente no sería satisfactoria.

Para el pintado de otros materiales ó situaciones específicas no contempladas en esta ficha técnica, consultar con nuestro Servicio Técnico Comercial.



Acabado Para obtener la máxima protección y duración, el sistema completo de Pintura Intumescente deberá ser:

En interiores: Acabar con una mano de Pintura Ignífuga ó Esmalte Clorocaucho. En exteriores: Acabar con dos manos de Pintura Ignífuga ó Esmalte Clorocaucho. Información Adicional

- Instrucciones de Seguridad
- Consultar etiquetado del envase.
- Para más información solicitar la Hoja de Datos de Seguridad. Ensayos y certificados

Ensayos realizados en los Laboratorios de GEOCISA sobre una chapa con Pintura Intumescente en una de sus caras, en un grosor de 1.200 Micras, a la que se ha aplicado una llama de 500°C, la temperatura en el trasdós de la chapa se mantiene a 180°C a los 120 minutos de iniciar el ensayo.

Disponemos de certificado de clasificación emitido por el Laboratorio de Ensayos e Investigaciones de la Generalitat de Catalunya, de acuerdo con la norma UNE- 23.093-81.

Tiempo de almacenaje

48 meses, desde su fabricación, en su envase original, sin abrir, bajo techado y a temperatura comprendida entre 5 y 35°C.

3.11.6. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

- kg "Acero estructural S275 J2+C". Acero estructural S275 J2 +C, según normas UNE EN 10025 y UNE 10027-1, totalmente acabado, incluso p.p. de accesorios para unión, medios auxiliares y pintura de imprimación.

3.12. IMPERMEABILIZACIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Se refiere este artículo al revestimiento aplicado sobre paramentos de fábricas de hormigón en que evite la penetración de líquidos en el interior de los mismos.

3.12.1. MATERIALES

Para la impermeabilización de muros se utilizará una imprimación asfáltica.

Se aplicarán dos capas de betún epoxi poliamida, con un espesor mínimo de película seca por capa de 150 micras.

3.12.2. EJECUCIÓN

Los paramentos de hormigón deben tener una edad de al menos 28 días y estarán firmes y secos antes de dar comienzo a la aplicación de revestimiento.

Previamente a la aplicación de revestimiento, se procederá a eliminar el posible polvo y el material disgregado por métodos de soplado o barrido, de forma que la superficie se presente limpia, seca, compacta y firme, acta para recibir tratamiento.

3.12.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros cuadrados (m²) de superficie realmente tratada, incluyendo las preparaciones necesarias y materiales auxiliares abonándose al precio que figura al efecto en los Cuadros de Precios:

- m² "Impermeabilización bituminosa". Impermeabilización bituminosa de paramentos, totalmente acabado.

El metro cuadrado (m²) de la impermeabilización de muros incluye imprimación asfáltica, así como todos los elementos y medios auxiliares necesarios para su ejecución y fijación.

3.13. ESTACIONES DE BOMBEO

3.13.1. DEFINICIÓN

Se engloba dentro de esta unidad la instalación de todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de los distintos dispositivos de bombeo proyectados.

3.13.2. MATERIALES

Las bombas empleadas para elevación de aguas deben dar el caudal contratado, con la altura manométrica que se fija en el cuadro de Precios y siempre que la velocidad del motor sea, asimismo, la fijada.



Las bombas se protegerán, en todo caso, con válvulas de retención provistas de by-pass.

Los motores por su parte, girarán a la velocidad debida, siempre que, sin son eléctricos, la corriente que se les suministre tenga las características que figuran en el Cuadro de precios. Estos motores eléctricos serán para arranque en carga y cumplirán asimismo las condiciones de rendimiento y temperatura garantizadas, tanto para los arrollamientos como para los cojinetes, y su instalación y la alimentación y accesorios se ajustarán en un todo a los Reglamentos vigentes para las instalaciones eléctricas.

En las tuberías de impulsión se considera presión de servicio a efectos de pruebas la que tenga en cuenta el golpe de ariete.

Es obligación del Contratista disponer todo lo preciso para las pruebas y facilitar los aparatos de medidas necesarios para realizar éstas.

Las características mecánicas a pedir serán las que a continuación se indican y que vendrán exigidas en concepto y calidad:

- Acoplamiento flexible hasta enchufar con las tuberías de entrada y salida con las correspondientes bridas de unión estandarizadas.
- Taponos de purga y vaciado en la cabeza de impulsión.
- Impulsores, difusores y camisas de eje intercambiables.
- Material del cuerpo que será de fundición, de las piezas de bronce y del eje acero.
- Estanqueidad del eje asegurada por medio de caja de prensaestopas.
- Accesorios necesarios de engrase.

Las características hidráulicas y de funcionamiento, tienen que venir convenientemente justificadas desde el punto de vista de rendimiento de la bomba en el caudal y altura tratados.

3.13.3. MONTAJE

El montaje de las bombas y todos sus accesorios se realizará por personal cualificado designado por el fabricante, siguiendo sus instrucciones y recomendaciones específicas.

Al finalizar el montaje de los equipos se procederá a su puesta en marcha realizando las pruebas de la estación de bombeo bajo la supervisión del personal designado por la Dirección de Facultativa.

3.13.4. PRUEBAS

Se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Comprobaciones previas.

- Comprobaciones de accionamientos.
- Comprobaciones de enclavamientos.
- Comprobaciones del sistema de extracción de grupos sumergidos.
- Regulación hidráulica.

3.13.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los distintos tipos de estación de bombeo proyectadas se abonarán según las unidades siguientes:

- Nuevo Pozo de Bombeo:
 - Ud “Bomba sumergible 11KW” Grupo motobomba centrífuga sumergible para aguas residuales de las siguientes características. Marca: ABS o similar. Tipo: XFP 250J-CB2 o similar. Ejecución: sumergible. Fluido a bombear: Agua bruta. Caudal: 320 l/s. Altura manométrica: 8,75 m.c.a. Velocidad de la bomba: 1500 rpm. Accionamiento: motor eléctrico. Potencia motor: 11 Kw. 400 V. 50 Hz. Se incluyen zócalo, s.s. tubos guía.
- Bombeo de Fangos:
 - Ud “Bomba sumergible Recirculación de Fangos” Bomba sumergible (hasta 20 m) antideflagrante para aguas residuales. Marca ABS, modelo XFP150E-CB1.6-PE40/4- D05*10 con motor Premium Efficiency IE3 (factor de servicio de 1,3) de 4 kW en el eje a 1465 rpm, a 400 V y 50 Hz. Aislamiento de clase H. La bomba dispone de protección térmica por TCS con sensores térmicos en cada fase del bobinado, protección de estanqueidad por Sistema DI, con sonda en la cámara de aceite y sistema de refrigeración por Libre circulación del medio. Los materiales de la bomba son: alojamiento del motor en Fundición Gris GG 25, eje en Acero inox. AISI 420, voluta en Fundición Gris GG 25, tornillería en Acero inox. AISI 316 e impulsor tipo Contrabloqueo 1 álabe en Fundición Gris GG 25. Incluye Doble junta mecánica SiC/SiC
 - SiC-C y 10 m de cable por bomba, tipo especial sumergible y con conexión especial al motor que evita averías en el mismo por efecto de cable roto o dañado. Conexión dedescarga para acoplamiento automático de las bombas, con salida acodada a tubería DN 150, espárragos de anclaje y soportes superiores de tubo guía AFP 1 y AFP 2.
 - Ud “Bomba sumergible Fangos en Exceso” Bomba sumergible (hasta 20 m) antideflagrante para aguas residuales. Marca ABS, modelo XFP80C-CB1.2-PE29/4- D01*10 con motor Premium Efficiency IE3 (factor de servicio de 1,3) de 3 kW en el eje a 1437 rpm, a 400 V y 50 Hz.



Aislamiento de clase H. La bomba dispone de protección térmica por TCS con sensores térmicos en cada fase del bobinado, protección de estanqueidad por Sistema DI, con sonda en la cámara de aceite y sistema de refrigeración por Libre circulación del medio. Los materiales de la bomba son: alojamiento del motor en Fundición Gris GG 25, eje en Acero inox. AISI 420, voluta en Fundición Gris GG 25, tornillería en Acero inox. AISI 316 e impulsor tipo Contrabloqueo 1 álabe en Fundición Gris GG 25. Incluye Doble junta mecánica SiC/SiC

- SiC-C y 10 m de cable por bomba, tipo especial sumergible y con conexión especial al motor que evita averías en el mismo por efecto de cable roto o dañado. Conexión de descarga para acoplamiento automático de las bombas, con salida acodada a tubería DN 80, espárragos de anclaje y soportes superiores de tubo guía AS, MF, AFP1.
- ud Caldelería formada por los siguientes elementos. Tramo de impulsión de bombas DN 200 mm de acero inoxidable INOX AISI 304 con reducción a 150 mm en la conexión de la bomba, embridado en sus extremos con bridas PN 10. Codo en acero inoxidable INOX AISI 304 por bomba y DN 200, embridado en sus extremos con bridas PN 10. Tubo guía formado por cuatro entradas de DN 200 y salida DN 400, embridado en sus extremos con bridas PN 10. Incluye cajas de conexiones, guías para cable eléctrico, juegos de tornillería, arandela plana y arandela grover. Incluye la mano de obra del montaje e instalación de la caldelería, además de su puesta en marcha y regulación de los equipos.
- ud Caldelería formada por los siguientes elementos: Tramo de impulsión de bombas DN 150 mm de acero inoxidable INOX AISI 304 con reducción a 100 mm en la conexión de la bomba, embridado en sus extremos con bridas PN 10. Codo en acero inoxidable INOX AISI 304 por bomba y DN 150, embridado en sus extremos con bridas PN 10. Tubo guía formado por dos entradas de DN 100 y salida DN 150, embridado en sus extremos con bridas PN 10. Incluye cajas de conexiones, guías para cable eléctrico, juegos de tornillería, arandela plana y arandela grover. Incluye la mano de obra del montaje e instalación de la caldelería, además de su puesta en marcha y regulación de los equipos.

- Deshidratación de Fangos:

- Ud "Bomba helicoidal" Bomba helicoidal para fangos deshidratados.

Las bombas se abonarán una vez se haya completado el montaje y se hayan realizado las pruebas de las mismas.

3.14. PIEZAS ESPECIALES, COMPUERTAS, VÁLVULAS, APARATOS Y MECANISMOS.

La instalación de piezas especiales, compuertas, válvulas y otros aparatos o mecanismos que han de formar parte de las obras se hará de suerte que puedan cumplir satisfactoriamente el servicio a que se destinen y funcionen correctamente y con toda facilidad.

Se entenderá que se hallan incluidos los precios de las referidas piezas especiales, compuertas, válvulas, aparatos, máquinas y mecanismos que formen parte de la obra en el correspondientes precio de la tubería, a menos que su precio venga especificado en el Cuadro de Precios Número 1.

3.14.1. MATERIALES PARA VÁLVULAS

Las válvulas serán de la mejor calidad existente en el mercado, y garantizadas, tanto en procedencia como en modelo.

Sus condiciones mínimas exigidas son:

Serán probadas a una presión doble de la utilización y con un valor mínimo de diez (10) atmósferas.

Las válvulas tendrán los cuerpos, tapas, compuertas, domos y prensaestopa de fundición gris de la especificada en este Pliego, torneadas con precisión, perfectamente pintadas y embetunadas exterior e interiormente.

Los asientos serán de bronce, situados dos en el cuerpo y dos en la compuerta, irán torneados y después ajustados a mano hasta lograr un cierre absolutamente hermético.

Los usillos serán de bronce, forjados con martillo-pilón y torneados para formar la rosca y asimismo serán de bronce las tuercas de los usillos.

El prensaestopa debe tener los tornillos que lo unan a la carcasa de la válvula no roscados, sino del tipo denominado tornillos de martillón que permitan su cambio, en caso necesario, con toda facilidad.

La cámara de empaquetadura debe tener amplitud suficiente y las tuercas de usillo y su alojamiento en la uña, tendrán dimensiones relacionados con las fijadas para los usillos.

3.14.2. CARACTERÍSTICAS DE LA VÁLVULA

Las válvulas se diseñarán y comprobarán para trabajar a una presión de acuerdo con el valor PN marcado en el cuerpo de la propia válvula, salvo en el caso de que una placa indique una presión inferior, y de acuerdo con lo especificado en planos.



La temperatura mínima es 20 centígrados bajo cero y la temperatura máxima es 70 centígrados.

La válvula ha sido diseñada y comprobada para trabajar a una velocidad de fluido máxima de 4 m/s.

En principio, la válvula ha sido diseñada para ser utilizada con líquidos y gases limpios, aunque puede servir para otras funciones. La vida útil de la válvula puede verse reducida por suspensiones espesas, líquido corrosivos y erosivos, por cavitación provocada por velocidades excesivas, etc.

3.14.3. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

3.14.3.1. Manejo

Las válvulas deben ser manejadas y levantadas con cuidado para evitar daños mecánicos y exposición a la suciedad o a productos químicos que pueden perjudicar a los materiales utilizados en su construcción. Los puntos más delicados son los orificios de los extremos y el revestimiento.

Procedimiento de manejo:

- Utilizar el equipo adecuado para mover la válvula.
- Asegurarse de que la zona en la que debe colocarse la válvula esté libre de personal y equipo.
- Asegurarse de que la válvula esté estabilizada antes de bajarla y retirar la eslinga.

3.14.3.2. Almacenamiento

Las válvulas deben almacenarse en zonas secas, oscuras y frescas, preferentemente en el interior, con una temperatura real de válvula superior al punto de condensación. Si su almacenamiento en el exterior es inevitable, las válvulas deben guardarse a una altura por encima del nivel del suelo. Las válvulas deben protegerse con una cubierta impermeable.

La válvula debe almacenarse en posición ligeramente abierta para evitar la deformación del caucho de la compuerta.

El caucho de la compuerta no debe exponerse a la luz solar durante largos períodos de tiempo.

3.14.3.3. Instalación

La válvula debe inspeccionarse e instalarse correctamente.

3.14.3.3.1. Inspección antes de la instalación

Inspeccionar la válvula visualmente para detectar posibles daños producidos durante el transporte, manejo y almacenamiento, que podrían tener efectos adversos sobre el funcionamiento de la misma.

Desembalar la válvula con cuidado.

Inspeccionar las etiquetas de la válvula, si las hubiere.

Inspeccionar el interior de la válvula y el revestimiento en toda su extensión, a través de los orificios de los extremos. Deberán estar limpios, libre de cuerpos extraños, y no estar dañados.

Si es posible, efectuar ciclos de apertura-cierre para comprobar el buen funcionamiento de la válvula.

3.14.3.4. Instalación

La válvula puede ser instalada en cualquier posición, excepto con aguas residuales cuando la válvula de ver ser instalada con el eje vertical.

Cuando sea posible, las válvulas en instalaciones subterráneas deberán estar ubicadas en zonas sin pavimentar.

Dado que la válvula es bidireccional, la dirección de la instalación no tiene importancia.

3.14.3.4.1. Instalaciones en una tubería existente:

- 1.- Comprobar que la distancia entre las bridas de las tuberías sea suficientemente grande para poder colocar la válvula.
- 2.- Colocar la válvula, en posición ligeramente abierta, en el centro de la línea.
- 3.- Comprobar que los tornillos sean del tamaño y longitud correctos (en caso de utilizar bridas).
- 4.- Apretar siempre los tornillos alternando entre lados opuestos, hasta que el cuerpo de la válvula (metálico) entre en contacto con la superficie de la brida.

3.14.3.4.2. Instalaciones en una tubería nueva:

- 1.- Colocar las uniones a la tubería de tal forma que pueden ser conectadas a la válvula.



2.- Colocar la válvula, en posición ligeramente abierta, en el centro de la línea.

3.- En casos de utilizar bridas apretar siempre los tornillos alternando entre lados opuestos, hasta que el cuerpo de la válvula (metálico) entre en contacto con la superficie de la brida.

3.14.3.4.3. Pruebas

Abrir y cerrar la válvula (si es posible manualmente) para asegurarse de que la compuerta no encuentre interferencias.

Limpiar el interior de la tubería utilizando un líquido de aclarado.

Conectar el actuador a la corriente eléctrica siguiendo las instrucciones del manual del usuario del actuador.

Comprobar el funcionamiento y hermeticidad con el sistema sometido a presión (de trabajo).

Advertencia: Una prueba del sistema a una presión superior a la presión de trabajo sólo debe realizarse con la válvula abierta.

Advertencia: Se recomienda utilizar agua para realizar la prueba de presión, y teniendo en cuenta todos los posibles riesgos.

3.14.4. MEDICIÓN Y ABONO

- ud Válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 75/40 marca AVK, o similar, de DN 600, en PN 10/16, con ACCIONAMIENTO ELECTRICO de 0.7 Kw de potencia (todo o nada) con uniones mediante BRIDAS según ISO 5752 serie básica 13, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), según DIN 3202, con disco en acero inoxidable AISI 431, con junta de cierre VULCANIZADA AL CUERPO en EPDM, eje de acero inoxidable AISI 431, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 200 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según DIN 3230. Garantía de fábrica por 5 años frente a cualquier defecto de fabricación. Admite accionamientos: palanca, eje de extensión, eléctricos, oleohidráulicos y neumáticos.
- ud Válvula de compuerta de asiento elástico de la Serie 15/43-44 D marca AVK, o similar, de DN 200, en PN 10, con ACCIONAMIENTO ELECTRICO (todo o nada), unión mediante BRIDAS y orificios según ISO 7005-2 y distancia entre ellas cuello corto F4 según DIN 3202, con cuerpo, tapa y compuerta en fundición dúctil EN-GJS-500 (GGG-50), con REVESTIMIENTO CERÁMICO INTERIOR (recomendado para aguas residuales), compuerta guiada vulcanizada interior y exteriormente con EPDM y tuerca embutida de latón naval, eje de acero inoxidable AISI

316L, empaquetadura mediante 2 juntas tóricas sobre cojinete de nylon y 1 de EPDM de protección en eje, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 250 micras aplicada electrostáticamente calidad GSK, tornillos en acero inoxidable AISI 304, probada hidráulicamente según EN-1074, y garantizada ante cualquier defecto de fabricación por 10 años.

- ud Válvula de retención de bola de la Serie 53/35 marca AVK o similar, unión por bridas de DN200, en PN10, con unión mediante bridas longitud según DIN 3202/1 F6, orificios según ISO 7005-2, recomendada para agua residual, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), bola de fundición gris EN-GJL-250 (GG-25) vulcanizada en NBR, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 150 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según DIN 3230, y garantizada ante cualquier defecto de fabricación por 2 años.
- ud Válvula de compuerta de asiento elástico de la Serie 15/43-44 D marca AVK, o similar, de DN 150, en PN 16, con ACCIONAMIENTO ELECTRICO de 0.7 Kw de potencia (todo o nada), con unión mediante BRIDAS y orificios según ISO 7005-2 y distancia entre ellas cuello largo F5 según DIN 3202, con cuerpo, tapa y compuerta en fundición dúctil EN-GJS-500 (GGG-50), con REVESTIMIENTO CERÁMICO INTERIOR (recomendado para aguas residuales), compuerta guiada vulcanizada interior y exteriormente con EPDM y tuerca embutida de latón naval, eje de acero inoxidable AISI 316L, empaquetadura mediante 2 juntas tóricas sobre cojinete de nylon y 1 de EPDM de protección en eje, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 250 micras aplicada electrostáticamente calidad GSK, tornillos en acero inoxidable AISI 304, probada hidráulicamente según EN-1074, y garantizada ante cualquier defecto de fabricación por 10 años.
- ud Válvula de retención de bola de la Serie 53/35 marca AVK o similar, unión por bridas de DN150, en PN10, con unión mediante bridas longitud según DIN 3202/1 F6, orificios según ISO 7005-2, recomendada para agua residual, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), bola de fundición gris EN-GJL-250 (GG-25) vulcanizada en NBR, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 150 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según DIN 3230, y garantizada ante cualquier defecto de fabricación por 2 años.
- ud Válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 75/40 marca AVK, o similar, de DN 600, en PN 10/16, con uniones mediante BRIDAS según ISO 5752 serie básica 13, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), según DIN 3202, con disco en acero inoxidable AISI 431, con junta de cierre VULCANIZADA AL CUERPO en EPDM, eje de acero inoxidable AISI 431, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 200 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según DIN 3230. Garantía de fábrica por 5 años frente a cualquier defecto de fabricación. Admite accionamientos: palanca, eje de extensión, eléctricos, oleohidráulicos y neumáticos.



- ud Válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 75/40 marca AVK, o similar, de DN 400, en PN 10/16, con uniones mediante BRIDAS según ISO 5752 serie básica 13, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), según DIN 3202, con disco en acero inoxidable AISI 431, con junta de cierre VULCANIZADA AL CUERPO en EPDM, eje de acero inoxidable AISI 431, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 200 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según DIN 3230. Garantía de fábrica por 5 años frente a cualquier defecto de fabricación. Admite accionamientos: palanca, eje de extensión, eléctricos, oleohidráulicos y neumáticos.

3.14.5. PIEZAS ESPECIALES

3.14.5.1. Materiales

La forma y dimensiones de las piezas especiales, serán las que se marcan como normales y corrientes en los catálogos de casas especializadas en su construcción y de su suficiente garantía a juicio del Ingeniero Director de las obras.

El Contratista se obliga a colocar aquellas piezas especiales que le ordene el Ingeniero. Cumplirán, en lo que sean aplicables, las condiciones que se han especificado para la fundición.

3.15. TUBERÍAS Y ACCESORIOS

3.15.1. NORMATIVA.

La ejecución de las conducciones proyectadas en el presente proyecto se realizarán de acuerdo a lo especificado en las Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas de Galicia y, adicionalmente, según lo dispuesto por la Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión.

3.15.2. MATERIALES.

3.15.2.1. Arena para tuberías.

Se entiende por arena para tuberías el material que ha de emplearse para la cama de diez centímetros (10 cm.) por debajo la tubería.

El material a emplear será de naturaleza caliza o silíceo y exenta de materia orgánica.

Las partículas deberán tener los cantos rodados, no debiendo contener la arena más de un diez por ciento, en peso, de elementos planos, o sean aquellos en que la máxima dimensión sobrepase en cinco (5) veces a la mínima.

El módulo de finura de la arena estará comprendido entre veinticuatro (24) y veintinueve (29) décimas de mm. y tomando diez (10) muestras de arena, nueve (9) de ellas no han de separarse del citado módulo en más de un diez (10) por ciento. Además, el contenido de finos menores de dos (2) décimas de mm. estará comprendido entre el diez (10) y el quince (15) por ciento del total de la arena. El tamaño máximo será de dos (2) milímetros.

La arena podrá ser extraída de yacimientos naturales y obtenida por trituración de productos pétreos, debiendo clasificarse antes de su empleo y, si fuera necesario por su contenido de arcilla, lavarse por medios mecánicos.

No se admitirán materiales que contengan elementos exfoliables tales como esquistos, pizarras, etc.

El material deberá estar exento de materias térreas e impurezas procediéndose en caso contrario a realizar su limpieza por medios mecánicos.

En todo caso, el Contratista está obligado a presentar con la debida antelación, muestras de los áridos y/o gravas que vaya a emplear en las obras, para que, una vez verificados los análisis necesarios que serán a expensas del Contratista, la Dirección de Obra pueda autorizar su empleo.

3.15.2.2. Tuberías de pvc compacto para saneamiento.

3.15.2.2.1. Disposiciones generales.

Un tubo de PVC es un fabricado de resina de policloruro de vinilo técnicamente puro (menos del 1% de impurezas) con diferentes estabilizadores, lubricantes y colorantes.

Los tubos de PVC para tuberías de saneamiento tipo SN-4 cumplirán las condiciones fijadas en el capítulo 9 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, además de lo indicado en las Normas UNE 53 112, 53 126 y 53 037, así como llevar inscrito en relieve el sello de calidad y control UNE.

Los tubos serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Estos tubos no se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40 °C.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color. Se recomienda que estos tubos sean de color naranja rojizo vivo definido en la UNE 48.103 (color teja) con la referencia B-334, en cuyo caso podrá prescindirse de las siglas SAN (1.10).

Las condiciones de resistencia de estos tubos hacen imprescindible una ejecución cuidadosa del relleno de la zanja.



3.15.2.2.2. Clasificación.

Los tubos se clasificarán por su diámetro nominal y por su espesor de pared según la siguiente tabla:

Clasificación de tubos de policloruro de vinilo no plastificado.	
DN (mm.)	Espesor (e) mm.
110	3,0
125	3,1
160	3,9
200	4,9
250	6,1
315	7,7
400	9,8
500	12,2
630	15,4
710	17,4
800	19,6

3.15.2.2.3. Diámetro de los tubos. Tolerancias

Los diámetros exteriores de los tubos se ajustarán a los valores expresados en 2.23.2 con las tolerancias indicadas en a continuación. Las tolerancias de los tubos con junta elástica serán siempre positivas y se dan en la siguiente tabla:

Tolerancias de los diámetros	
DN (mm.)	Tolerancia máxima del diámetro exterior medio mm.
400	+1,0
500	+1,0
630	+1,0
710	+1,0
800	+1,0

Tolerancias de los diámetros	
DN (mm.)	Tolerancia máxima del diámetro exterior medio mm.
110	+0.4
125	+0.4
160	+0,5
200	+0,6
250	+0.8
315	+1,0

3.15.2.2.4. Longitud. Tolerancias

Se procurará que la longitud del tubo sea superior a cuatro metros. En la longitud del tubo no se incluye la embocadura.

La longitud tendrá una tolerancia de ± 10 mm, respecto de la longitud fijada.

3.15.2.2.5. Espesores. Tolerancias.

Son los fijados en el punto 2.23.2 con las tolerancias indicadas a continuación. Para las tolerancias de espesor la diferencia admisible ($e_i - e$) entre el espesor en un punto cualquiera (e_i) y el nominal será positiva y no excederá de los valores de la tabla siguiente:

Clasificación de tubos de policloruro de vinilo no plastificado.	
Espesor nominal (e) mm.	Tolerancia máxima mm.
3,0	+0,5
3,1	+0,5
3,9	+0,6
4,9	+0,7
6,1	+0,9
7,7	+1,0
9,8	+1,2
12,2	+1,5
15,4	+1,8
17,4	+2,0
19,6	+2,2



El número de medidas a realizar por tubo será el indicado en la tabla siguiente:

Medidas a realizar por tubo.	
Diametro nominal (DN) mm.	Numero de medidas.
DN<250	8
250<DN<630	12
DN>630	24

3.15.2.2.6. Embocaduras.

Las dimensiones de las embocaduras son las que figuran en la tabla siguiente.

Dimensiones de la embocadura.					
DN	Valor mínimo del diámetro interior (Di) medio de la embocadura en mm.	Dimensiones mínimas de la embocadura			Longitud mínima de la embocadura (L ₁) mm.
		A mm.	B mm.	C mm.	
110	110,4	40	6	26	66
125	125,4	43	7	28	71
160	160,5	50	9	32	82
200	200,6	58	12	40	98
250	250,8	68	18	70	138
315	316,0	81	20	70	151
400	401,2	98	24	70	168
500	501,5	118	28	80	198

Los espesores mínimos de pared en la embocadura se dan en la siguiente tabla:

DN mm.	Espesor mínimo de la embocadura (e ₂) mm.	Espesor mínimo de la garganta (e ₃) mm.
110	2,7	2,3
125	2,8	2,3
160	3,5	2,9
200	4,4	3,7
250	5,5	4,6
315	6,9	5,8

400	8,8	7,4
500	11,0	9,2

3.15.2.2.7. Acabado.

Los tubos presentarán una superficie interior regular y lisa, sección circular y generatriz recta. El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o falta de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias cuando los tubos queden expuestos a la luz solar.

3.15.2.2.8. Uniones.

Se hará mediante unión elástica, con goma bloqueada con perfil especial.

3.15.2.3. Tuberías de polietileno

Estarán constituidas en polietileno de alta densidad capaces de resistir, se fabricarán de acuerdo a la Norma UNE 53.133, y sus características y métodos de ensayo se corresponderán a la norma UNE 53.162.

Las características mínimas que ha de cumplir el polietileno de alta densidad serán las siguientes:

La tensión de trabajo para la tubería de polietileno de alta densidad de $\sigma = 50 \text{ kg/cm}^2$, a su presión nominal según norma UNE 53.133. Gozarán de un coeficiente de seguridad a la presión interna al reventamiento de 4 a 20° C.

Deberán cumplir el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones de 15 de Septiembre de 1986. Los gastos de ensayo correrán a cargo del Contratista.

3.15.3. EJECUCIÓN.

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques, siempre perjudiciales, se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer, se evitará rodarlos sobre piedras, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Los tubos se descargarán, a ser posible, cerca del lugar donde deben ser colocados en zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.



Para la puesta en obra de tuberías de PVC, antes de colocar la tubería se echará en la zanja una capa de material seleccionado que cubra diez (10) centímetros la zanja. Una vez probada la tubería, la Dirección de Obra autorizará el relleno del entorno del tubo y éste se hará apisonando cuidadosamente por los lados de los tubos, continuando con iguales precauciones hasta diez (10) centímetros por encima del tubo con el mismo material seleccionado. Una vez satisfecho esto, se procederá al relleno de la zanja según lo descrito en Artículo 12 del presente capítulo.

En el caso de la impulsión, cuya tubería es de fundición dúctil, antes de colocar la tubería se echará en la zanja una capa de arena que cubra diez (10) centímetros la zanja. Una vez probada la tubería, la Dirección de Obra autorizará el relleno del entorno del tubo y éste se hará apisonando cuidadosamente por los lados de los tubos, continuando con iguales precauciones hasta diez (10) centímetros por encima del tubo con la misma arena. Una vez satisfecho esto, se procederá al relleno de la zanja según lo descrito en artículo 12 del presente capítulo

El montaje de las tuberías deberán realizarlo personal especializado. Los tubos se bajarán al fondo de la zanja con precaución empleando los elementos adecuados según su peso y longitud. Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para evitar su movimiento.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños. Las tuberías se mantendrán en todo momento libres de agua.

3.15.4. CONTROL Y ACEPTACIÓN.

3.15.4.1. Pruebas por tramos.

Se deberá probar al menos el diez por ciento de la longitud total de la red, salvo que la Dirección de Obra otro porcentaje distinto. La Dirección de Obra determinará los tramos que deberán probarse.

La prueba se realizará obturando la entrada de la tubería en un punto aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se rellenará completamente de agua la tubería hasta el punto de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y, en el caso de conducciones por gravedad, los pozos, comprobándose que no habido pérdida de agua.

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán a cuenta del Contratista.

Excepcionalmente, la Dirección de Obra podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente constatado que permita la detección de fugas.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el Contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud a ensayar.

3.15.4.2. Revisión general.

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción parcial, se comprobará el buen funcionamiento de la red.

El Contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para esta prueba.

La arena podrá ser extraída de yacimientos naturales y obtenida por trituración de productos pétreos, debiendo clasificarse antes de su empleo y, si fuera necesario por su contenido de arcilla, lavarse por medios mecánicos.

3.15.5. MEDICIÓN Y ABONO.

Las tuberías se medirán según planos y serán abonadas a los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1:

Se engloban dentro de estas unidades los materiales y las operaciones necesarias para la puesta en obra de las tuberías de saneamiento contempladas en este Proyecto y que se describen a continuación:

- m "Tubería Fundición Dúctil DN 150" Tubería de fundición dúctil de 150mm, de diámetro interior, marca Saint Gobain o similar, colocado sobre solera de hormigón mediante apoyos incluidos. Según norma UNE-EN 598.
- m "Tubería de fundición dúctil DN 200mm" Tubería de fundición dúctil de 200 mm, de diámetro interior, colocado en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior de zahorra artificial, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación, ni cama de arena ni posterior relleno de la zanja. Según norma UNE-EN 598.
- m "Tubería PVC Compacto PN10 color teja 400mm" Tubería de saneamiento enterrado de PVC según norma UNE EN 1452 con pared compacta de color teja y presión nominal PN10; con un diámetro 400mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 30 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación, ni la cama de arena, ni el tapado posterior de las zanjas.



- m "Tubería PVC Compacto PN10 color teja 600mm" Tubería de saneamiento enterrado de PVC según norma UNE EN 1452 con pared compacta de color teja y presión nominal PN10; con un diámetro 600mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 30 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación, ni la cama de arena, ni el tapado posterior de las zanjas.
- m "Tubería PVC Compacto PN10 color teja 800mm" Tubería de saneamiento enterrado de PVC según norma UNE EN 1452 con pared compacta de color teja y presión nominal PN10; con un diámetro 800mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 30 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación, ni la cama de arena, ni el tapado posterior de las zanjas.
- m "Tubería PVC Compacto PN10 color teja 160mm" Tubería de saneamiento enterrado de PVC según norma UNE EN 1452 con pared compacta de color teja y presión nominal PN10; con un diámetro 160mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 30 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación, ni la cama de arena, ni el tapado posterior de las zanjas.
- ud Codo de fundición con dos enchufes de 200 mm. de diámetro y una desviación angular de 90º, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.
- ud Carrete embridado para aguas residuales DN 150 y PN 10. Longitud de 500 mm con certificado de producto según norma EN-545, construido en fundición dúctil GGG-40 (EN-GJS-400) según DIN-1693, revestimiento epoxi aplicado electrostáticamente según DIN-30677 apartado 2 con espesor mínimo de 100 micras, y brida orientable según ISO 7005-2.
- ud Carrete embridado para aguas residuales DN 200 y PN 10. Longitud de 500 mm con certificado de producto según norma EN-545, construido en fundición dúctil GGG-40 (EN-GJS-400) según DIN-1693, revestimiento epoxi aplicado electrostáticamente según DIN-30677 apartado 2 con espesor mínimo de 100 micras, y brida orientable según ISO 7005-2.
- ud Carrete embridado para aguas residuales DN 400 y PN 10. Longitud de 500 mm con certificado de producto según norma EN-545, construido en fundición dúctil GGG-40 (EN-GJS-400) según DIN-1693, revestimiento epoxi aplicado electrostáticamente según DIN-

30677 apartado 2 con espesor mínimo de 100 micras, y brida orientable según ISO 7005-2.

- ud Carrete embridado para aguas residuales DN 600 y PN 10. Longitud de 500 mm con certificado de producto según norma EN-545, construido en fundición dúctil GGG-40 (EN-GJS-400) según DIN-1693, revestimiento epoxi aplicado electrostáticamente según DIN-30677 apartado 2 con espesor mínimo de 100 micras, y brida orientable según ISO 7005-2.
- ud Reducción enchufe junta embridada, DN 800 - 600, PN 16, para tubería de fundición dúctil según norma EN-545, en agua residual con una temperatura entre 0-50ºC, construido en fundición dúctil GGG-40 (EN-GJS-400) según DIN-1693, con revestimiento interior cerámico. Totalmente instalada.
- ud Empalme brida enchufe PVC, Serie 712 marca AVK, o similar, DN 150/160, PN 16, según norma EN-545, para tuberías de PVC y aguas residuales con una temperatura entre 0-50ºC, construido en fundición dúctil GGG-40 (EN-GJS-400) según DIN-1693, longitud L=240mm, y revestimiento epoxi aplicado electrostáticamente según DIN-30677 apartado 2 con espesor mínimo de 250 micras, y brida según ISO-7005-2.

3.16. EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS

3.16.1. DECANTADOR CENTRÍFUGO

3.16.1.1. Definiciones

Se denomina decantador centrífugo al equipo electromecánico que se dispone para el secado de los lodos procedentes del proceso de depuración mediante su centrifugación. Su diseño permite tratar lodos difíciles de deshidratar tanto urbanos como industriales.

3.16.1.2. Características principales

El conjunto rotante, la carcasa, así como todas las partes en contacto con el líquido y el fango, están construidas en acero inoxidable AISI 316 que es especialmente resistente, no solo en la depuración de aguas residuales urbanas sino que también en las plantas industriales de alimentos, ácidos, caucho, colorantes, farmacéuticas, fotográfica, lechera, papelera, pasta de sulfito, industria química, textil, maquinaria para elaborar pulpas, industrias de fibras sintéticas, etc....

Estará integrado por un rotor tubular cilindro cónico de una sola pieza que le permita trabajar a elevadas revoluciones, soportado entre rodamientos, equipado con un transportador interior para la extracción de sólidos, y de flujo a contracorriente. Para la construcción del rotor se utilizará la fundición centrífuga con el fin de darle mayor resistencia mecánica, segregar menos impurezas densas en la matriz del material y se conseguir un material de la más alta calidad.



El rotor es accionado por un motor eléctrico arrancado mediante un sistema estrella triángulo, u otro adecuado. La potencia instalada estará en función de las condiciones de cada caso.(ver especificación técnica).

La velocidad diferencial, entre el tornillo transportador y el bowl, se obtiene, y se regula de forma automática, mediante un freno electromagnético de corrientes parásitas (freno ECB), controlado por el microprocesador, especialmente diseñado por Alfa Laval, DSC (Differential Speed Controller), a través de la caja reductora.

El fango a deshidratar, junto con el polielectrólito añadido, se introduce en el rotor a través de un eje hueco. Una vez en el interior, y tras mezclarse y producirse la floculación, por el efecto de la fuerza centrífuga, los sólidos y el líquido se separan en dos capas concéntricas, los sólidos pegados a la pared, y el líquido clarificado sobrenadante.

El decantador centrífugo debe ser de manejo sencillo, compacto y eficiente, sencillo de instalar, manejar, y de mantener, y permitir operar periodos largos. Las piezas críticas deben ser fabricadas en material resistente al desgaste. Debe ofrecer un alto rendimiento y bajo consumo de energía.

Datos de Diseño

Tipo de fango	Aireación Prolongada <70%	
Caudal de fango	4,44	m ³ /h
Concentración	4,0	% m.s.
Carga Másica	178	Kg m.s./h
Sequedad de torta	-	% m.s.

Prestaciones máximas del modelo

ALDEC 20 AT

Máximo Caudal de Fangos:	6	m ³ /h
Máxima Carga Másica:	180	Kg m.s./h
Sequedad de Torta (1):	Ver tabla	% m.s.

(1) Sequedad de torta obtenible a caudal y carga de diseño, según la composición del fango, y la dosis de polielectrólito empleada.

En la tabla se muestran valores habituales.

Tipo de fangos	Sequedad torta % ms	Condiciones
Aireación prolongada	18-20	Si materia volátil >70 %
	20-22	Si materia volátil 50-70 %
	22-25	Si materia volátil <50 %
Digerido anaerobio	20-22	Si materia volátil >60 %
	22-25	Si materia volátil 50-60 %
	25-30	Si materia volátil <50 %
Físico Químico	20-30	Según productos químicos añadidos
Potabilizadora	16-22	Procedente de aguas limpias (reactivos)
	25-35	Procedente de aguas sucias (reactivos + arcillas)
Desalinizadora	18-22	
Purines	25-30	Según tratamiento
RSU digeridos anaerobios	25-30	



3.16.1.3. Especificación técnica

ESPECIFICACION TECNICA

DECANTADOR CENTRIFUGO			MODELO		ALDEC 20 AT	
Proceso	Deshidratación de fangos		Especificación n°:	8820	11900-0	
Diseño	911		Hermeticidad carcasa	Abierta		
ROTOR			MATERIALES DE CONSTRUCCION			
Flujo fangos	Contracorriente		Rotor	Acero Inoxidable	AISI 316	
Flujo líquido	Cuasiaxial		Tornillo	Acero Inoxidable	AISI 316	
Diámetro	280	mm	Tapa	Acero Inoxidable	AISI 316	
Longitud total	980	mm	Carcasa	Acero Inoxidable	AISI 316	
Angulo del cono	20	°	Retenes	Nitrilo		
Velocidad máxima	4400	r.p.m.	Bancada	Perfil laminado de acero al carbono		
Fuerza centrífuga a V.M.	3031	G	Lubricación	Grasa		
PROTECCIONES ANTIDESGASTE			MOTOR PRINCIPAL DE ACCIONAMIENTO			
Superficie int. rotor	Varillas longitudinales		Potencia	15	kW	
Zona de alimentación	Recubrimiento CTg		Tensión / Fases	380/III	v	
Tornillo Transportador	Recubrimiento TM 42		Protección	IP 55		
Anillo salida de sólidos	Acero inox. 316		Frecuencia	50	Hz	
Descarga de sólidos	360° 6 Postizos CTg		Velocidad	1500	r.p.m.	
DATOS GENERALES						
Nivel de ruido	< 85	dB	Consumo específico	0,9-1,2	KW/m ³	
Nivel de vibraciones	< 6	mm/s	Potencia instalada	16,5	kW	
Agua de lavado. Caudal	3	m ³ /h	Agua de lavado. Presión mínima	3	bar	
GENERACION Y REGULACIÓN DE LA VELOCIDAD DIFERENCIAL Y DEL PAR DE TORSION						
CAJA REDUCTORA			CONTROLADOR			
Tipo	Planetaria epicicloidal		Sistema integrado por:			
Etapas	2		Freno ECB	1,5	kW	
Relación de reducción	1:97,2		Controlador	DSC (Differential Speed Controller)		
Rango vel. diferencial	2-40	r.p.m.	para control del par y la velocidad diferencial mediante freno electromagnético ECB			
Máximo par de torsión	1,5	kNm				

3.16.1.4. Puesta en marcha y pruebas de funcionamiento

Se exigirán y revisarán todos los certificados de fabricación, certificados de calidad de materiales, certificados de prueba del motor, de pruebas en fábrica y las condiciones de la garantía del suministrador, al menos de 12 meses desde su puesta en marcha.

3.16.1.5. Medición y abono

Los decantadores centrífugos se medirán por unidades instaladas y serán abonados a los precios que figuran en el Cuadro de Precios N°1:

- ud Decantador centrífugo para la deshidratación de fangos, con una potencia de 15 Kw, frecuencia a 50 Hz y una protección IP 55. Diseñado para tratar un máximo de 6 m³/h con una carga másica de 180 Kg*ms/h. Construido en acero inoxidable AISI 316 los siguientes elementos: rotor, tornillos, tapa y carcasa. La bancada se realiza en perfil laminado de acero al carbono. Incluye los siguientes elementos.

- Caja reductora epicicloidal y freno electromagnético para la inducción de velocidad diferencial.
- Motor eléctrico de accionamiento del rotor con sistema de arranque estrella-triángulo
- Amortiguadores de vibraciones

Incluido en el precio transporte hasta destino. Queda integrado dentro del precio la supervisión del montaje, conexionado, cableado y la puesta en marcha en vacío y con fangos. Queda montado tanto el decantador centrífugo como el cuadro eléctrico de control.

3.16.2. ESPESADOR DINÁMICO

3.16.2.1. Definiciones

El espesador dinámico es un tambor rotativo con capacidad de espesar lodo proveniente de los decantadores secundarios, sin espesar, con concentraciones de entrada muy pequeñas, para conseguir concentraciones mucho mayores.



3.16.2.2. Características principales

El Espesador rotativo está integrado por un tambor de estructura tubular cilíndrico, soportado entre rodamientos, equipado con una tela filtrante. Dicho tambor es accionado por un motoreductor eléctrico de bajo consumo. El fango a espesar, junto con el polielectrolito añadido, se introduce en el

Reactor de Floculación (Opcional), de diseño especial, donde se favorece la formación de los flóculos con la mínima dosis de polielectrolito.

Desde el reactor de floculación, por vasos comunicantes, el fango floculado se introduce en el interior del rotor del ALDRUM. Una vez en el interior, y por el efecto de la fuerza de gravedad, el agua separada pasa a través de la tela filtrante y es evacuada al exterior.

El fango espesado avanza suavemente por el interior del tambor a causa del movimiento giratorio y por la inclinación del tambor, la cual es regulable para seleccionar la concentración de salida. La ausencia de un transportador interior evita la rotura del flóculo. Un sistema temporizado de lavado de la tela filtrante, mediante boquillas pulverizadoras, permite el mantener el rendimiento del equipo.

Los espesadores rotativos están específicamente diseñados para:

Ocupar el mínimo espacio en planta, permitiendo su instalación en el interior del edificio de tratamiento de fangos, y facilitando su inclusión en depuradoras existentes para mejora del proceso.

Proporcionar la máxima fiabilidad, facilidad de utilización, y flexibilidad de los equipos disponibles en el mercado. Funcionar en continuo, sin supervisión, y proporcionando la máxima constancia en la concentración del fango de salida.

Tener una larga vida útil por la construcción en acero inoxidable de todas las partes en contacto con el fango. Larga vida útil de la tela filtrante, con poca tendencia al taponamiento.

Tener unos bajos costes de explotación, ya que reduce al mínimo el consumo eléctrico en relación con otras tecnologías (Flotador), y el consumo de agua para lavado de la tela filtrante puede ajustarse al mínimo gracias al sistema de temporizado.

Diseño cerrado que proporciona un entorno de trabajo no contaminado, y permite su conexión a un sistema de aspiración para la desodorización.

Alta concentración del fango espesado independientemente de sus características de flotabilidad o decantabilidad. Concentración de salida regulable mediante el control sobre la inclinación del tambor.

Facilidad de control e inspección debido a la presencia de toma muestras en la entrada de fangos, y en la salida de fangos espesados, y del líquido filtrado. La cubierta construida con poliéster reforzado con fibra de vidrio, es fácil de retirar para acceder al interior del equipo, incluso en marcha.

Bajo nivel de inversión en relación con otras alternativas, y con las ventajas aportadas.

Filtrado de calidad, con un contenido en sólidos más bajo que el proporcionado por otros equipos, gracias al suave manejo de los fangos sin ningún tipo de transportador, cepillo, etc. que pueda romper los flóculos y permitir su fuga a través de la tela filtrante. El lavado de la tela filtrante a contracorriente ayuda en este aspecto.

Disponibilidad de equipos periféricos para aumentar la efectividad de la planta. Valvula mezcladora para garantizar la perfecta mezcla del floculante con el fango.

3.16.2.3. Especificaciones técnicas

<i>ESPESADOR ROTATIVO</i>	<i>MODELO</i>	<i>ALDRUM MAXI</i>	
<i>MATERIALES</i>		<i>COMPONENTES</i>	
<i>Tapa (Color, RAL 5002)</i>	<i>GRP</i>	<i>Moto Reductor</i>	
<i>Bastidor (AISI)</i>	<i>304</i>	<i>Proveedor</i>	<i>Nord</i>
<i>Tambor (AISI)</i>	<i>304</i>	<i>Relación</i>	<i>1:105</i>
<i>Base (AISI)</i>	<i>304</i>	<i>Color</i>	<i>RAL 5002</i>
<i>Rodamientos</i>	<i>HDPE</i>	<i>Voltaje (V)/ Frecuencia</i>	<i>3x400/230 //50 Hz</i>
<i>Bridas (Polypropylene)</i>	<i>Symalit</i>	<i>Protección térmica (Klixon)</i>	<i>3x155°C</i>
<i>Boquillas (trat. con NiCr)</i>	<i>Bronce</i>	<i>Proteccion clase</i>	<i>IP 55</i>
<i>Tela filtrante</i>	<i>Poliester</i>	<i>Valvula solenoide</i>	
<i>DATOS TECNICOS</i>		<i>Proveedor</i>	<i>Joucomatic</i>
<i>Potencia instalada (kW)</i>	<i>0,75</i>	<i>Kv (m3/h)</i>	<i>2,4-9,9</i>
<i>Velocidad giro (rpm)</i>	<i>8,5-13</i>	<i>Voltaje (v)</i>	<i>24 DC</i>
<i>Tamaño poro de la tela (mm)</i>	<i>0,6/1,0</i>	<i>Proteccion clase</i>	<i>IP 65</i>
<i>Rec. aire para ventilación (/h)</i>	<i>12</i>	<i>Boquillas pulverizadoras</i>	
<i>Tiempos de lavado (s)</i>	<i>4 – 30</i>	<i>Tamaño</i>	<i>TK3</i>
<i>Tiempos de pausa (s)</i>	<i>16 – 180</i>	<i>Clamp (para tubería de 1/2")</i>	<i>NYB2/NYB3</i>
<i>Presión míni. de lavado (bar)</i>	<i>4</i>	<i>Boquillas pulverizadoras (no.)</i>	<i>30</i>
<i>Consumo de agua potable (TK2/TK3)</i>		<i>CONEXIONES</i>	
<i>Continuo (m³/h)</i>	<i>3,7</i>	<i>Alimentación, 8 taladros (PN 16)</i>	<i>DN 100</i>
<i>Tipico (m³/h)</i>	<i>0,2 - 2,1</i>	<i>Descarga de fango esp. (mm)</i>	<i>250x600</i>
<i>Consumo de agua reciclada (solo TK3)</i>		<i>Descarga de filtrado, 8 tal.s (PN 16)</i>	<i>DN 150</i>
<i>Continuo (m³/h)</i>	<i>4,8</i>	<i>Agua de lavado (Hembra)</i>	<i>R 1/1"</i>
<i>Tipico (m³/h)</i>	<i>0,3 – 2,7</i>	<i>Ventilacion (mm, diam. nozzle)</i>	<i>80</i>



3.16.2.4. Puesta en marcha y pruebas de funcionamiento

Se exigirán y revisarán todos los certificados de fabricación, certificados de calidad de materiales, certificados de prueba del motor, de pruebas en fábrica y las condiciones de la garantía del suministrador, al menos de 12 meses desde su puesta en marcha.

3.16.2.5. Medición y abono

El espesador dinámico se medirá por unidades instaladas y será abonado al precio que figura en el Cuadro de Precios N°1:

- ud Espesador dinámico de fangos, con una potencia de 0.75 Kw, frecuencia a 50 Hz y una protección IP 55. Diseñado para tratar un máximo de 34 m³/h con una carga másica de 320 Kg*ms/h. Construido en acero inoxidable AISI 316 los siguientes elementos: bastidor, base y tambor. La tela filtrante se realiza en poliéster. Incluye los siguientes elementos:
 - Deposito cilíndrico vertical abierto, con chapa vertical interior de división. Construido con acero inoxidable.
 - Agitador suave, para optimizar la floculación y evitar el bloqueo por ensuciamiento.
 - Bridas de interconexión
 - Tubuladura para la adición de floculante, y seta de emergencia.

Incluido en el precio transporte hasta destino. Queda integrado dentro del precio la supervisión del montaje, conexionado, cableado y la puesta en marcha en vacío y con fangos. Queda montado tanto el espesador dinámico como el cuadro eléctrico de control.

3.16.3. TORNILLO TRANSPORTADOR

3.16.3.1. Definiciones

El tornillo transportador es una bomba de tornillo que permite transportar lodo espesado hasta el depósito donde se almacenará.

3.16.3.2. Características y materiales

Las bombas volumétricas de tornillo salomónico no superarán las 250 r.p.m. y su rotor será de acero inoxidable con tratamiento endurecedor superficial. Siempre irán provistos de variador de caudal mecánico, detección de atascamiento y funcionamiento en seco.

3.16.3.3. Puesta en marcha y pruebas de funcionamiento

Será preceptiva la prueba de funcionamiento para la recepción de la unidad, sin que ello constituya renuncia a la garantía del fabricante, por un plazo mínimo de un año.

3.16.3.4. Medición y abono

Se medirá por unidades instaladas y serán abonadas a los precios que figuran en el Cuadro de Precios N°1:

- ud Tornillo transportador de fangos deshidratados.

3.16.4. REJA DE GRUESOS

3.16.4.1. Definiciones

Es un equipo diseñado para la separación de sólido-líquido de grandes caudales. Su función es la de separar y proteger la estación o procesos posteriores de la llegada intempestiva de grandes y pequeños objetos, separando y evacuando rápidamente las materias en suspensión.

La reja de gruesos permite la retención de los sólidos en suspensión de tamaño superior a 40 mm. Dispone de un sistema autolimpiable que permite la retirada de los sólidos retenidos y su vaciado a contenedor.

3.16.4.2. Materiales

Chapa frontal	AISI316L
Chapa descarga	AISI316L
Placa reductor y soporte	AISI316L
Placas laterales	AISI316L
Ángulos soporte	AISI316L
Peine desmontable	AISI316L

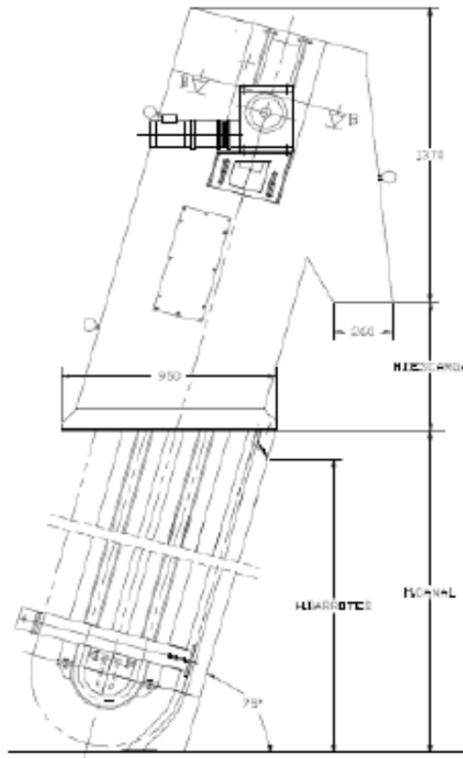


Cable accionamiento	AISI316L
Motor	Aluminio

3.16.4.3.

Características principales:

Marca	ESTRUAGUA
Modelo	Dt-011
O.O.T.	1,1
Caudal de tratamiento	1080 m ³ /h (+/-)
Ancho canal	1000 mm
Alto canal	1000 mm
Altura lamina de agua	650 mm
Alto descarga (Desde piso de apoyo)	650 mm
Inclinación equipo	75 °
Luz de paso	30 mm
Dimension de los barrotes	30x10 mm



3.16.4.4. Puesta en marcha y pruebas de funcionamiento

Será preceptiva la prueba de funcionamiento para la recepción de la unidad, sin que ello constituya renuncia a la garantía del fabricante, por un plazo mínimo de un año. Se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Comprobaciones previas
- Comprobación de accionamiento
- Comprobación del funcionamiento del sistema de limpieza
- Comprobación del funcionamiento del dispositivo de paro frente a obstáculos

3.16.4.5. Medición y abono

Se medirá por unidades instaladas y serán abonadas a los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1:

- ud Kit cadena 10 mm según DIN 763 6m de acero inoxidable.
- ud Reja automática de retención de gruesos para pretratamiento de bombeo en aguas residuales. Situada sobre canal de ancho 600 mm con una altura total de 5900 mm. Con abertura de barrotes de 40 mm. Incluye peine automático de recogida de sólidos hasta contenedor situado en la parte superior incluido en el precio, con una descarga máxima de 50 kg por ciclo. Accionado mediante motor de 0,75 Kw de potencia a 1500 r.p.m con una potencia de 400 V y frecuencia 50 Hz. Incluye temporizador de subida y de inicio de ciclo de recogida de sólidos. Queda incluido en el precio el montaje de la misma y la puesta en marcha del equipo.

3.16.4.6. TAMIZ FILTRANTE DE FINOS

El tamiz autolimpiante de tipo escalera, está compuesto por unos dientes metálicos que se desplazan entre sí, originando un movimiento de los sólidos de forma de ascensión por una escalera, y ejerciendo una acción de limpieza del tamiz.

El tamiz está diseñado para extraer sólidos de un tamaño mínimo de 3 mm, por lo que la instalación deberá disponer de las protecciones previas adecuadas.

Los elementos filtrantes están fabricados en acero inoxidable AISI304, engarzados uno con otro mediante ejes de acero inoxidable. Estos ejes se unen a una cadena transportadora de rodillos con pestaña y ejes huecos, que acciona todo el mecanismo.



Los sólidos son extraídos desde el fondo del canal y elevados suave y continuamente hasta el punto de descarga. No existen movimientos relativos entre los sólidos elevados, y por tanto no es imprescindible la formación de una “manta filtrante” para que el equipo funcione adecuadamente. Al llegar al punto de descarga, los sólidos que no presentan adherencia son descargados por gravedad.

EL tamiz incorpora en todos sus modelos un tubo de lavado mediante agua a presión. El accionamiento del tamiz es efectuado mediante un motorreductor.

Características principales:

Marca	ESTRUAGUA
Modelo	Ts-01
Caudal de tratamiento	1080 m3/h
Ancho Canal	1000 mm
Alto canal	1000 mm
Altura lamina de agua	740 mm
Alto descarga (Desde piso de apoyo)	650 mm
Inclinación equipo	75 °
Luz de paso	3 mm
Tipo de rejilla	móvil
Tipo de estructura	Monoblock
Piñones conductores	□ en cabezal superior
Tubería entrada agua lavado	1"
Cepillo de limpieza rejilla filtrante	Si (motorizado)
Arandelas separadoras	Dellin 7,5
Possibilidad de inversión sentido de giro	Si
Velocidad de elevación rejilla filtrante	0,5 mts/min.
Peso aprox.	885 Kg

Materiales de construcción:

Construcción bastidor	Inox.Aisi- 304 / 1,4301 - EN10088
Construcción rejilla filtrante	Inox.Aisi- 304 / 1,4301 - EN10088
Construcción laterales cadena filtrante	Inox.Aisi- 304 / 1,4301 - EN10088
Construcción patines cadena	Inox.Aisi- 304 / 1,4301 - EN10088
Construcción cepillo limpiador	RILSAN
Construcción varillas separadoras	Inox.Aisi- 304 / 1,4301 - EN10088
Construcción placas tensoras	Inox.Aisi- 304 / 1,4301 - EN10088
Construcción tapas protección según norma CEE	Inox.Aisi- 304 / 1,4301 - EN10088
Elementos de fijación	Inox.Aisi- 304 / 1,4301 - EN10088
Arandelas separadoras	Nylon antidesgaste
Construcción eje accionamiento	Inox.Aisi- 304 / 1,4301 - EN10088
Construcción eje cepillo de limpieza	Inox.Aisi- 304 / 1,4301 - EN10088
Construcción piñones conductores	Acero carbono A42-b / S275JR - EN10025
Tubería limpieza rejilla filtrante	Inox.Aisi- 304 / 1,4301 - EN10088
Tornillería en zonas sumergidas	Inox.Aisi- 304 / A-2
Tornillería en zonas aéreas	Inox.Aisi- 304 / A-2

Accionamiento motor: (principal)

Motor eléctrico	Electro Adda o similar
Potencia	0,55 Kw
Velocidad de entrada	1420 Rpm
Tensión y frecuencia	220/380-400 V 50/60 Hz
Protección y aislamiento	IP-55 clase F
Sentido unico de giro	Si

3.16.4.7. CLASIFICADOR-LAVADOR DE ARENAS

El clasificador de arenas es de los del tipo tornillo transportador, y consta de los siguientes elementos:

- Cuba de concentración con vertedero de salida.
- Tornillo sinfín de elevación de arenas.
- Grupo de accionamiento.

La inclinación es de 30º aproximadamente.

El vertido conteniendo arenas se introduce por la parte trasera del clasificador.

Transversalmente, se dispone de un aliviadero que mantiene el nivel y proporciona una velocidad de circulación adecuada para provocar el sedimento de arenas de una cierta granulometría mínima y el arrastre de la materia orgánica.

El tornillo transportador del clasificador eleva las arenas con lentitud hasta la cota de descarga, permitiendo el escurrido de las mismas. El suave movimiento de la hélice provoca también la suspensión en el vertido de la materia orgánica, de densidad cercana a la del agua, que es arrastrada hacia el aliviadero de salida. De este modo, se consigue un efecto de lavado sobre las arenas y un producto final sin demasiados olores.

El grupo motriz del clasificador está compuesto por un motorreductor situado en la parte superior del clasificador, que ataca directamente al eje del tornillo transportador. La unidad debe ir protegida por un limitador de par electrónico.

El tornillo transportador elevador de arenas está compuesto de un eje tubular de arrastre y por espiras soldadas de espesor adecuado.

La cuba de contención se construye en chapa de acero al carbono protegido contra la corrosión o en acero inoxidable, y dispone de paneles desmontables en su parte superior.

El conjunto queda totalmente carenado y es conforme con la Directiva de Seguridad de máquinas 98/392/CEE y sus modificaciones (de obligado cumplimiento actualmente), al no existir partes móviles sin protección.

Características principales:

Marca	ESTRUAGUA
Modelo	Cah-015.215
Caudal de tratamiento	50 m ³ /h (+/-)
Diámetro rosca helicoidal	215 mm
Longitud canal	4000 mm
Altura de descarga	1500 mm
Ancho depósito	950 mm
Tubería de entrada	Dn-150 DIN 2642 PN-10
Tubería de salida	Dn-150 DIN 2642 PN-10
Purga de lavado en fondo recinto	2" diámetro

Materiales de construcción:

Construcción cuba compacta metálica	Acero carbono S275JR EN10025 (A/42-b)
Construcción patas soporte	Acero carbono S275JR EN10025 (A/42-b)
Construcción rosca helicoidal (Eje hueco)	Acero cementado sueco F-1515
Construcción eje accionamiento	Acero carbono F-5
Construcción canal clasificador "U"	Acero carbono S275JR EN10025 (A/42-b)
Construcción placa apoyo motorreductor	Acero carbono S275JR EN10025 (A/42-b)
Chapa deflectora en zona de salida	Acero carbono S275JR EN10025 (A/42-b)
Cama de transporte	Poliétileno HD-1000
Construcción cubierta de protección y tapas	Acero carbono S275JR EN10025 (A/42-b)
Material construcción boca descarga	Acero carbono S275JR EN10025 (A/42-b)
Tornillería en zonas sumergidas	Acero cincado (ZN)
Tornillería en zonas aéreas	Acero cincado (ZN)
Bridas de conexionado	Aluminio DIN 2642 PN-10
Peso aprox.	440 Kg.

Accionamiento motor:

Motor eléctrico	Electro Adda o similar
Potencia	0,37 Kw
Velocidad de entrada	1420 Rpm
Tensión y frecuencia	220/380-400 V 50/60 Hz
Protección y aislamiento	IP-55 clase F
Sentido único de giro	SI
Reductor mecánico	Hidromec o similar
Velocidad de salida	2 Rpm
Factor servicio	1,5
Ejecución	Eje hueco

3.16.4.8. BOMBA SUMERGIBLE PARA EXTRACCIÓN DE ARENAS

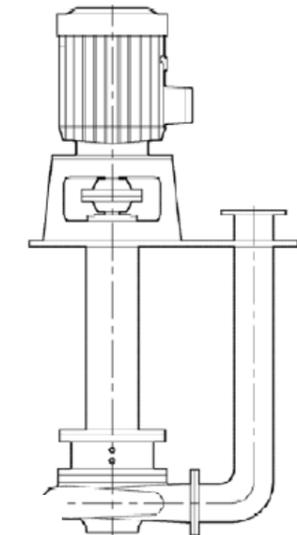
Para la extracción del agua con arena que se acumula en el fondo del desarenador, será necesario un tipo de bombas especial con gran resistencia a la abrasión y que además tenga la posibilidad de moverse solidariamente con el puente del desarenador.

Para ello las bombas verticales de columna con el cuerpo de la bomba sumergido y con el motor exterior anclado en el puente permitirá la extracción de las arenas que se puedan acumular en el fondo del canal del desarenador.

Según la profundidad del canal, se podrá aumentar o disminuir la longitud de colector de aspiración de la bomba que se encontrará sumergido.

Características técnicas:

- Fluido: Agua + arenas.
- Temperatura: Ambiente.
- Tipo bomba/motor: VVT-65/145/VDE-0530
- Caudal / Altura bomba: 15 m³/h a 3 m.c.a.
- Velocidad bomba: 1.000 r.p.m.
- Impulsor tipo: Vortex.
- Paso de sólidos: 45 mm.
- Impulsión: 2".
- Aspiración: DN 50 mm.
- Nº de tramos: 1
- Motor:
 - . Potencia instalado: 1 CV (0,75 kW).
 - . Velocidad: 1.000 r.p.m.
- . Tensión: 220/380V.
- . Frecuencia: 50 Hz.
- . Protección: IP55.
- . Aislamiento: F.
- . Acoplamiento: Semielástico.
- Materiales:
 - . Tapa y cuerpo bomba: H^ºF^º GG-25.
 - . Impulsor: AISI420.
 - . Aro desgaste: No llevan.
 - . Eje: AISI 431
 - . Cierres mecánico sup: Cerámica/Grafito.
 - . Cierres mecánico inf: Carburo/Carburo.
 - . Cabezal rodamientos: H^ºF^º GG-25
 - . Tornillería: Acero inoxidable AISI-304.
 - . Placa de apoyo: ST-37
 - . Tubuladura: ST-37.
- Acabado:
 - . Chorreado a grado SA 2 ½ según norma SIS 059900
 - . Capa de pintura imprimación EPOXI rica en Zinc F-284/2, e=40 micras
 - . Aplicación de dos capas de acabado, e=35 micras tipo Clorocaucho Alcídico azul.





3.16.4.9. PUENTE MÓVIL DESARENADORDESENGRASADOR

Mecanismo consiste en un puente desplazable longitudinalmente con un desplazamiento vertical de las rasquetas barredoras. El movimiento del puente se realiza por medio de ruedas de doble pestaña que ruedan sobre carriles situados en los extremos del puente barredor.

Características principales:

	ESTRUAGUA
Marca	FI-009.Rb
Modelo	1,1
O.Q.T.	Longitudinal DOBLE recinto
Tipo de puente	3000+300+3000
Ancho recinto inferior	6300 mm
Ancho camino rodadura	6600 mm
Longitud del recinto	9400 mm
Salera tipo	Canal longitudinal
Alto del recinto	3640 mm (+/-)
Ancho zona barrido flotantes	550 mm
Tolva de evacuación de flotantes	Metálica incluida
Pasarela	Viga en Chapa "UPN"
Longitud pasarela	6800 mm
Anchura exterior pasarela	1000 mm
Altura barandilla	900 mm
Barandilla tipo	Abierta
Rodapie barandilla	Incluido "U"
Refuerzos y uniones	Metálicos "U"
Piso pasarela	Entramado 30x30x2 mm
Fijación entramado a pasarela	Incluida
Fijación bomba arenas	En pasarela metálica
Elementos para maniobra	Finales de carrera (02 unid.)
Ruedas conductoras y conducidas	Total 04 unid.

3.16.4.10. MECANISMO CONCENTRADOR DE GRASAS

El equipo concentrador de grasas, es una unidad compacta diseñada para la eliminación de flotantes por medios mecánicos.

Las peculiaridades que presenta este nuevo diseño son las siguientes:

Fondo inclinado: Permite la purga de sólidos sedimentados en el interior del concentrador sin necesidad de vaciar la cuba, facilitando el mantenimiento y limpieza del equipo.

Reducción de espacio: El deflector de grasas de salida se prolonga hasta el fondo del equipo, replegándose hacia atrás. De este modo, el vertido es obligado a efectuar un camino más largo, siguiendo la diagonal del tanque.

Incorporación de una cubierta de protección de PRFV: Cubre completamente todo el mecanismo de cadenas y rasquetas, en cumplimiento de la normativa CE de seguridad de máquinas. La ligereza de la cubierta permite su fácil desmontaje manual, y un óptimo acceso a rodamientos, cadenas, etc. La cubierta dispone además en el tramo de descarga, de un registro abatible. Adicionalmente, es posible bajo demanda la incorporación de embocadura para desodorización

Características principales:

	ESTRUAGUA
Marca	Cd-015,C
Modelo	10 m3/h (+/-)
Caudal de tratamiento	600 mm
Ancho tanque compacto	1400 mm
Largo tanque compacto	1500 mm
Alto tanque compacto	1200 mm
Altura de descarga	Monobloc
Tipo de estructura	Tres unidades
Cantidad de rasquetas barredoras	Cuatro unidades
Cantidad de piñones	Incluido
Sistema de tensado cadena tractora	Dn-80 DIN 2642
Tubería entrada	Dn-80 DIN 2642
Tubería de salida	Dn-50 DIN 2642
Rebose de seguridad	2" diámetro
Purga de lavado en fondo recinto	Incluida
Protección cierre seguridad según normativa CEE	285 Kg.
Peso aprox.	

Materiales de construcción:

Construcción cuba compacta metálica	Acero carbono S275JR EN10025 (A/42-b)
Construcción patas soporte	Acero carbono S275JR EN10025 (A/42-b)
Construcción bastidor equipo y guías	Acero carbono S275JR EN10025 (A/42-b)
Construcción eje accionamiento	Acero carbono S275JR EN10025 (A/42-b)
Construcción rampa de descarga	Acero carbono S275JR EN10025 (A/42-b)
Construcción palas barredoras	Acero carbono S275JR EN10025 (A/42-b)
Gomas barredoras	Nitrilo
Chapa deflector de grasas en zona de salida	Acero carbono S275JR EN10025 (A/42-b)
Cadena tractora	Cardánica plástica (M-50)
Pasadores cadena tractora	Acero carbono S275JR EN10025 (A/42-b)
Piñones conductores y conducidos	Cardánicos plásticos
Construcción tapas laterales protección (CEE)	Acero carbono S275JR EN10025 (A/42-b)
Tornillería en zonas sumergidas	Acero cincado (ZN)
Tornillería en zonas aéreas	Acero cincado (ZN)
Bridas de conexionado	Aluminio DIN 2642 - PN-10



3.16.4.11. SOPLANTE DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO TIPO TORNILLO AIREACIÓN REACTOR

Para la aireación del reactor biológico se utilizarán soplates de desplazamiento positivo tipo tornillo exentas de aceite.

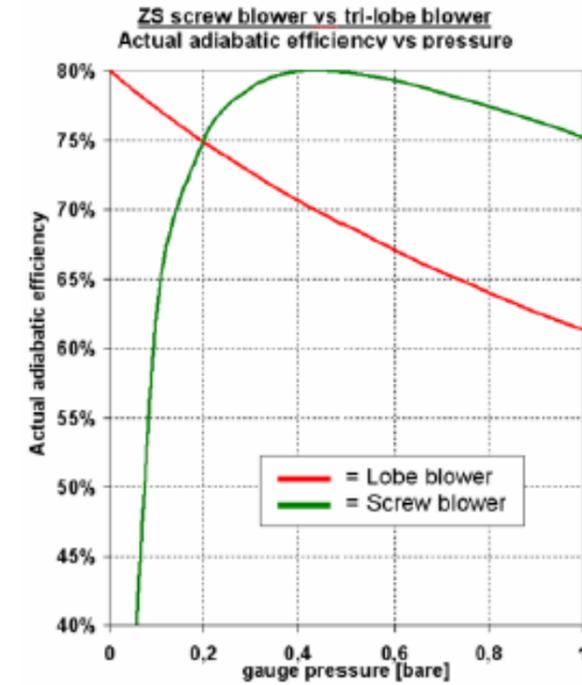
Estas soplates se suministran con un sistema de tornillo 100% exento de aceite con certificación de Clase 0 según ISO8573-1, que ofrece aire 100% exento de aceite extremadamente fiable con unos grandes ahorros de energía.

CARACTERÍSTICAS

- Marca:	ATLAS COPCO o similar
- Modelo:	ZS 55 K600
- Características del fluido:	Aire atmosférico
- Caudal aspirado:	2480 Sm ³ /h
- Presión diferencial:	0,55 bar
- Velocidad de la soplante:	3000 rpm
- Nivel de sonido con cabina:	74 dB
- Temperatura impulsión:	67 °C
- DN impulsión:	150 mm
- Acoplamiento directo:	piñones
- Lubricación:	bomba de aceite

ACCIONAMIENTO

- Velocidad del motor de accionamiento:	3000 rpm
- Potencia del motor soplante:	55 kW
- Potencia absorbida total:	40.3 kW



3.16.5. CUCHARA BIVALVA 3.16.5.1. Definiciones

La cuchara bivalva es un mecanismo cuya misión es la extracción de sólidos muy gruesos almacenados en el pozo de gruesos y su evacuación a un contenedor. La cuchara es de accionamiento electrohidráulico mediante cilindros que accionan la apertura y cierre de las valvas, de forma que los residuos son prensados y deshidratados paralelamente.

Diseñada para elevar una determinada capacidad, está suspendida mediante polipasto eléctrico, que se sumerge en el agua, por lo que el cuerpo central, en donde se encuentra alojada la centralita hidráulica así como el depósito de aceite, es totalmente estanco.

Las valvas llevan orificios de escurrido para permitir que se disminuya el grado de humedad de los sólidos retenidos. Aunque pueden automatizarse, el manejo de las cucharas es mediante botonera, manipulada por operario.



3.16.5.2. Materiales

El material apto para manipular por la cuchara es piedra, arena, lodos, fangos y cascarilla con una densidad de hasta 2,2Tn/m³.

Cuerpo y estructura: Acero laminado ST52 electro - soldado

Valvas: Acero ST52

Labios de las valvas: Chapa antidesgaste de 500 HB de dureza superficial (HARDOX 500) Ejes de giro:

Acero Inoxidable AS 431

3.16.5.3. Características

Marca	CEMVISA Vicinay
Modelo	VIC GRAB 100
Capacidad (litros)	100
Peso (kg)	400
Tiempo de cierre (s)	Entre 7 y 9
Tiempo de apertura (s)	Entre 4 y 6
Altura cuchara abierta (mm)	1195
Altura cuchara cerrada (mm)	1204
Anchura cuchara abierta (mm)	1145
Anchura cuchara cerrada (mm)	842
Fondo cuchara (mm)	614

ACCIONAMIENTO

Tipo	Electrohidráulico
Potencia	2,2 Kw

Tensión de servicio	220/380 V 50 Hz
Velocidad	1500 rpm
Protección	IP-45
Aislamiento	Clase F
Sentido de giro	Único
Bomba hidráulica	Alta presión
Presión máxima	160 bar MANEJO

El accionamiento y manejo de la cuchara bivalva se efectúa mediante botonera manipulada por operario.

ACABADOS

La preparación de Superficie se lleva a cabo mediante chorreado abrasivo grado Sa 2 1/2" según norma sueca SIS 055900.

Una capa de imprimación epoxi curada con poliamida con un espesor de película seca de 50 micras.

Dos capas de brea epoxi curada con poliamida con un espesor de película seca de 150 micras cada una.

3.16.5.4. Puesta en marcha y pruebas de funcionamiento

Será preceptiva la prueba de funcionamiento para la recepción de la unidad, sin que ello constituya renuncia a la garantía del fabricante, por un plazo mínimo de un año.

3.16.5.5. Medición y abono

Se medirá por unidades instaladas y serán abonadas a los precios que figuran en el Cuadro de Precios N°1:

- Cuchara bivalva electrohidráulica anfibia con capacidad para 100 litros. Manejada mediante bomba de alta presión accionada por mando de botonera. Presión de trabajo de 120 bars. Accionamiento mediante motor eléctrico de potencia 2,2 Kw y 1500 rpm. Acabado según standard del fabricante. Incluye tambor enrollador para elevación y descenso de Cuchara Bivalva, acoplado a Polipasto, con 7,5 m. de cable para apertura y cierre de la cuchara, incluso p.p. de conexionado eléctrico a motores y mando de seis pulsadores, colocado. Incluido en el precio contenedor de residuos abierto, de 6 m³ de capacidad. Totalmente instalada y montada, incluyendo transporte de piezas



3.16.6. POLIPASTO
3.16.6.1. Definiciones

Para las operaciones de elevación y traslación de la Cuchara Bivalva se utiliza un polipasto monocarril de cadena.

3.16.6.2. Materiales

Engranajes	Acero tratado con engrase continuo
Nuez de tracción	Acero tratado
Cárter	Fundición de aluminio inyectado

3.16.6.3. Características

Tipo	Polipasto eléctrico de cadena
Capacidad de elevación (kg)	2000
Recorrido de gancho (m)	5,2
Altura de accionamiento (m)	3
Perfil de rodadura	IPE 300
Tipo de freno	Electromagnético ACCIONAMIENTO
Tipo	Motor eléctrico
Potencia de elevación	0.7 Kw
Velocidad de elevación	8 m/min
Potencia de traslación	0.3 Kw
Velocidad de traslación	20 m/min
TensiónIII	380 V
Frecuencia	50 Hz

Protección / Aislamiento IP-55 / Clase F MANEJO

El accionamiento y manejo del polipasto se efectúa mediante botonera a B.T. manipulada por operario, con paro de emergencia.

ACABADOS

- Capa de pintura epoxi
- Con bolsa recogecadenas
- Limitador de carga por fricción y resistente al desgaste, fácilmente ajustable
- Cadena galvanizada de alta resistencia
- Freno de disco muy resistente y fácilmente ajustable

3.16.6.4. Pruebas de funcionamiento

Además de la preceptiva prueba de funcionamiento y prueba de carga, se probará el sistema completo para el izado de bombas, asegurando su compatibilidad, correcta colocación y capacidad de operación.

3.16.6.5. Medición y abono

Los polipastos para elevación se medirán por unidades instaladas y serán abonados a los precios que figuran en el Cuadro de Precios N°1:

- ud Polipasto elevación/traslación eléctrica de 2.000 kg para elevación y traslación de cuchara bivalva acoplado a la estructura del edificio, con accionamiento de la polea y del carro mediante motor eléctrico de 0,3 kW en traslación y 0,7 kW. Con velocidad máxima de elevación de 8,0 m/min y velocidad máxima de traslación de 20 m/min. Incluido en el precio el transporte de las piezas, instalación, montaje y prueba de los equipos.



3.16.7. VARIADOR DE FRECUENCIA

3.16.7.1. Definiciones

Un variador de frecuencia es un sistema para el control de la velocidad rotacional de un motor de corriente alterna (AC) por medio del control de la frecuencia de alimentación suministrada al motor. Un variador de frecuencia es un caso especial de un variador de velocidad. Su función es optimizar la gestión del volumen del pozo de bombeo, reducir los consumos eléctricos y mejorar el control de los grupos de bombeo.

3.16.7.2. Instalación

Consideraciones ambientales:

La temperatura ambiente no debería ser inferior a -10°C (14°F) o superior a 50°C (104°F).

La humedad relativa debería ser menor del 90% (sin condensación).

La altitud debería ser inferior a 1.000m (3.300ft). Consideraciones electricas:

En cuanto a la frecuencia de conmutación del inversor que genera ca a partir del bus de continua interno. Nosotros recomendamos 4khz, como mínimo. A mayor frecuencia de conmutación mas próxima a la senoidal es la tensión de entrega al motor con lo cual el rendimiento es mejor y los esfuerzos mecánicos se reducen, sin embargo aumenta el ruido eléctrico por la línea y para eso recomendamos la incorporación de filtros dv/dt con lo cual mejoramos la calidad de la señal de entrega al motor resolviendo los problemas de ruido generados

Para el correcto funcionamiento del variador se recomienda utilizar CABLE APANTALLADO en las señales de control.

-Sobre ruido eléctrico:

Es importante cumplir las especificaciones del fabricante en cuanto a la distancia a la que se puede colocar el variador del motor para evitar ruido tanto conducido como radiado. Cada fabricante tiene unas especificaciones al respecto que tiene que cumplir a la hora de ofertar. En caso de superar la distancia indicada, que es distinta para cable apantallado o cable sin apantallar, deberá incluir filtro dv/dt. Esto hay que analizarlo a parte

La máxima longitud de cable entre variador y motor recomendada es:

- Para variadores entre 3,7kW y 22kW: no exceder 100m para la frecuencia portadora de fábrica con cable no apantallado. Si el cable es apantallado, la distancia se reduce a la mitad.

- Para variadores entre 30kW y 75kW: no exceder 150m para la frecuencia portadora de fábrica con cable no apantallado Si el cable es apantallado, la distancia se reduce a la mitad.

-Sobre generación y protección de armónicos :

Cumplimiento de norma IEC 61800-3 incluyendo en los equipos filtros de entrada para cumplir con entorno tipo 2, clase B norma EN 50011

-Sobre protección contra RFI:

Se sugiere la inclusión de filtros RFI para protección de interferencias de Radio frecuencia

Consideraciones de control:

Se debe tener en cuenta, definir y prever el tipo de comunicación si hay así como el posible registro y volcado de eventos en la instalación a un control remoto o local. En muchos casos esto puede determinar la elección del variador a instalar y su comunicación con el plc escogido y diseñado.

Consideraciones de montaje:

Es importante un correcto dimensionamiento de la envolvente que albergue estos equipos para garantizar una correcta manipulación posterior en mantenimiento y una buena disipación de calor en funcionamiento:

Disposición y tamaño de los equipos:

El variador deberá montarse verticalmente. Debe dejarse un espacio suficiente (horizontal y verticalmente) respecto al equipo adyacente. Además hay que tener en cuenta dejar un como mínimo un 20% de reserva útil para posibles ampliaciones.

Disipación de calor:

Para estos cálculos hay que tener en cuenta los siguientes aspectos T_a (temperatura ambiente)

T_r (temperatura máxima del equipo)

P (potencia disipada por el equipo)

Ciclo de trabajo

P_f (potencia disipada por los componentes fijos).

Contactores, interruptores, trafos, etc.

K (coeficiente de transferencia de calor de la envolvente utilizada)

Poliéster: $3,5\text{W}/\text{m}^2\text{K}^{\circ}$



Metálico: 5,5W/m²K^º

- (flujo de aire requerido para ventilación forzada)

Con estos datos proceso podemos calcular la dimensión del armario según el área de disipación necesaria.

En cuanto a generalidades sobre aparamenta eléctrica de protección es interesante hacer las siguientes consideraciones:

- Protección diferencial, para protección de las personas contra defectos a tierra, regulable en tiempo e intensidad (superinmunizados)
- Incorporación de protección contra sobretensiones para evitar daños en equipos debido a tormentas
- Incorporar trafo con protecciones para maniobra de control
- Posibilidad de alumbrado en armario y montaje de un enchufe schucko para poder conectar cualquier dispositivo auxiliar y facilitar tareas de mantenimiento
- Se debe incorporar en caso de existir trafo de media tensión protección magnetotérmica aguas arriba y aguas abajo. Los variadores de frecuencia incorporan ya protección térmica.

3.16.7.3. Puesta en marcha y pruebas de funcionamiento

Será preceptiva la prueba de funcionamiento para la recepción de la unidad, sin que ello constituya renuncia a la garantía del fabricante, por un plazo mínimo de un año.

3.16.7.4. Medición y abono

Los variadores de frecuencia se medirán por unidades instaladas y serán abonados a los precios que figuran en el Cuadro de Precios N°1:

- ud Variador de frecuencia 4 Kw/400V, IP20 modelo TELEMECANIQUE o similar.
- ud Variador de frecuencia 11 Kw/400V, IP20 modelo TELEMECANIQUE o similar.
-

3.16.8. PUERTA ENROLLANTE

3.16.8.1. Definiciones

Se denomina puerta enrollante a una puerta de accionamiento rápido y plegable para cubrir grandes huecos, en el presente proyecto el acceso al edificio de cubrición del pretratamiento, para el acceso de camiones a su interior.

3.16.8.2. Materiales

Las lamas de la puerta serán de doble pared, galvanizadas y lacadas, con aislamiento interior en poliuretano inyectado y perfiles microperfilados en el exterior. El interior será liso con curvatura.

Las guías laterales se realizarán en acero galvanizado, y las juntas serán de PVC antifricción.

El tubo del eje de enrollamiento será de acero, sellado y pintado con imprimación de protección.

La consola de apoyo será de acero galvanizado. Todos los materiales deberán tener el certificado CE.

3.16.8.3. Instalación

La instalación se llevará a cabo por empresa suministradora especializada, con técnicos especializados y experiencia en este tipo de trabajos.

La tensión servicio será trifásica a 380 V.

3.16.8.4. Pruebas de funcionamiento

Será preceptiva la prueba de funcionamiento para la recepción de la unidad, sin que ello constituya renuncia a la garantía del fabricante, por un plazo mínimo de un año.

El accionamiento se realizará con motoreductor sin compensación de muelles, con maniobra de Hombre Presente.



3.16.8.5. Medición y abono

La puerta enrollante se medirá por unidades instaladas y será abonada al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1:

- ud Puerta enrollante aislante de doble pared con dimensiones de ancho útil 8.000 mm y alto útil de 5.000 mm. La puerta contiene las siguientes características.
 - Formada por lamas de doble pared galvanizadas y lacadas, con aislamiento interior en poliuretano inyectado, perfiles microperfilados en el exterior, interior liso con curvatura.
 - Guías laterales en acero galvanizado con juntas de PVC antifricción
 - Junta de cepillo en dintel.
 - Eje de enrollamiento en tubo de acero sellado y pintado con imprimación de protección.
 - Consola de apoyo en acero galvanizado, de altura ajustable.
 - Accionamiento con motoreductor sin compensación de muelles, con maniobra de Hombre Presente.
 - Tensión servicio III 380 V.
 - Certificado CE.

Queda incluido en el precio el montaje y transporte del material hasta la instalación.

3.16.9. SISTEMA DE CONTROL Y TELEMETRÍA

3.16.9.1. Definiciones

El sistema de control y telemetría sirve para gestionar los diferentes niveles de los pozos de bombeo, estableciendo alarmas para diferentes niveles, avisos y recogida de datos para su posterior análisis.

Consta de los elementos medidores de nivel, el cableado para el envío de datos, sistema de comunicaciones, sistema de gestión de datos, software especializado, etc.

3.16.9.2. Puesta en marcha y pruebas de funcionamiento

Será preceptiva la prueba de funcionamiento para la recepción de la unidad, sin que ello constituya renuncia a la garantía del fabricante, por un plazo mínimo de un año.

3.16.9.3. Medición y abono

Se medirá por unidades instaladas y serán abonadas a los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1:

- ud Sistema avanzado de Autogestión, control y telemetría ABS AQUALEVEL PC-242 o similar. Incluye los siguientes elementos.
 - Pantalla a color
 - Preparado para transmisión de Alarmas GSM, GPRS, SMS.
 - Sistema de gestión y control de alarmas
 - Sistema de optimización de bombeos.
 - Almacenamiento de datos
 - Entradas analógicas y digitales
 - Interface de telemetría
 - Interface Bus
 - Amplificadores
- ud Regulador de nivel ABS AQUALEVEL KS 20 metros, o similar
- ud Sensor de nivel AQUALEVEL HSC2 para agua residual tipo 4-20 mA a 2 hilos (Autoalimentado con el lazo de señal) Cuerpo de acero inoxidable y elemento de sensor cerámico. Rango de 0 a 10 m.c.a. Incluido 25 metros de cable PVC



3.16.10. CUADRO DE CONTROL. SCADA

3.16.10.1. Requisitos

Se suministrará un Cuadro de Control, semejante e integrado con el sinóptico existente, sujeto a los siguientes condicionantes:

- Todas las variables medidas se registrarán en el Cuadro de Control en indicadores digitales, con indicación de fallo y protección en la señal de entrada.
- Se registrarán en totalizadores electrónicos de impresión, todos los caudales acumulados a una hora preseleccionada.
- En el Cuadro de Control se registrarán, asimismo, las señales que indiquen la situación del funcionamiento de los motores, que deberán enviarse desde un controlador.
- Tanto las medidas de instrumentación como las del cuadro general de baja tensión, se introducirán a través de una interfase a un ordenador, que coordinará los automatismos de la planta.
- Deberán existir al menos los siguientes automatismos:
- Regulación automática de las compuertas de aislamiento de los canales de desbaste en función del caudal circulante.
- Arranque y parada de las cintas transportadoras de residuos por temporización sincronizada con el elemento que las alimenta.
- Arranque y parada del clasificador de arenas, concentrador de grasas y prensa de detritus, por temporización sincronizada con el elemento que las alimenta. Regulación automática de la aportación de aire en el reactor biológico.
- Arranque y parada de las bombas mediante boyas de nivel o temporización, en función del sistema de bombeo previsto. Regulación automática del bombeo de agua bruta con el medidor del nivel en el pozo y el variador de frecuencia. Regulación de la dosificación de polielectrolito para el secado mecánico de los fangos.
- Alarma de fallo de corriente y puesta en marcha del grupo electrógeno.

Todo automatismo tendrá una consigna para funcionamiento local en caso de fallo.

ORDENADOR

Irà instalado sobre una mesa consola próxima al armario que alojará los PLC's en el edificio o sala de control, con pantalla en color, y dispondrá de capacidad suficiente para poder representar de forma gráfica los estados actuales de los parámetros de la instalación.

En combinación adecuada con otros periféricos debe conseguir el control completo, centralizado y en tiempo real del proceso, incluyendo sinóptico de alarmas, control de maniobras y automatización de la toma de datos para el seguimiento estadístico del control del proceso.

El sistema dispondrá de impresora y preparado para poder conexas un "plotter" para mejor realización de gráficos y esquemas.

A través de un programa de software se podrán controlar diversos listados, relacionados con el mantenimiento preventivo de la Planta.

El paquete de software de aplicación de ordenador E.D.A.R. incluirá:

- Comunicación con doble red PLC's E.D.A.R.
- Comunicación entre ordenadores
- Creación y modificación de base de datos
- Comunicación con controlador de sinópticos
- Archivo e impresión de alarmas PLC's instalados
- Partes diarios, semanales, mensuales y anuales, además y su exportación a un formato a definir por la administración
- Gráficos instalados en pantalla de supervisión
- Cambio de parámetros y consignas a PLC's
- Programación de los PLC's ya que van a trabajar indistintamente
- Teletransmisión de los datos al centro de control del Administración y modificación de este.

3.16.10.2. Puesta en marcha y pruebas de funcionamiento

Será preceptiva la prueba de funcionamiento para la recepción de la unidad, sin que ello constituya renuncia a la garantía del fabricante, por un plazo mínimo de un año.



3.16.10.3. Medición y abono

Se medirá por unidad instalada y será abonada al precio que figura en el Cuadro de Precios N°1:

- ud Ingeniería y Programación para la realización de la ampliación del SCADA de la EDAR Cangas, tipo PEVIEW, para aplicación de los siguientes equipos: reja de desbaste agua bruta, variadores de frecuencia bombas agua bruta, clasificador de grasas, dos compuertas motorizadas, decantador secundario, dos decantadoras centrifugas para deshidratación de fangos, espesadora de fangos, sistema de Desodorización; incluyendo las funciones:
 - Visualización del estado y parámetros de los nuevos equipos mediante sinópticos gráficos con animaciones y con pilotos para visualización de los estados de funcionamiento.
 - Alarmas e incidencias: ventana de alarmas, históricos de alarmas, incidencias y avisos, almacenamiento en disco, e impresión en papel, de las señales cableadas al PLC.
 - Supervisión y visualización de las horas de funcionamiento y contadores de horas de los nuevos equipos.
 - Modificación de parámetros y consignas de los nuevos equipos.
 - Registro de históricos de las variables analógicas de proceso cableadas al PLC, con registro en disco en impresión en papel.

Ampliación de PLC existente, incluso reforma de programa de automatización para control de los equipos de la ampliación. Incluye la Instalación y puesta en marcha de la ampliación de la aplicación Scada de la EDAR de Cangas, una vez ampliados los cuadros correspondientes y cableados todos los nuevos elementos, incluyendo pruebas de funcionamiento del sistema de supervisión y gestión.

3.16.11. SISTEMAS DE DESODORIZACIÓN

3.16.11.1. Definiciones

Se denomina desodorización a los procesos que eliminan de una corriente gaseosa los compuestos que provocan los malos olores. A menudo se trata de mezclas de sustancias liberadas en procesos de descomposición anaeróbica como el sulfhídrico, los mercaptanos, el amoníaco, las aminas o diversos compuestos orgánicos volátiles. Según la naturaleza y la concentración de los contaminantes además de las

condiciones generales del flujo a tratar como su temperatura, la concentración de oxígeno, la humedad relativa etc. se han desarrollado diversos procesos para retener o descomponer los compuestos presentes ya que existen quejas por malos olores debido a la cercanía de viviendas a la estación depuradora.

Los dos sistemas seleccionados para la desodorización del edificio de pretratamiento y el edificio de deshidratación de fangos son los biofiltros en el primer caso y la absorción por carbón activo en el segundo.

3.16.11.2. Características principales de la desodorización por carbón activo

Para la desodorización de la EDAR de Cangas se opta por la disposición de un equipo de desodorización por carbón activo. Se detallan a continuación las características más relevantes de ambas instalaciones.

CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA Y ACCESORIOS

Caudal total	3.840 m3/h
Material	PP
Tipo	Tubería extrusionada s/DIN-8077/8078
Diámetro	110 mm hasta 400 mm
Color	Gris RAL-7032 serie
Ventilación	Sin soldadura longitudinal.

CARACTERÍSTICAS CONDUCTOS-SOPORTACIÓN Y ACCESORIOS

Accesorios	PP s/DIN-16962-16963.
Rejillas de aspiración	Material Aluminio, regulables individualmente.
Bridas PP ventilación	PP ventilación.
Soportes	AISI-304: para diámetros < DN400 se empleará perfil Hilti, para diámetro > DN400 se empleará perfil en ángulo.
Cunas	Robustas de apoyo para evitar la deformación de la tubería en material PP
Tornillería	AISI-304.



VÁLVULAS DE MARIPOSA DE VENTILACIÓN PARA REGULACIÓN DE CAUDAL

Tipo	Manual injertadas de 5 posiciones.
Material	PP (polipropileno masivo).
Diámetros	200 mm en dos bajantes y 400 mm en la aspiración general.
Velocidad de paso en rejillas	Regulable y toma localizada será la óptima para evitar ruidos vibraciones, y se ajustará cada una individualmente durante la puesta en marcha de la instalación de olores.
Velocidad de diseño	En los conductos de ventilación será baja para evitar ruidos y pérdidas de carga elevadas. De esta forma los diámetros de tubería de ventilación llegarán hasta DN400.

VENTILADOR CENTRÍFUGO

Modelo	VM/RU-315-M.
Tipo	Centrífugo de alto rendimiento (bajo consumo).
Acoplamiento motor	Directo. Velocidad de giro del rodete 2820 rpm Caudal total 3.840 m ³ /h
Velocidad periférica	62 m/s
Acoplamiento motor-rodete	Mediante poleas y correas trapezoidales. Presión total 205 mmca. a 20 °C.
Nivel de ruido	Aprox. 82 dB(a) con conductos.
Rendimiento	80%
Potencia absorbida punto trabajo	2,73 kW
Material carcasa	PP masivo de 10 mm de espesor.
Bancada	Acero AISI-304
Silleta	PP con silent blocks.
Motor	4 kW 3000rpm; trifásico 380/660V; 50Hz; IP-55. Boca desagüe condensador DN-25.

EQUIPO DE ELIMINACIÓN DE OLORES A BASE DE CARBÓN ACTIVO

Filtro de desodorización del edificio de control y tratamiento de fangos, marca Ecotec o similar, de las siguientes características:

Caudal a tratar: 3.840 m³/h

Temperatura: Ambiente

Concentración media: 10 mg/m³

Pérdida de carga máxima: 180 mm.c.a.

CARBÓN ACTIVO

Tipo: Impregnado con NaOH

Índice de yodo min: 1000

Diámetro medio de partícula: 3,70 mm

% de cenizas: 4 %

FILTRO, ELEMENTO CONTENEDOR

Diámetro: 1800 mm

Altura total: 1900 mm

Altura de lecho carbón: 600 mm

Carbón activo: 675 kg

Nº de lechos: 1

Material de filtro: PRFV

Boca de entrada de aire

2 Bocas de salida de aire

Manómetro diferencial

Parrilla con malla perforada para soporte del lecho de carbón

MATERIALES



Polipropileno isotáctico

Resina Derakane 411/45

Incluye filtro completo y valvulería. Totalmente instalado, probado y funcionando

3.16.11.3. Puesta en marcha y pruebas de funcionamiento

Será preceptiva la prueba de funcionamiento para la recepción de la unidad, sin que ello constituya renuncia a la garantía del fabricante, por un plazo mínimo de un año.

3.16.11.4. Medición y abono

Se medirá por unidad instalada y será abonada al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1

- Suministro de EQUIPO ELIMINACIÓN OLORES a base de carbón activo para un caudal de HASTA 3.840 m³/h (modelo PPA-ECA-PF-2-8-2+1):

La unidad de desodorización a base de carbón activo irá dotada de dos puertas para acceso y mantenimiento de los internos de las etapas existentes, así como de un Manómetro diferencial de presión para medición de la pérdida de carga en la etapa de filtrado y en las de carbón activo

- Material: carcasa PP (polipropileno), placa masiva y rigidizada.
- Tipo: horizontal.
- Dimensiones aproximadas; 3200 x 2700 x 2000 mm (largo x alto x ancho) con entrada y salida embridadas de 400 mm. y 560 mm. respectivamente.
- Espesor: 12mm.
- Dos tapas rectangulares laterales con cierres rápidos, para acceso a las etapas de prefiltrado y de filtrado por un lado y desodorización por otro.
- Bocas embridadas para entrada y salida de gases.
- Patas soportes en PP.

- ud Suministro de EQUIPO ELIMINACIÓN OLORES mediante biofiltración para un caudal de HASTA 17.600 m³/h, torre pulverización SRV-1800, incluidos todos los sistemas de pulverización, ventilación, recirculación, conductos de aspiración, de 17,83 kW de potencia y demás especificaciones técnicas según Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, totalmente instalado, incluso pruebas de funcionamiento según inidcaciones de la Dirección Facultativa.

3.17. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS CON ZAHORRA

3.17.1. MATERIALES: ZAHORRA

El material será una zahorra artificial de cantera. La curva granulométrica de los materiales estará comprendida en el huso Z1 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

3.17.2. DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN

En la reposición de pavimentos que se realicen con zahorra el pavimento consistirá en una capa de 25 cm. de espesor de zahorra compactada al 95% del Proctor Modificado, según PG-3.

3.18. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS CON HORMIGÓN

En zonas de tráfico, para la reposición de pavimentos se empleará un pavimento rígido de 18 cm de hormigón HF-3.5. En la solera del edificio de cubrición del pretratamiento, el pavimento será de hormigón en masa HM-35.

3.18.1. DEFINICIONES Y NORMATIVA

Las definiciones serán las referidas en la sección 4224 de la Instrucción 6.1 IC de la Dirección General de Carreteras.

En la reposición de pavimentos se empleará un pavimento rígido de 18 cm de hormigón HF- 3.5, con una resistencia a flexotracción, a los 28 días, de 3.5 megapascales.. La nueva calzada tendrá una sección transversal con una pendiente del 2%, formando un bombeo inverso en su eje longitudinal. Las juntas longitudinal y transversales se ejecutarán cada 5m.



3.18.2. MATERIALES

Se define como a pavimento de hormigón el constituido por losas de hormigón en masa o armado, o por una capa continua de hormigón.

El hormigón para pavimento se define por su resistencia a flexotracción y es el HF-3.5

Tiene que tener la textura uniforme, con el plano previsto, y se tiene que ajustar a las alineaciones y rasantes.

3.18.3. EJECUCIÓN

Tiene que tener juntas transversales de contracción cada 25 m², con distancias entre ellas no superiores a 5 m.

Las juntas tienen que tener una profundidad a 1/3 del grosor y una amplitud de 3 mm, realizadas con sierra de disco.

Las juntas de dilatación tienen que estar a distancias inferiores o iguales a 30 m. El material a colocar puede ser de diferentes materiales: madera, plástico, etc. También se colocaran cuando el pavimento este limitado por algún elemento constructivo muy rígido (imbornales, pozos de registro etc.) y en los encauzamientos de las calles.

El hormigón no se extenderá hasta que la explanada este compactada y nivelada.

3.18.4. MEDICIÓN Y ABONO

La reposición de pavimento se medirá como superficie proyectada según documentación de proyecto y serán abonadas a los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1

- m³ Pavimento de hormigón vibrado HF-3,5 incluso ejecución de juntas y curado.
- m² Formación de pavimento continuo de hormigón en masa HM-35/B/20/I+Qc fabricado en central con cemento SR y vertido desde camión, de 10 cm de espesor, realizado sobre capa base existente (no incluida en este precio); y capa de mortero de rodadura industrial Weber.floor Pul "WEBER CEMARKSA", color gris, compuesto de cemento, arena de sílice, aditivos orgánicos e inorgánicos y pigmentos, con un rendimiento aproximado de 3 kg/m², espolvoreado manualmente sobre el hormigón aún fresco. Incluso p/p de limpieza de la superficie soporte, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.)

de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento, fratasado mecánico de toda la superficie hasta conseguir que el mortero quede totalmente integrado en el hormigón y limpieza final de la superficie acabada. Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Vertido y compactación del hormigón. Aplicación manual del mortero, asegurándose de la total cobertura del hormigón fresco. Fratasado mecánico de la superficie. Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

3.19. TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

3.19.1. CONDICIONES GENERALES

La gestión de residuos se realizará siguiendo las indicaciones presentadas en el RD 105/2008, identificando los mismos con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

El poseedor de residuos (el contratista para este caso) está obligado a la presentación a la propiedad de la obra de un plan de gestión de los residuos de construcción y demolición en el que se concrete cómo se aplicará el estudio de gestión del proyecto, así como a sufragar su coste y a facilitar al productor la documentación acreditativa de la correcta gestión de tales residuos. A partir de determinados umbrales, se exige la separación de los residuos de construcción y demolición en obra para facilitar su valorización posterior, si bien esta obligación queda diferida desde la entrada en vigor del real decreto en función de la cantidad de residuos prevista en cada fracción. Dicho plan de gestión de residuos desarrollará los contenidos fijados en el artículo 5 del Real Decreto 105/2008.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán en ningún caso vertidos a los cursos de agua. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.). En este sentido el Contratista incorporará a su cargo las medidas para la adecuada gestión y tratamiento en caso de vertido accidental.

Los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas -y con sistemas de recogida de residuos y específicamente de aceites usados- para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado.



De manera específica se deberán definir los lugares y sistemas de tratamiento de las aguas procedentes del lavado de hormigoneras.

Para evitar la contaminación de las aguas y del suelo por vertidos accidentales las superficies sobre las que se ubiquen las instalaciones auxiliares deberán tener un sistema de drenaje superficial, de modo que los líquidos circulen por gravedad y se pueda recoger en las balsas de decantación cualquier derrame accidental antes de su infiltración en el suelo.

En caso de que el contratista decida ubicar una planta móvil de reciclaje "in situ", esta deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Estar localizada dentro de la zona de instalaciones auxiliares, sobre suelo impermeabilizado.
- Delimitar una zona para acopios de materiales para reciclar (áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos).

De la misma forma, si se decide utilizar plantas de tratamiento o plantas de machaqueo, a estas se les debe asignar una zona para acopio de material.

3.19.2. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los residuos inertes de construcción y demolición deberán segregarse durante su generación, localizando contenedores adecuados para su acopio en diferentes partes de la obra.

Habrà de cumplirse en todo momento el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El contratista deberá establecer en obra los medios necesarios para garantizar la ausencia de mezcla de estos materiales con residuos peligrosos; así como la inaccesibilidad al público de estos depósitos, en caso de que no pueda garantizarse la no-utilización de estos contenedores por parte del público, deberán trasladarse diariamente a gestor autorizado de residuos.

Estos residuos deberán ser gestionados independientemente por la empresa adjudicataria a través de gestor autorizado, garantizando un medio de transporte inscrito en el registro de transportistas autorizados para traslado de este tipo de residuos.

3.19.3. RESIDUOS VEGETALES

Todos los restos vegetales procedentes de las labores de desbroce y mantenimiento de la vegetación, así como restos de hierba procedentes de la siega, desbroce y escarda, las hojas secas y los

restos de ramas procedentes de talas, podas, y desbroces serán compostados para su utilización como mucho y/o enmienda en la propia obra.

Se deben ocupar para esto zonas habilitadas para el acopio de materiales, cuidando de no mezclar con otro tipo de residuos o materiales que pudieran hacer perder la calidad como enmienda orgánica al compost.

Los restos vegetales leñosos menores de 5 cm de diámetro serán triturados siempre que sea posible en el lugar donde se genere el residuo. Para ello se utilizará o bien desbrozadora forestal de martillos o bien astilladoras autónomas de residuos leñosos. Una vez triturado y durante la época de verano se procederá al acopio de los residuos en las zonas habilitadas para tal fin.

Los restos herbáceos procedentes de la siega y desbroce deberán de ser volteados, como mínimo dos veces.

En aquellos casos que el material leñoso presente síntomas evidentes de plagas o enfermedades, deberá efectuarse un diagnóstico de la misma, y tras ello se consultará a la dirección facultativa si los residuos pueden ser procesados con el resto o si deben de llevarse a vertedero.

3.19.4. RESIDUOS PELIGROSOS

El acopio de los residuos peligrosos deberá hacerse en zonas especiales para esto: los Puntos Limpios, debiendo garantizar la segregación de cada uno de los tipos enumerados en la lista de la Orden MAM/304/2002.

No podrá realizarse el acopio en obra de residuos peligrosos durante más de 6 meses, sin que esta circunstancia suponga una limitación para que se disponga de toda la documentación necesaria para acreditar la correcta gestión de residuos peligrosos.

En particular los requisitos referentes a la gestión de los residuos peligrosos que se generen en la obra serán:

- Disponer de Autorización de productor de residuos peligrosos (más de 10.000 kg.) o realizar la inscripción en el Registro de pequeños productores de residuos peligrosos (menos de 10.000 kg).
- Disponer de Documentos de aceptación por parte de una empresa de gestión de residuos peligrosos autorizada, para los diferentes residuos tóxicos y peligrosos generados.
- Gestionar la retirada de residuos con transportistas autorizados para el transporte de residuos peligrosos y asegurar que dicha retirada se realiza en condiciones adecuadas; entregar los residuos peligrosos a gestores autorizados.



- No almacenar residuos peligrosos en las instalaciones de la obra por tiempo superior a 6 meses.
- Etiquetar los recipientes, o envases que contengan residuos tóxicos o peligrosos según el código de identificación del residuo que contiene (conforme al anexo del R.D. 833/1988: nombre, dirección, teléfono del titular de los residuos y fecha de envase de estos) e indicar la naturaleza de los riesgos que presentan los residuos mediante los pictogramas (anexo II del R.D. 833/1988).
- Llevar un registro referente a la generación de residuos en el que consten la cantidad, naturaleza, identificación (según anexo I del R.D. 833/1988), origen, métodos y lugares de tratamiento, así como las fechas de generación, cesión de tales residuos, frecuencia de recogida y medio de transporte.
- Conservar todos los documentos relacionados con la gestión de residuos durante un período de tiempo no inferior a 5 años; en caso de ser productor de residuos peligrosos realizar la correspondiente Declaración anual de productor de residuos peligrosos.
- Cumplimentar los documentos de control y seguimiento (formato oficial) de los residuos en la entrega del gestor.

3.19.5. RESIDUOS DE TIERRAS CON CARACTERÍSTICAS DE TIERRA NO CONTAMINADA

Las tierras con características de tierra no contaminada deberán acopiarse de manera adecuada durante su generación, impidiendo la contaminación con residuos peligrosos.

Los acopios de estos materiales deberán restringirse a las zonas establecidas para tal efecto en obra, impidiendo la ocupación de viales, equipamientos, y terrenos colindantes. En ningún caso se podrán apoyar sobre muros de edificaciones o instalaciones.

Los materiales serán utilizados en lo posible dentro de la propia obra, y no deberán ser utilizados a vertederos de residuos salvo como parte del sellado.

Deberán ser vertidos en acondicionamientos del terreno y rellenos previamente aprobados por la Autoridad Ambiental.

3.19.6. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Los R.S.U. serán depositados en los contenedores correspondientes instalados dentro del ámbito de obra. Para esto se distribuirán contenedores en obra, debiendo ser correctamente señalizados para su conocimiento y uso por parte de todo el personal de la obra.

La gestión de estos residuos se realizará de acuerdo con el sistema de gestión y recogida del municipio en el que se desarrollen los trabajos, estableciendo dispositivos o sistemas de control que permita garantizar que los contenedores no son utilizados por parte del público.

Los contenedores deberán ser móviles, y tener un tamaño adecuado para su traslado diario al punto de entrega al gestor o para su traslado al punto de recogida municipal.

La gestión de los residuos se realizará a través del servicio municipal de recogida de residuos, debiéndose depositar de manera regular en los contenedores del servicio municipal.

En ningún caso se podrán producir situaciones de insalubridad por acumulo de R.S.U. en obra

3.19.7. SEGREGACIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

Los residuos generados en la ejecución de la obra deben segregarse en origen adecuadamente para que la gestión de los mismos sea de acuerdo a la legislación; en todo caso deberán segregarse en obra los residuos peligrosos de los no peligrosos.

Para favorecer el cumplimiento de estas prescripciones, se deberá aportar por el contratista a la Dirección Ambiental de Obra, antes de la emisión del acta de replanteo de la obra, un procedimiento específico de segregación de residuos al que se deberá someter el contratista y todas las partes que participen en la obra.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, según la normativa vigente.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al



menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

Este procedimiento deberá establecer la siguiente segregación mínima de residuos inertes en las siguientes clases:

- Metales
- Madera
- Vidrio
- Cerámicos
- Papel y cartón
- Plástico
- Residuos que contienen restos de mezclas bituminosas diferentes a las del código 17 03 01
- Hormigón
- Piedras

3.19.8. SEGREGACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos generados en la ejecución de la obra deben segregarse adecuadamente para que la gestión de los mismos sea de acuerdo a la legislación. En todo caso, deberán separarse los residuos peligrosos de los no peligrosos.

Los residuos deberán segregarse de acuerdo con un procedimiento específico que deberá aportar y al que deberá someterse el contratista.

Este procedimiento deberá aportarse antes del acta de replanteo de la obra, y deberá aprobarlo la D.A.O. antes del inicio de la obra.

Este procedimiento deberá establecer la segregación de los residuos peligrosos de los siguientes tipos:

- Aceites usados
- Tierras manchadas de combustible o aceites

- Otros materiales impregnados de aceites, hidrocarburos, y otras sustancias peligrosas
- Envases de aceites, combustibles, aditivos para el hormigón,...
- Residuos inertes de construcción y demolición contaminados con aceites, o combustibles
- Residuos impregnados con aditivos para el hormigón, cemento, gunita,...
- Envases de aerosoles
- Tubos fluorescentes agotados
- Pilas
- Etc.

En caso de detectarse en obra algún otro tipo de residuo peligroso que deba segregarse adicionalmente, el contratista deberá modificar el citado procedimiento para adecuarlo a la segregación de este nuevo tipo de residuo. El procedimiento se implantará tras la aprobación del Director Ambiental de Obra.

Para todos estos tipos de residuos deberá obtenerse la aceptación de residuos peligrosos por parte de un gestor autorizado antes de la emisión del acta de replanteo.

La localización de los residuos peligrosos deberá estar sujeta a estricto control, evitando la localización en puntos en que puedan ocasionar riesgo de contaminación, a determinar por la D.A.O.

3.19.9. PUNTO LIMPIO

Los Puntos limpios son lugares de almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, cercanos a áreas de actividad intensa y prolongada. Como mínimo, se establecerá un punto limpio en las inmediaciones de las instalaciones generales de obra con contenedores para los tipos anteriores de residuos.

Los residuos deberán ser almacenados en recipientes adecuados: etiquetados de acuerdo con la legislación de residuos y ubicados en zonas que no supongan un riesgo para el medio.

Los puntos limpios dispondrán de una valla perimetral y su superficie estará impermeabilizada y techada. Su recogida será periódica y selectiva por gestores autorizados.

Los puntos limpios se ubicarán en las instalaciones auxiliares. Los contenedores con que se dotarán los puntos limpios serán diferentes según el lugar, siendo completos tan sólo en la zona de parque de maquinaria y oficinas. La recogida de los residuos será selectiva y periódica, al ritmo que imponga la generación de estos. Los residuos se llevarán a plantas adecuadas para su tratamiento o reciclaje, o vertederos permitidos para su eliminación.



Se acondicionarán puntos de limpieza de las canaletas de las hormigoneras. Constarán de una excavación del terreno rodeado por un caballón realizado con el volumen excavado, con jalonado perimetral salvo por uno de sus lados, para permitir el acceso de las hormigoneras. La ejecución de este punto comprende:

- Excavación de una fosa
- Instalación de un sistema de recogida de aguas
- Desagüe de las aguas recogidas en balsa de retención

La zona para limpieza de hormigoneras debe contar con una señalización clara y perfectamente visible que facilite su utilización, además de localizarse en una zona accesible. La utilización de esta zona es obligatoria para todas las hormigoneras que trabajen en las obras, debiendo conocer todo el personal su ubicación y función.

El contratista deberá realizar un correcto mantenimiento de esta zona para la limpieza de hormigoneras, extrayendo periódicamente los restos de hormigón acumulados, y asegurando el transporte de los mismos a vertedero autorizado.

Una vez finalizadas las obras, se procederá al desmantelamiento del punto de limpieza, llevando a cabo todas las medidas de recuperación del área afectada.

3.19.10. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS

La retirada de residuos será en todo caso realizada por transportistas autorizados para cada tipo de residuo.

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes. Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material. El contenedor estará adaptado al material que ha de transportar. El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

El transportista entregará un certificado donde se indique, como mínimo:

- Identificación del productor y del poseedor de los residuos
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y el número de licencia
- Identificación del gestor autorizado que ha gestionado el residuo
- Cantidad en t y m3 del residuo gestionado y su codificación según código CER

3.19.11. DEPÓSITO EN VERTEDEROS

El vertido de los residuos para su gestión final se hará siguiendo las indicaciones marcadas en el plan de gestión de residuos, siempre bajo la normativa comunitaria correspondiente. Tanto si se realiza el depósito en vertedero como en gestor para su reciclaje, los destinos deben ser siempre centros autorizados por la Xunta de Galicia de forma que se asegure su correcto tratamiento.

3.19.12. LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA

Una vez finalizada la obra, y de manera previa a la emisión del acta de entrega de la obra, ha de realizarse una comprobación visual de la zona en donde se han llevado a cabo los trabajos, así como en los alrededores de la misma y verificar que no han quedado residuos en el ámbito próximo a la obra.

Sin perjuicio para las obligaciones del contratista en lo referente al mantenimiento de las adecuadas condiciones de limpieza de la obra durante la ejecución, en el caso de que quedase alguna instalación, ésta deberá ser demolida, y trasladados los residuos generados durante esta operación, a gestor autorizado.

De darse el caso de presencia de residuos no recogidos durante la ejecución de la obra, se procederá a la limpieza general y recogida selectiva de los residuos por parte de la empresa constructora. Estos residuos deberán ser transportados y gestionados de manera inmediata.

La Dirección Ambiental de Obra deberá validar el cumplimiento de esta medida antes de emitirse el acta de recepción de la obra.

4. VARIOS

4.1. ACOPIOS

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural estado. Todos los gastos e indemnizaciones y permisos, en su caso, que se deriven de la utilización de superficies para acopios serán de cuenta del Contratista, así como los daños que a ellos puedan producirse.



4.2. CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍO

Si por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras fuera necesario construir desvíos provisionales o rampas de acceso a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las Instrucciones de la Dirección.

Los gastos serán por cuenta del Contratista en el caso que la ejecución de dicho desvío sea necesaria para la realización de las obras.

4.3. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES

El Contratista, sin perjuicios de lo que sobre el particular ordene el Director, será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

Cuando dicha señalización se aplique sobre instalaciones dependientes de otros, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas de las que se encuentre afecto la instalación siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los del titular de la instalación afectada en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

4.4. INCENDIOS Y DAÑOS

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y las instrucciones complementarias que se dicten por el Director.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.

Si por cualquier causa, las obras ejecutadas por el contratista pudieran sufrir cualquier tipo de daño, el contratista está obligado a comunicarlo a la Dirección Facultativa con la antelación suficiente. En caso contrario el contratista será responsable de los daños que pudieran producirse.

4.5. HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS

Si durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previos los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la suspensión, de cuyos gastos, en su caso, podrá reintegrarse el Contratista.

4.6. EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

El Contratista está obligado a advertir a la Dirección Facultativa de las posibles fuentes de contaminación como consecuencia de la ejecución de las obras.

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos.

4.7. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y retirar al final de las obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, etc.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación previa del Director de la Obra, en lo referente a ubicación, cotas, etc.

4.8. POLICÍA EN LA ZONA DE OBRAS

Las autorizaciones precisas se solicitarán por el Contratista, siendo de cuenta de éste cuantos gastos se originen con este motivo, así como los cerramientos y todos los restantes que ocasionen las medidas impuestas por el Ayuntamiento u Organismos competentes.

En todo caso, se procurará por todos los medios, reducir todo lo posible las perturbaciones en el tránsito rodado, a los peatones y a los servicios e instalaciones existentes y se cuidará el Contratista de que la obra presente en todo momento un aspecto exterior limpio y decoroso, y exento de todo peligro para el público. Al finalizar la obra hará desaparecer las instalaciones provisionales, y dejará libre de escombros y materiales sobrantes la zona de trabajo y sus alrededores que deberán quedar totalmente limpios y en las condiciones que se encontraron antes del comienzo de las obras.

A los efectos de lo prescrito en los párrafos anteriores, el Contratista establecerá el personal de vigilancia competente y en la cantidad necesaria, para que impida toda posible negligencia e imprudencia que pueda entorpecer el tráfico o dar lugar a cualquier accidente, siendo responsable el Contratista de los que, por incumplimiento de esta previsión, pudieran producirse.



4.9. MANTENIMIENTO ELEMENTOS DE SEGURIDAD

4.9.1. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará según el precio establecido en el Anejo 9 Estudio de Seguridad y Salud.

5. DISPOSICIONES ADICIONALES

5.1. PARTIDAS ALZADAS

Las partidas que figuran como de “pago íntegro” en las Prescripciones Técnicas Particulares, en los Cuadros de Precios, o en los Presupuestos Parciales o Generales, se pagarán íntegramente al Contratista, una vez realizados los trabajos a los cuales corresponden.

Las partidas alzadas “a justificar” se abonarán de manera justificada a partir del Cuadro de Precios. En el caso de abono “según factura”, el Contratista tendrá en cuenta, en el cálculo de su oferta económica, los gastos correspondientes a pagos para la Administración, ya que se abonará únicamente el importe de las facturas.

Las Partidas alzadas incluidas en el presente Proyecto son las siguientes:

- PA “Revisión de rotores” Partida alzada, a justificar, para la revisión y reparación de los rotores existentes.
- PA “Desmontaje filtro banda” Partida alzada, a justificar, para el desmontaje de filtro banda existente incluyendo todos sus elementos accesorios y desmontaje de sus conexiones. En el precio queda incluido la adecuación de la solera existente para acondicionar la sala como almacén. No se incluye en el precio el tratamiento de los residuos.
- PA “Desmontaje estructura” Partida alzada, a justificar, para el desmontaje de estructura existente formada por perfiles de acero S275, escalera metálica de acceso y celosía tipo tramex metálica. No se incluye en el precio el tratamiento de los residuos.
- PA “Desmontaje equipos auxiliares” Partida alzada, a justificar, para el desmontaje de equipos auxiliares dentro de la sala de tratamiento de fangos. No se incluye en el precio el tratamiento de los residuos.
- PA “Reforma en cuadro general existente” Partida alzada, a justificar, para la alimentación del nuevo cuadro.
- PA “Reforma en PLC” Partida alzada, a justificar, para la adición de nuevas señales tanto digitales como analógicas, modificación del programa y del SCADA de supervisión.

- PA “Legalización red baja tensión” Partida alzada, de a justificar, para proyecto de BT, dirección de obra, tasas y demás trámites necesarios para la puesta en marcha.
- PA “Limpieza y terminación de las obras” Partida alzada, de abono íntegro, para la limpieza y terminación de las obras.
- PA “Seguimiento ambiental” Partida alzada, a justificar, para integrar las actuaciones definidas dentro de las exigencias de la normativa medioambiental.

5.2. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado al cumplimiento del plazo total fijado para la realización del contrato, así como de los plazos parciales que, en su caso, se hubieran establecido, que comenzarán a contar para el adjudicatario a partir del día siguiente a la firma del acta de comprobación del replanteo.

El plazo estimado para la ejecución de las obras es de 10 meses a tenor del plan de obras incluido en el proyecto. En todo caso, el plazo definitivo será el que se establezca en el contrato de adjudicación de las obras.

5.3. RÉGIMEN DE PAGOS

El pago se efectuará mediante certificaciones mensuales de los trabajos efectuados que se abonarán de conformidad con lo establecido en los artículos 200 y 215 de la Ley de Contratos del Sector Público y 147 y siguientes del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 9.5 del Real Decreto-Ley 9/2008, de 28 de Noviembre, los ayuntamientos tendrán la obligación de abonar a los contratistas el precio de las obras dentro de los treinta días naturales siguientes a la fecha de expedición de las certificaciones de obra o de los correspondientes documentos que acrediten la realización parcial o total del contrato.

El contratista podrá desarrollar los trabajos con mayor celeridad que la prevista para que las obras se ejecuten en el plazo o plazos contractuales, salvo que, a juicio de la Dirección de las obras, existiesen razones para estimarlo inconveniente. Sin embargo, no tendrá derecho a percibir en cada año, cualquiera que sea el importe de lo ejecutado o de las certificaciones expedidas, mayor cantidad que la consignada en la anualidad correspondiente. Las certificaciones así expedidas sólo devengarán intereses por demora desde la fecha señalada en el artículo 152 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

El contratista tendrá derecho a percibir también abonos a cuenta en los términos establecidos en los artículos 200.3 de la Ley de Contratos del Sector Público y 155 y 156 del Reglamento. En todo caso, se le exigirá la constitución de garantía en forma de aval, u otra admitida por la Ley.



5.4. PLAZO DE GARANTÍA

De conformidad con lo dispuesto en los Artículos 147, 148 y 149 de la Ley 13/1995, de 18 de Mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas, a la terminación de las obras se llevará a cabo su Recepción con los efectos previstos en dichos Artículos. El plazo de garantía de las obras será el que se especifique en el contrato de adjudicación de las obras, no siendo nunca inferior a dos años a partir de su fecha de Recepción.

Durante este plazo se aplicará lo establecido en el artículo 167 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas en cuanto a las obligaciones del contratista, así como en lo relativo a la facultad de la Administración de, en caso de incumplimiento, ejecutar a costa de aquél los trabajos necesarios para la conservación de la obra.

Todos los gastos que se ocasionen por la conservación de las obras durante el periodo de garantía serán de cuenta del contratista no teniendo derecho a ninguna indemnización por este concepto. Se exceptúan los daños ocasionados en la obra por fuerza mayor, que serán soportados por la Corporación, si bien ésta tendrá la facultad de exigir al contratista que realice las obras de reparación.

5.5. CONTROL DE CALIDAD

Se considera incluido en los costes de cada unidad de obra un 2% para el control de calidad de la obra.

5.6. ENSAYOS Y PRUEBAS

5.6.1. DEFINICIONES. CRITERIOS BÁSICOS

Como condicionante básico a tener en cuenta por los Licitantes, debe señalarse que, a criterio y a expensas de la Administración, la totalidad o parte de las pruebas podrán ser controladas por un organismo o empresa especializada, contratada por la Administración al efecto.

5.6.2. ENSAYOS Y ANÁLISIS PREVIOS AL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

En el capítulo 4 del presente documento se proporcionan las bases de partida para el Concurso de esta estación depuradora. Ahora bien, la comprobación de dichos datos deberá ser realizada por el Contratista a su cargo.

Los ensayos y análisis a realizar serán, como mínimo, los necesarios para determinar los caudales de dimensionamiento y las características de la contaminación especificadas en el apartado correspondiente.

El Contratista llevará a cabo un estudio geotécnico del área de obras para comprobar los valores a tener en cuenta a efectos de cimentación.

El Concursante incluirá un presupuesto desglosado y con precios unitarios de todos estos ensayos y análisis previos, que incluirá en su oferta y que podrá ser aceptado en todo o en parte por la Administración.

5.6.3. ETAPAS DE DESARROLLO DE LAS OBRAS

Durante el desarrollo de las obras objeto del concurso, hay que distinguir las tres etapas siguientes:

A/ Etapa de construcción

B/ Etapa de puesta a punto

Las definiciones de las actividades cubiertas en estas tres etapas, se detallan en el capítulo 2.9 del presente documento.

5.6.4. ENSAYOS, PRUEBAS Y ANÁLISIS

Ensayos y análisis son las verificaciones que la Administración puede ordenar al Contratista que lleve a cabo con los materiales, elementos y/o unidades de obra.

Durante la etapa de construcción, se tendrá en cuenta para estos ensayos y análisis lo fijado en la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado.

Cláusula 38: "Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra. La Administración puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y los gastos que se originen serán de cuenta del Contratista hasta un importe máximo del uno por ciento (1%) del presupuesto de la obra". En todo caso se aplicara para el control de calidad el importe ofertado para ello por el contratista en su modelo de proposición económica.

La Administración fijará el número, forma y dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para ensayo y análisis, caso de que no exista disposición general al efecto, ni establezca tales datos el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares".



Durante la etapa de puesta a punto, con el fin de comprobar el funcionamiento estable de la instalación y que la Estación depura en el grado requerido y en las condiciones ofertadas el agua residual que llega a la misma, se llevarán a cabo ensayos y análisis de parámetros básicos del agua a tratar, agua tratada y fangos, así como determinación de consumos.

Pruebas son las verificaciones que el Contratista, siguiendo las órdenes de la Administración, se compromete a realizar, a su costa, en el taller o en la obra para demostrar las características de sus equipos y los rendimientos del proceso ofertado.

5.6.5. PRUEBAS DURANTE LAS ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y PUESTA A PUNTO

5.6.5.1. Pruebas de elementos o subconjuntos fabricados en taller

Comprende la inspección en el taller de fabricación y las pruebas a realizar en el banco de pruebas del constructor.

El Contratista presentará en el Proyecto de Construcción su Programa de Inspección y Control en taller para los equipos mecánicos, eléctricos y de instrumentación y control.

La realización de las pruebas se ajustará a las normas contenidas en el presente Anteproyecto, o en su defecto, a la normativa que se determine en la elaboración del Proyecto de Construcción (Protocolo de Pruebas). El Contratista comunicará a la Administración con quince (15) días de antelación la fecha en que dichas pruebas vayan a realizarse. Si el representante de la Administración acude a dichas pruebas, firmará los certificados correspondientes. Si no acude, será suficiente la entrega de los protocolos oficiales de pruebas de homologación de las firmas fabricantes.

El fabricante conservará una documentación completa y detallada con los resultados de todas las pruebas finales, de la que entregará el número de copias certificadas que sean requeridas por la Administración, incluyendo datos y curvas características.

Antes de notificar el Contratista a la Administración la presencia de alguna prueba, el fabricante debe efectuar una prueba preliminar y una completa comprobación mecánica.

Si por cualquier causa fuera necesario desmontar un determinado equipo y/o sistema, no serán válidas las pruebas iniciales y deberán repetirse aquellas, después de realizadas las modificaciones, correcciones y/o reparaciones necesarias en el equipo y/o sistema en cuestión.

El Contratista dispondrá de personal y medios de verificación, tales como equipos de medida, banco de pruebas, herramientas, útiles. El Contratista comprobará el equipo auxiliar y de medición en orden a asegurar su permanente exactitud dimensional (calibración) y su operatividad.

Los equipos que se someterán a estas pruebas están en principio, indicados en el Apéndice nº 4 del presente Pliego, cuyo contenido se confirmará y/o ampliará en el Protocolo de Pruebas, que será aprobado por la Administración.

5.6.5.2. Pruebas de conjuntos contruidos en obra o instalados

Comprende la inspección y comprobación de montaje y funcionamiento de los conjuntos contruidos en obra y/o de los equipos instalados.

En todos casos, se efectuará una inspección visual, que se auxiliará en sus trabajos con las herramientas, dispositivos y aparatos necesarios, que serán aportados por el Contratista.

Las pruebas de conjuntos contruidos o instalados que, sin carácter limitativo, deberán realizarse se relacionan a continuación:

- Pruebas de la obra civil: estabilidad y estanqueidad.
- Pruebas hidráulicas: comprobación, para los distintos caudales del proyecto, de las cotas piezométricas y de las capacidades establecidas.
- Pruebas de las instalaciones mecánicas: comprobación del funcionamiento y rendimiento de cada conjunto, midiendo el nivel de ruidos que deberá cumplir lo ofertado.
- Pruebas de instalación eléctrica: comprobación de las características y condiciones de su funcionamiento, rendimiento de las líneas de fuerza, transformadores, motores, armarios, puesta a tierra, etc. Se comprobará la intensidad lumínica en relación con la ofertada.
- Pruebas de sistema de control: comprobación de las características y condiciones de funcionamiento de los sistemas de medida, registro, alarma, etc. Se dedicará especial atención al Cuadro de Control.
- Prueba estática del sistema: comprobación de enclavamientos, sustentación, acondicionamiento, etc.

5.6.5.3. Pruebas de funcionamiento de la instalación durante la etapa de puesta a punto

Durante la etapa de puesta a punto, con el fin de comprobar el funcionamiento de la instalación y que la Estación depura, en el grado requerido y en las condiciones ofertadas, al agua residual que llega a la planta, se llevarán a cabo los ensayos y análisis de los parámetros que se indican en el Apéndice nº 4 de este Pliego. Como pruebas de funcionamiento global de la planta se detallan las siguientes:

- a) En el agua residual bruta y tratada: Caudal, DBO5, DQO, S.S, NT, NTK, NO2 y NO3, coniformes totales y fecales además de estreptococos fecales



- b) En el fango desecado: % en peso de sólidos volátiles sobre el total de sólidos (estabilidad).
- c) En el fango desecado: % en peso de sólidos (sequedad).
- d) Consumo de energía eléctrica.
- e) Consumo de productos químicos y reactivos.
- f) En el punto de vertido del emisario: parámetros bacteriológicos, físicos y químicos.

Las muestras para los ensayos y análisis de dichos parámetros, se tomarán diariamente durante cinco días cada semana.

Las muestras correspondientes a los ensayos y análisis de fangos, serán simples. La obtención de la muestra deberá hacerse a la misma hora cada día, con una tolerancia máxima de una hora en exceso o defecto sobre lo que señale la Administración. Cuando se realice un secado mecánico de los fangos en proceso intermitente, deberá dejarse transcurrir una hora desde el comienzo del proceso hasta que se extraiga la muestra, con objeto de lograr la estabilidad de aquel.

Las muestras correspondientes a los ensayos de agua serán compuestas. Cada muestra compuesta procederá de la mezcla de un mínimo de seis simples extraídas en períodos distribuidos uniformemente a lo largo de 24 horas. Las horas de extracción de las muestras simples serán fijadas por la Administración procurando que una de ellas se realice en el entorno de la hora punta, que se determinará previamente por ensayos.

Desde el momento en que se extraiga una muestra simple, hasta que comience el ensayo de la misma o de la compuesta resultante, aquella se mantendrá refrigerada a una temperatura comprendida entre cuatro (4) y seis (6) grados centígrados. Además, las muestras de fangos destinados a la determinación de la humedad, se conservarán en recipientes herméticos.

Cada muestra, simple o compuesta, se dividirá en dos mitades con el objeto de poder realizar el ensayo por duplicado.

Uno de los ensayos será realizado por el contratista de la instalación a su costa por mediación de laboratorio previamente aceptado por la Administración, y el otro, si lo desea, la Administración.

La metodología de los ensayos, se ajustará estrictamente a las Normas editadas APHA, AWWA, y WPCF, con el título "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" cuando no exista un decreto especificado el Estado Español (BOE).

5.6.6. DOCUMENTACIÓN

5.6.6.1. Condiciones Generales

En todos los planos y documentos se incluirán unas claves de identificación para los distintos equipos electromecánicos y elemento de control de la instalación. Dichas claves deben conservarse y utilizarse como referencia en los distintos documentos del proyecto ofertado (lista o relaciones de equipos, diagramas de proceso, diagramas de conexiones eléctricas, descripciones del proceso, tabla de valores, etc) y posteriormente, tanto en la redacción del proyecto de construcción como en la documentación integrante de la información final que deberá ser entregada a la Administración (planos según lo construido, planos certificados de los equipos, catálogos y manuales de mantenimiento, listados de piezas de repuesto, etc).

5.6.6.2. Documentación de la instalación

Las definiciones y criterios a adoptar en relación con la diversa documentación que debe ser entregada por el Contratista a la Administración y al Ayuntamiento se establecen en el apartado 7.4.3. del presente documento.

5.7. PENALIZACIONES

Se impondrán penalizaciones al contratista cuando incurra en alguna de las causas previstas a continuación:

5.7.1. POR INCUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES ESPECIALES DE EJECUCIÓN.

El incumplimiento de cualquiera de las condiciones de ejecución establecidas en este pliego dará lugar a la imposición al contratista de las siguientes penalizaciones:

- Como regla general, su cuantía será un 1% del importe de adjudicación del contrato, salvo que, motivadamente, el órgano de contratación estime que el incumplimiento es grave o muy grave, en cuyo caso podrán alcanzar hasta un 5% o hasta el máximo legal del 10%, respectivamente. La reiteración en el incumplimiento podrá tenerse en cuenta para valorar la gravedad.
- Se harán efectivas mediante deducción de las cantidades que, en concepto de pago total o parcial, deban abonarse al contratista, o sobre la garantía, conforme al artículo 196.8 de la Ley de Contratos del Sector Público.



El cumplimiento por el adjudicatario de las condiciones de ejecución podrá verificarse por el órgano de contratación en cualquier momento durante la ejecución del contrato y, en todo caso, se comprobará al tiempo de la recepción de las obras.

5.7.2. POR CUMPLIMIENTO DEFECTUOSO.

Se impondrán penalizaciones por cumplimiento defectuoso en los siguientes términos:

- Si, al tiempo de la recepción, las obras no se encuentran en estado de ser recibidas por causas imputables al contratista.
- Como regla general, su cuantía será un 1% del presupuesto del contrato, salvo que, motivadamente, el órgano de contratación estime que el incumplimiento es grave o muy grave, en cuyo caso podrán alcanzar hasta un 5% o hasta el máximo legal del 10%, respectivamente. La reiteración en el incumplimiento podrá tenerse en cuenta para valorar la gravedad.

En todo caso, la imposición de las penalizaciones no eximirá al contratista de la obligación que legalmente le incumbe en cuanto a la reparación de los defectos.

5.7.3. POR INCUMPLIR CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN.

Se impondrán al contratista penalizaciones por incumplir los criterios de adjudicación en los siguientes términos:

- Si, durante la ejecución del contrato o al tiempo de su recepción, se aprecia que, por causas imputables al contratista, se ha incumplido alguno o algunos de los compromisos asumidos en su oferta, en especial los relativos al volumen de mano de obra a utilizar en la ejecución del contrato.
- Para considerar que el incumplimiento afecta a un criterio de adjudicación será preciso que al descontarse un 25 por 100 de la puntuación obtenida por el contratista en el criterio de adjudicación incumplido, resultara que su oferta no habría sido la mejor valorada.
- Como regla general, su cuantía será un 1% del presupuesto del contrato, salvo que, motivadamente, el órgano de contratación estime que el incumplimiento es grave o muy grave, en cuyo caso podrán alcanzar hasta un 5% o hasta el máximo legal del 10%, respectivamente. La reiteración en el incumplimiento podrá tenerse en cuenta para valorar la gravedad.

5.7.4. POR DEMORA.

Cuando el contratista, por causas que le fueran imputables, hubiera incurrido en demora, tanto en relación con el plazo total como con los plazos parciales establecidos, se estará a lo dispuesto en el artículo 196 de la Ley de Contratos del Sector Público en cuanto a la imposición de estas penalizaciones

5.8. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

5.8.1. OBLIGACIONES LABORALES Y SOCIALES.

- El contratista estará obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de seguridad social y seguridad e higiene en el trabajo.

5.8.2. MEDIOS PERSONALES Y MATERIALES.

El contratista estará obligado a dedicar o adscribir a la ejecución del contrato los medios personales o materiales suficientes para ello, de conformidad con el artículo 53.2 de la LCSP.

5.8.3. CARTELES ANUNCIADORES DE LAS OBRAS

El contratista estará obligado a instalar a su coste, los carteles anunciadores de las obras, así como las señales precisas previstas en el contrato.

5.8.4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El contratista deberá cumplir las previsiones recogidas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

5.8.5. ANUNCIOS OFICIALES DE LA LICITACIÓN Y DE FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO

Serán por cuenta del contratista los gastos e impuestos derivado de los anuncios oficiales de la licitación y de formalización del contrato, y las tasas por la prestación de los trabajos facultativos de comprobación del replanteo, dirección e inspección y liquidación y cualquier otras que resulte de la aplicación, según las disposiciones vigentes en la forma y cuantía que éstas señalen.



5.9. SUBCONTRATACIÓN

La subcontratación se regirá por lo dispuesto en la Ley de Contratos del Sector Público (arts. 210 y 211) y en la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, Reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

Cuando el contratista incumpla las condiciones para la subcontratación establecidas en el artículo 210.2 de la Ley de Contratos del Sector Público o el límite máximo especial establecido para la subcontratación se impondrá la penalidad regulada en el artículo 210.3, con sujeción a lo siguiente:

- Se hará efectiva mediante deducción de las cantidades que, en concepto de pago total o parcial, deban abonarse al contratista, o sobre la garantía, conforme al artículo 196.8 de la LCSP.
- Como regla general, su cuantía será un 5% del importe del subcontrato, salvo que, motivadamente, el órgano de contratación estime que el incumplimiento es grave o muy grave, en cuyo caso podrá alcanzar hasta un 10% o hasta el máximo legal del 50%, respectivamente. La reiteración en el incumplimiento podrá tenerse en cuenta para valorar la gravedad.

5.10. CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO

La recepción del contrato se regirá por lo establecido en el artículo 218 de la Ley de Contratos del Sector Público y en los artículos 163 y siguientes del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Al tiempo de la recepción se comprobará en particular el cumplimiento por el contratista de las siguientes obligaciones:

- El despeje final de las obras, debiendo el contratista haber restituido a su situación inicial las zonas afectadas por las obras y no ocupadas por ellas.
- El cumplimiento no defectuoso del contrato.
- El cumplimiento de los criterios de adjudicación.
- El cumplimiento de las condiciones de ejecución.

Durante la ejecución del contrato la empresa adjudicataria informará al órgano de contratación mediante la presentación de la correspondiente declaración acreditativa de los puestos de trabajo creados así como de las altas de nuevos trabajadores y de las bajas que se produzcan.

5.11. RESOLUCIÓN DEL CONTRATO

La resolución del contrato se regirá por lo establecido con carácter general en los artículos 205 a 208 de la Ley de Contratos del Sector Público y específicamente para el contrato de obras en los artículos 220 a 222 de dicha Ley, así como en los artículos 109 a 113 y 172 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

En particular se considerará causa de resolución del contrato el supuesto de incumplimiento de la condición de ejecución establecida en la cláusula 28 en su primer párrafo cuando éste deba considerarse como muy grave de conformidad con lo establecido en la cláusula 29.1 en su último párrafo. En todo caso en caso de resolución del contrato por causa imputable al contratista se estará a lo dispuesto en el artículo 208.4 de la Ley.

5.12. LIQUIDACIÓN

Transcurrido el plazo de garantía a que se refiere la cláusula anterior se procederá a la liquidación del contrato conforme a lo dispuesto en el artículo 179 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

5.13. JURISDICCIÓN

Las cuestiones que puedan plantearse durante el desarrollo del contrato serán resueltas por el órgano de contratación. Los acuerdos adoptados para su resolución pondrán fin a la vía administrativa, y podrán ser impugnados ante la Jurisdicción contencioso-administrativa.



En Cangas, Octubre de 2014

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo. Antía Parceró Rodal
Ingeniera de Obras Pública



Proyecto: **AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LA EDAR DE CANGAS**
Autora: **ANTÍA PARCERO RODAL**

