

DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

Documento firmado digitalmente por:

J. B. B. (26/12/2024 13:27 CET)

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la url
<https://inbox.viafirma.com/inbox/app/acuamed/v/7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM>
mediante el código electrónico 7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM





Documento firmado digitalmente por:

J. B. B. (26/12/2024 13:27 CET)

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la url
<https://inbox.viafirma.com/inbox/app/acuamed/v/7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM>
mediante el código electrónico 7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM

ÍNDICE

1.	CAPÍTULO I. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.....	1			
1.1.	OBJETO DEL PLIEGO	1			
1.2.	DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.....	1			
1.3.	COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS.....	1			
1.4.	CUMPLIMIENTO DNSH	1			
1.5.	NORMAS DE APLICACIÓN.....	2			
1.5.1.	CONDICIONES GENERALES	2			
1.5.2.	CONDICIONES PARTICULARES.....	3			
2.	CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	14			
2.1.	ACTUACIONES EN LA PROPIA BALSA	14			
2.1.1.	Renovación de la geomembrana y colocación de lastres	14			
2.1.2.	Instalación de fibra óptica del sistema de control de fugas	14			
2.1.3.	Incremento de resguardo	14			
2.1.4.	Accesibilidad al fondo de la balsa.....	14			
2.1.5.	Accesibilidad a coronación desde el edificio de control	14			
2.1.6.	Reposición de flotadores.....	14			
2.2.	ACONDICIONAMIENTO ZONA EDIFICIOS CONTROL	15			
2.2.1.	Almacén junto a edificio de control	15			
2.2.2.	Mejora de aislamiento edificio de control.....	15			
2.2.3.	Renovación de carpintería edificio control	15			
2.2.4.	Tapado otros huecos.....	15			
2.2.5.	Adecuación salidas de desagüe en el cuenco amortiguador	15			
2.2.6.	Mejora drenaje terrenos alrededor del edificio de control	15			
2.3.	ACONDICIONAMIENTO CAMINO ACCESO BALSA	15			
2.3.1.	Acondicionamiento del camino de acceso a la balsa	16			
2.3.2.	Construcción de obra de paso en rambla de las Palmeras	16			
2.3.3.	Señalización y badenes.....	16			
2.4.	SENSORES Y AUTOMATIZACIÓN	16			
2.4.1.	Nuevos piezómetros.....	16			
2.4.2.	Sensor de nivel balsa	16			
2.4.3.	Sensor de nivel radar en aliviadero	17			
2.5.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	17			
2.5.1.	EXTERIOR BALSA.....	17			
2.5.2.	EDIFICIO DE VÁLVULAS Y GALERÍA DE FONDO	17			
2.6.	TELECOMUNICACIONES Y SEGURIDAD.....	17			
2.6.1.	FIBRA ÓPTICA EN NODOS PERIFÉRICOS.....	17			
2.6.2.	INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES Y CCTV PERIFÉRICA EXTERIOR.....	17			
2.6.3.	MEJORAS SEGURIDAD PERIMETRAL Y DE LAS INSTALACIONES DE EMERGENCIA	17			
2.6.4.	MEJORAS EN LA INFRAESTRUCUTRA CENTRAL DE TELECOMUNICACIONES	18			
2.6.5.	MEJORAS COMUNICACIONES	18			
2.6.6.	MEJORAS FIABILIDAD DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO.....	18			
2.6.7.	MEJORAS EN LA INSTRUMENTACIÓN Y EL TELECONTROL.....	19			
2.6.1.	INSTALACIÓN DE SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE FUGAS PARA EL EMBALSE	19			
2.7.	OTRAS ACTUACIONES.....	19			
2.7.1.	Riego automático de lechos anódicos	19			
2.7.2.	Cambio caudalímetros de ramal.....	19			
3.	CAPÍTULO III. CONDICIONES GENERALES.....	20			



4.	CAPÍTULO IV. MATERIALES Y SUS CARACTERÍSTICAS	21	4.12.	ACERO PARA ARMADURAS	30
4.1.	PRESCRIPCIONES GENERALES PARA TODOS LOS MATERIALES	21	4.13.	JUNTAS EN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	30
4.1.1.	PROCEDENCIA	21	4.14.	IMPERMEABILIZACIÓN	31
4.1.2.	CALIDAD DE LOS MATERIALES	21	4.15.	TUBERÍAS 31	
4.1.3.	EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES	21	4.15.1.	TUBERÍA DE ACERO AL CARBONO	31
4.1.4.	TRANSPORTE Y ACOPIO	21	4.15.2.	TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO	31
4.1.5.	MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO	21	4.15.3.	TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO	32
4.1.6.	RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	22	4.15.4.	ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES EN ACERO	33
4.1.7.	MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO	22	4.16.	ELEMENTOS DE MANIOBRA Y CONTROL	33
4.2.	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS	22	4.16.1.	VÁLVULAS DE BOLA	33
4.2.1.	CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS	22	4.17.	EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS	33
4.3.	MATERIALES A EMPLEAREN CAMAS DE APOYO DE TUBERÍAS	26	4.17.1.	INSTRUMENTACIÓN	33
4.4.	MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENO DE ZANJAS	27	4.18.	EDIFICACIÓN 41	
4.5.	MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS LOCALIZADOS EN TRASDÓS DE MUROS	27	4.18.1.	ESTRUCTURAS	41
4.6.	MATERIALES A EMPLEAR EN TERRAPLENES	27	4.18.2.	CUBIERTAS	43
4.7.	ESCOLLERAS 28		4.18.3.	ALBAÑILERÍA	44
4.8.	FIRMES GRANULARES	28	4.18.4.	REVESTIMIENTOS	45
4.9.	GEOTEXILES Y LÁMINAS	29	4.18.5.	CARPINTERÍA	46
4.10.	HORMIGONES Y MORTEROS	29	4.18.6.	VIDRIO	46
4.10.1.	ÁRIDOS	29	4.18.7.	INSTALACIÓN INTERIOR DE SANEAMIENTO	46
4.10.2.	CEMENTOS	29	4.18.8.	INSTALACIÓN INTERIOR DE SUMINISTRO DE AGUA	47
4.10.3.	MORTEROS	29	4.19.	URBANIZACIÓN 47	
4.10.4.	AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES	29	4.19.1.	CUNETAS	47
4.10.5.	ADICIONES PARA EL HORMIGÓN	29	4.19.2.	DRENES SUBTERRÁNEOS	47
4.11.	CIMBRAS Y ENCOFRADOS	29	4.19.3.	RIEGOS BITUMINOSOS	47
			4.19.4.	MEZCLAS BITUMINOSAS	48



4.19.5. HORMIGÓN EN FIRMES.....	48	5.2.2. CIMBRAS Y ENCOFRADOS.....	77
4.19.6. BORDILLOS, ADOQUINADOS Y ACERAS	48	5.2.3. ACERO PARA ARMADURAS	78
4.19.7. CERRAMIENTO.....	48	5.2.4. ANCLAJES.....	78
4.19.8. FIRMES GRANULARES	49	5.3. TUBERÍAS 79	
4.20. POZOS Y ARQUETAS	49	5.3.1. TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO	79
4.20.1. POZOS	49	5.3.2. TUBERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD	80
4.20.2. ARQUETAS	50	5.3.3. TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO	81
4.20.3. DISPOSITIVOS DE CUBRIMIENTO DE POZOS Y ARQUETAS	50	5.3.4. ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES EN ACERO	82
4.20.4. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS	51	5.3.5. TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES ACERO GALVANIZADO	85
4.21. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	51	5.4. EDIFICACIÓN 87	
5. CAPÍTULO V. PLIEGO DE CONDICIONES DE OBRA CIVIL.....	54	5.4.1. ESTRUCTURAS	87
5.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS	54	5.4.2. CUBIERTAS.....	91
5.1.1. DESPEJE, DESBROCE Y RETIRADA DE TIERRA VEGETAL.....	54	5.4.3. ALBAÑILERÍA	92
5.1.2. DEMOLICIONES.....	55	5.4.4. REVESTIMIENTOS.....	96
5.1.3. EXCAVACIONES DE EXPLANACIÓN, VACIADO Y EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. (EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO).....	58	5.4.5. CARPINTERÍA	98
5.1.4. EXCAVACIONES EN ZANJAS Y POZOS.....	59	5.4.6. INSTALACIÓN INTERIOR DESANEAMIENTO	100
5.1.5. ENTIBACIONES	62	5.5. URBANIZACIÓN 101	
5.1.6. CAMAS DE APOYO.....	63	5.5.1. CUNETAS	101
5.1.7. RELLENOS, TERRAPLENES y PEDRAPLENES	64	5.5.2. DRENES SUBTERRÁNEOS	102
5.1.8. ESCOLLERAS	67	5.5.3. RIEGOS BITUMINOSOS.....	102
5.1.9. FIRMES GRANULARES	68	5.5.4. MEZCLAS BITUMINOSAS	104
5.1.10. GEOTEXILES Y LÁMINAS	69	5.5.5. BORDILLOS, ADOQUINADOS Y ACERAS	105
5.1.11. TABLESTACAS	71	5.5.6. POZOS.....	107
5.2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	73	5.5.7. Arquetas y pozos prefabricados	108
5.2.1. HORMIGONES Y MORTEROS.....	73	5.5.8. Canales de desagüe.....	110
		5.5.9. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS	110



5.6. SEÑALIZACIÓN 111	8. CAPÍTULO VIII.INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS 139
6. CAPÍTULO VI.EQUIPOS MECÁNICOS 113	8.1. ESPECIFICACIONES GENERALES 139
6.1. ESPECIFICACIONES GENERALES..... 113	8.2. PANELES FOTOVOLTAICOS..... 141
6.1.1. ACABADOS SUPERFICIALES..... 113	8.3. INVERSORES 141
6.1.2. FORMA DE ABONO DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS..... 114	8.4. ESTRUCTURAS SOPORTE 142
6.1.3. FABRICACIÓN..... 114	8.5. CABLES 142
6.1.4. CONTROL DE CALIDAD..... 115	8.6. ARMARIO DE CONEXIONES 143
6.1.5. MONTAJE 115	8.7. OTROS ACCESORIOS Y COMPONENTES 143
6.2. VÁLVULAS Y FILTROS 116	9. CAPÍTULO IX. INSTALACIONES DE COMUNICACIÓN Y CONTROL 144
6.2.1. GENERALIDADES 116	9.1. TRABAJOS CON REDES DE FIBRA ÓPTICA..... 144
6.2.2. VÁLVULAS DE BOLA 117	9.1.1. CARACTERÍSTICAS 144
6.3. INSTRUMENTACIÓN 117	9.1.2. CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE REDES DE FIBRA ÓPTICA..... 148
6.4. OTRAS INSTALACIONES O EQUIPOS..... 121	9.1.3. DOCUMENTACIÓN Y VERIFICACIÓN DEL TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA..... 150
7. CAPÍTULO VII.INSTALACIONES ELÉCTRICAS 123	9.2. INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES Y CCTV PERIFÉRICA EXTERIOR..... 152
7.1. ESPECIFICACIONES GENERALES..... 123	9.2.1. GENERALIDADES 152
7.2. FORMA DE ABONO DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS 123	9.2.2. CARACTERÍSTICAS 152
7.3. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA..... 123	9.2.3. CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN..... 154
7.4. CUADROS LOCALES O AUXILIARES 124	9.2.4. CONTROL DE CALIDAD..... 154
7.5. LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN, DISTRIBUCIÓN, MANDO Y SEÑALIZACIÓN..... 129	9.2.5. MEDICIÓN Y ABONO 154
7.6. TUBOS Y BANDEJAS..... 131	9.3. SEGURIDAD PERIMETRAL Y DE LAS INSTALACIONES DE EMERGENCIA 155
7.7. ARQUETAS 135	9.3.1. CENTRAL DE ALARMA 155
7.8. ALUMBRADO 136	9.3.2. AVISOS DEL PLAN DE EMERGENCIA DEL EMBALSE 158
7.8.1. ALUMBRADO EXTERIOR..... 136	9.3.3. SISTEMA CCTV PARA PROTECCIÓN PERIMETRAL..... 161
7.8.2. ALUMBRADO INTERIOR..... 137	
7.8.3. OBTURADOR DE CABLES DE ALUMBRADO..... 138	
7.9. RED DE TIERRAS 138	

Documento firmado digitalmente por:
 J. B. B. (26/12/2024 13:27 CET)
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la url
<https://inbox.viafirma.com/inbox/app/acuamed/v/7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM>
 mediante el código electrónico 7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM



9.3.4. REAPROVECHAMIENTO CÁMARAS CCTV EXISTENTES, INSTALACIÓN DE NUEVAS CÁMARAS Y CÁMARA EN ZONA DE ROTURA 1	165	10.1.11. Medidas encaminadas a la prevención de efectos sobre la población.....	186
9.4. INFRAESTRUCTURA CENTRAL DE TELECOMUNICACIONES.....	167	10.1.12. Medidas encaminadas a la prevención de los efectos sobre el planeamiento.....	186
9.4.1. CARACTERÍSTICAS.....	167	10.1.13. Medidas encaminadas a la prevención de efectos sobre los yacimientos arqueológicos	186
9.4.2. PROTOCOLO DE AVISOS DEL PLAN DE EMERGENCIA.....	171	10.1.14. Medidas encaminadas a la prevención de efectos sobre las Vías Pecuarias	187
9.4.3. CONTROL DE CALIDAD	172	10.2. MEDIDAS CORRECTORAS	187
9.4.4. MEDICIÓN Y ABONO	173	10.2.1. Medidas sobre la morfología, el suelo y el agua	187
9.5. MEJORAS COMUNICACIONES.....	174	10.2.2. Medidas sobre la vegetación	187
9.6. MEJORAS EN LA INSTRUMENTACIÓN Y TELECONTROL.....	175	10.3. MEDICIÓN Y ABONO	189
9.7. SISTEMA DE AUSCULTACIÓN	176	11. CAPÍTULO XI.GESTIÓN DE RESIDUOS.....	191
10. CAPÍTULO X.INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....	178	11.1. GENERALIDADES.....	191
10.1. MEDIDAS PREVENTIVAS.....	178	11.2. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	191
10.1.1. Medidas preventivas de carácter general-control operacional	178	11.3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS	192
10.1.2. Medidas preventivas de adecuación ambiental	180	11.4. DEFINICIONES	192
10.1.3. Medidas encaminadas a la prevención de efectos sobre la geomorfología	183	11.5. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	192
10.1.4. Medidas encaminadas a la prevención de efectos sobre la calidad del aire	184	11.5.1. SEPARACIÓN, CLASIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO EN LA OBRA.....	192
10.1.5. Medidas encaminadas a la prevención de los efectos del ruido. ...	184	11.5.2. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS.....	192
10.1.6. Medidas encaminadas a la prevención de efectos sobre el suelo y las aguas.....	184	11.5.3. CARGA Y TRANSPORTES DE TIERRAS Y RESIDUOS.....	192
10.1.7. Medidas encaminadas a la prevención de efectos sobre la Vegetación	185	11.5.4. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS.....	193
10.1.8. Medidas encaminadas a la prevención de efectos sobre la Fauna	185	11.6. MEDICIÓN Y ABONO	193
10.1.9. Medidas encaminadas a la prevención de efectos sobre los espacios naturales de interés	185	12. CAPÍTULO XII.SEGURIDAD Y SALUD EN LAS INSTALACIONES	196
10.1.10. Medidas encaminadas a la prevención de efectos sobre el paisaje	186	12.1. GENERALIDADES.....	196
		12.2. PLATAFORMAS, ESCALERAS, SOPORTES Y BARANDILLAS	196

Documento firmado digitalmente por:
 J. B. B. (26/12/2024 13:27 CET)
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la url
<https://inbox.viafirma.com/inbox/app/acuamed/v/7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM>
 mediante el código electrónico 7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM



12.3. ZONAS RESBALADIZAS 196

12.4. NIVEL DE RUIDOS DE LOS EQUIPOS 196

12.5. AISLAMIENTO TÉRMICO..... 196

12.6. INSTALACIONES DE MANUTENCIÓN 197

12.7. ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS 197

12.8. EQUIPOS DE SEGURIDAD 197

12.9. COLORES DE SEGURIDAD..... 197

12.10. MEDICIÓN Y ABONO..... 197

Documento firmado digitalmente por:

J. B. B. (26/12/2024 13:27 CET)

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la url
<https://inbox.viafirma.com/inbox/app/acuamed/v/7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM>
mediante el código electrónico 7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM



1. CAPÍTULO I. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego se refiere a las obras definidas en el "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DE MEJORA DE LA SEGURIDAD DE LAS BALSAS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALINIZADORA DE VALDELENTISCO (MURCIA). LOTE 2: Balsa de los Almagros. T.M. de Fuente Álamo (Murcia). Expte SV/39/22 LOTE 2.

Comprende las condiciones que regularán la construcción de las obras, tanto desde el punto de vista técnico como administrativo y económico. El Pliego comprende las disposiciones de tipo administrativo o legal y las condiciones en relación con los materiales, con la ejecución de las obras y con el procedimiento de medición y abono para las diferentes obras incluidas en el Proyecto.

1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Las obras se definen en los documentos incluidos en el presente Proyecto, que se compone de los siguientes documentos:

- Documento nº 1. Memoria y Anejos a la Memoria
- Documento nº 2. Planos
- Documento nº 3. Pliego de Condiciones
- Documento nº 4. Presupuesto

En el Documento nº 4 están incluidos los Cuadros de Precios nº 1 y 2.

1.3. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos del Proyecto, o viceversa, será ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en los Planos del Proyecto y en el Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los documentos del presente Proyecto o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, serán ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos del Proyecto y Pliego de Condiciones.

El Contratista informará por escrito a la Dirección de Obra, tan pronto como sea de su conocimiento, de toda discrepancia, error u omisión que encontrase.

Cualquier corrección o modificación en los Planos del Proyecto o en las especificaciones del Pliego de Condiciones, sólo podrá ser realizada por la Dirección de Obra, siempre y cuando así lo juzgue conveniente para su interpretación o el fiel cumplimiento de su contenido.

En caso de discrepancia entre los precios de una unidad, los Cuadros de Precios prevalecerán sobre el Presupuesto.

Respecto al plazo de ejecución de la obra, será el definido en el Plan de Obra; y para la consecución del mismo, se debe tener en cuenta que los precios del Proyecto incorporan una ampliación de la jornada laboral hasta 12 horas de media los 7 días de la semana durante el periodo de mayor actividad de la obra, definido igualmente en el Plan de Obra del presente Proyecto. Dicha ampliación de la jornada laboral se hará efectiva bien a propuesta del contratista, bien a indicación de la Dirección de Obra.

1.4. CUMPLIMIENTO DNSH

El proyecto tendrá en cuenta el cumplimiento del principio de «no causar un perjuicio significativo al medio ambiente» (principio de no significantharm - DNSH) y, en su caso, el etiquetado climático y digital, de acuerdo con lo previsto en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, aprobado por Consejo de Ministros el 27 de abril de 2021 y por el Reglamento (UE) nº 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, así como con lo requerido en la Decisión de Ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España.



1.5. NORMAS DE APLICACIÓN

1.5.1. CONDICIONES GENERALES

La licitación de las obras definidas por este Proyecto se regirá por las Condiciones que al efecto establezca ACUAMED.

Una vez resuelta la adjudicación del Contrato de las obras, éste se regulará según lo preceptuado en las normas que a continuación se relacionan:

- Ley 47/2003 de 26 de noviembre, General Presupuestaria.
- Ley 40/2015, de 1 de octubre, de régimen jurídico del sector público.
- Contrato de obras entre ACUAMED y el adjudicatario.

Además, la ejecución de las obras quedará sujeta a las prescripciones legales en materia de prevención de riesgos laborales y de seguridad y salud, contenidas tanto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales con las modificaciones realizadas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, y en sus normas de desarrollo, como en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud de las obras de construcción. Igualmente, se tendrán en cuenta cuantas disposiciones de carácter técnico, general y obligatorio estén vigentes en materia de seguridad y salud en el momento de la adjudicación, o se publiquen durante la vigencia del contrato, si tienen trascendencia para la seguridad de las obras.

En dicha normativa están incluidas las siguientes normas:

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, (B.O.E. nº269 de 10 de noviembre de 1995) y los Reales Decretos que la complementan.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (B.O.E. nº298 del 13 de diciembre de 2003).

- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (B.O.E. nº71, de 23 de marzo de 2010).
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (B.O.E. nº257 de 25 de octubre de 1997) y Reales Decretos posteriores que modifican, añaden y/o derogan alguno de sus artículos.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.



- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden HAP/1406/2012, de 15 de junio, por la que se modifica la composición de los órganos colegiados integrados en la Junta Consultiva de Contratación Administrativa del Estado.
- Texto Refundido de la Ley General Presupuestaria, aprobado por Real Decreto Legislativo 1091/1988 de 23 de septiembre.
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- Normas de Derecho Administrativo, Mercantil, Civil o Laboral, salvo en las materias en que sea de aplicación la Ley anterior.

1.5.2. CONDICIONES PARTICULARES

En aquellas cuestiones que no se hallen explícitamente reguladas en el presente Pliego de Condiciones, serán de aplicación aquellas prescripciones aplicables al tipo de obra de que se trate contenidas en:

- **Generales que se establezcan en el proceso de contratación y de calidad**

- Pliego de Licitación que se establezca para la contratación de estas obras.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. (B.O.E. nº 272 de 9 de noviembre de 2017).
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana. (B.O.E. nº 261 de 31 de octubre de 2015).

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (B.O.E. nº 250, de 19 de octubre de 2006).
- Real Decreto 1109/2007 por el que se desarrolla la Ley 32/2006 reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción. (B.O.E. nº 204, de 25 de agosto de 2007).
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. (B.O.E. nº 257 de 26 de octubre de 2001).
- Ley de 16 de diciembre de 1954, de Expropiación Forzosa. (B.O.E. nº 351, de 17 de diciembre de 1954).
- Normas ISO 9000 sobre Sistema de Calidad

- **De protección medioambiental**

- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en su texto consolidado a la fecha.
- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada (Comunidad Autónoma de la Región de Murcia).
- Ley 3/1995 de Vías Pecuarias. (B.O.E. nº 71, de 24 de marzo de 1995).
- Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088 (Texto pertinente a efectos del EEE) - Publications Office of the EU (europa.eu).
- Guía sobre Recomendaciones para la redacción de los proyectos de ejecución de obras para la normalización de los aspectos constructivos de



los Caminos Naturales Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaria General Técnica. Versión 2020.

- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva (UE) 2020/2184 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2020 relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano (versión refundida) (DOUE núm. 435, de 23 de diciembre de 2020).
- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro (BOE nº 9, de 11 de enero de 2023).
- Real Decreto 902/2018, de 20 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, y las especificaciones de los métodos de análisis del Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano, y del Real Decreto 1799/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula el proceso de elaboración y comercialización de aguas preparadas envasadas para el consumo humano (BOE núm. 185, de 1 de agosto de 2018).
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron (BOE núm. 254, de 21 de octubre de 2017).
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular (BOE núm. 85, de 9 de abril de 2022).
- Real Decreto 1086/2020, de 9 de diciembre, por el que se regulan y flexibilizan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones de la Unión Europea en materia de higiene de la producción y comercialización de los productos alimenticios y se regulan actividades excluidas de su ámbito de aplicación.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (B.O.E. n 38, de 13 de febrero de 2008).
- Real Decreto 1620/2007 de 7 de diciembre por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas (BOE n 294, de 8 de diciembre de 2007).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE nº275, de 16 de noviembre de 2007).
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto (BOE nº86, de 11 de abril de 2006).
- Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos. (B.O.E. nº54, de 4 de marzo de 2017).
- Ley 27/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. (B.O.E. nº 276, de 18 de noviembre de 2003).
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. nº 240, de 7 de octubre de 1997).
- Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. (B.O.E. nº 140 de 12 de junio).



- Real Decreto 2857/1978, Reglamento de la Ley de Minas. (B.O.E. nº 11 de diciembre de 1978).
- Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas. (B.O.E. nº 24, de julio de 1973).
- Guía para el diseño y desarrollo de actuaciones acordes con el principio de no causar un perjuicio significativo al medio ambiente.
- Normas ISO 14.000 sobre Sistemas de Gestión Medioambiental.
- Decisión 2455/2001/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de noviembre de 2001, por la que se aprueba la lista de sustancias prioritarias en el marco de la política de aguas, y por la que se modifica la Directiva 2000/60/CE.
- Real Decreto 509/1996 de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/95, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto-Ley 11/1995 por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 258/1989 por el que se establece la normativa general sobre vertidos de sustancias peligrosas desde tierra al mar.
- Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas, y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 2473/1985, de 27 de diciembre, por el que se aprueba la tabla de vigencia a que se refiere el apartado 3 de la disposición derogatoria de la ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas.
- Orden de 13 de julio de 1993 por la que se aprueba la instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar.
- Orden de 28 de octubre de 1992 que amplía el ámbito de aplicación de la Orden 31-10-1989 a nuevas sustancias peligrosas que pueden formar parte de determinados vertidos al mar.
- Orden de 25 de mayo de 1992 por la que se modifica la Orden 12-11-1987, sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencias relativos a determinadas sustancias nocivas o peligrosas contenidas en los vertidos.
- Orden de 28 de junio de 1991 por la que se amplía el ámbito de aplicación de Orden 12-11-1987 a nuevas sustancias nocivas o peligrosas que pueden formar parte de determinados vertidos.

- **De residuos y suelos contaminados**

Normativa Estatal:

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 943/2010, de 23 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.



- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- R.D. 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, concretamente en –aquellas obras en que las administraciones públicas intervenga como promotores, se establece que éstas deberán fomentar las medidas para la prevención de residuos de construcción y demolición y la utilización de áridos y otros productos procedentes de su valorización.
- Normativa de aplicación de afección a red Natura 2000.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Orden MAM/3624/2006, de 17 de noviembre, por la que se modifican el Anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases y la Orden de 12 junio de 2001.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Resolución de 13 de enero de 2000, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejos de Ministros, de 7 de Enero de 2000, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Urbanos.
- Real Decreto 952/1997, de Modificación del Real Decreto 833/1988, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Orden de 13 de junio de 1990 por la que se modifica el apartado decimosexto, 2, y el anexo II de la Orden de 28 de febrero de 1989 por la que se regula la gestión de aceites usados.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2005-2017 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Plan de Residuos de la Región de Murcia 2015-2020.
- Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la generación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.



- **De aguas, abastecimiento, saneamiento, presas y tuberías**

- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio. (B.O.E. núm. 90, de 14 de abril de 2007).
- Real Decreto 1/2001, del 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas, y posteriores modificaciones (BOE nº176 de 24 de Julio de 2001).
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio de 2001.
- Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 670/2013, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico. Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (BOE nº228, de 23 de septiembre de 1986).
- Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento de agua (BOE nº236, de 2 de octubre de 1974).
- Guía técnica sobre Depósitos para Abastecimiento de agua potable. CEDEX. 2009.

- Guía técnica sobre Redes de Saneamiento y Drenaje Urbano. CEDEX. 2007.
- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión. CEDEX 2006.
- Manual AWWA M11: Tuberías de acero. Una guía para el diseño y la instalación.
- Manual AWWA M23: Tuberías de PVC. Diseño e instalación.
- Manual AWWA M41: Tuberías de Fundición Dúctil y Accesorios.
- Manual AWWA M45: Diseño de Tuberías de PRFV. Manual de instalación y prácticas para el suministro de agua.
- Manual AWWA M55: Tuberías de PE. Diseño e instalación.
- UNE-EN 805:2000 Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.
- API 5L Pipe Specification (46th Edition Updated on 2023).
- Norma UNE-EN 1610:2016 Instalación y pruebas de acometidas y redes de saneamiento.
- UNE-CEN/TR 1295-3:2011 IN: Cálculo de la resistencia mecánica de tuberías enterradas bajo diferentes condiciones de carga. Parte 3: Método común.
- UNE-EN ISO 1452-2:2010 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Tubos. (ISO 1452-2:2009).
- UNE-EN 13480-3:2017/ A1:2021; A2:2020, A3:2020 y A4: 2021. Tuberías metálicas industriales. Parte 3: Diseño y cálculo. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en septiembre de 2019.)
- UNE-EN 10242/A2:2004, Accesorios roscados de fundición maleable para tuberías.



- UNE-EN 12954:2020: Protección catódica de estructuras metálicas enterradas o sumergidas. Principios generales y aplicación para tuberías.
 - UNE-EN 13479:2018: Consumibles para el soldeo. Norma general de producto para metales de aportación y fundentes para el soldeo por fusión de materiales metálicos.
 - UNE-EN ISO 23856:2022: Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de agua, evacuación y saneamiento con y sin presión. Sistemas en materiales plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado.
 - UNE-EN 10357:2014: Tubos soldados longitudinalmente de acero inoxidable austenítico, austenoferrítico y ferrítico para la industria alimentaria y la industria química.
 - UNE-EN 12502-4:2005: Protección de materiales metálicos contra la corrosión. Recomendaciones para la evaluación del riesgo de corrosión en sistemas de distribución y almacenamiento de agua. Parte 4: Factores que influyen para el acero inoxidable.
 - Pliego de Prescripciones Técnicas que habrán de regir en las obras de acondicionamiento paisajístico, de la Dirección General de Medio Ambiente del MOPU (marzo 1985).
 - Guías Técnicas de seguridad de presas (Comité Nacional Español de Grandes Presas).
 - Reglamento técnico sobre seguridad de presas y embalses (O.M. de 12 de mayo de 1996).
- **De estructuras, edificación e instalaciones industriales**
 - Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural (BOE nº 190, de 10 de agosto de 2021).
 - Real Decreto 163/2019, de 22 de marzo, por el que se aprueba la Instrucción Técnica para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central (BOE nº 86, de 10 de abril de 2019).
 - Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), ((BOE nº153, de 25 de junio de 2016).
 - Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad (BOE nº 97, de 22 de abril de 2010).
 - Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (B.O.E. nº 254 de 23 de octubre de 2007).
 - Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba Código Técnico de la Edificación y posteriores modificaciones y ampliaciones (BOE nº74, de 28 de marzo de 2006).
 - Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR-02) (BOE nº244, de 11 de octubre de 2002).
 - Eurocódigos:
 - ENV 1991: EC 1 – Bases de diseño y acciones.
 - ENV 1992: EC 2 – Estructuras de hormigón.
 - ENV 1993: EC 3 – Estructuras metálicas.
 - ENV 1994: EC 4 – Estructuras mixtas.
 - ENV 1996: EC 6 – Estructuras de fábrica de ladrillo.
 - ENV 1997: EC7 – Proyecto geotécnico.
 - ENV 1998: EC8 – Estructuras resistentes al sismo.
 - ENV 1999: EC9 – Estructuras de aluminio.



- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos. (BOE nº54, de 4 de marzo de 2017).
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. (BOE nº139, de 12 de junio de 2017).
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (BOE nº207, de 29 de agosto de 2007) y sus posteriores modificaciones incluidas en el Real Decreto 238/2013, de 5 de abril (BOE nº213, de 5 de septiembre de 2013).
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10. (B.O.E. nº176 de 25 de julio de 2017).
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión. (B.O.E. nº210 de 2 de septiembre de 2015).
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del RITE. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio. (B.O.E. nº 89, de 13 de abril de 2013).
- Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios.
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio. (B.O.E. nº298, de 11 de diciembre de 2009).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. B.O.E. nº246, de 11 de octubre de 2008).
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias, y las modificaciones incluidas en el Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre (BOE nº249, de 15 de octubre de 2011) y en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo (B.O.E. nº125, de 22 de mayo de 2010).
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11. (B.O.E. nº211, de 4 de septiembre de 2006).
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales (BOE nº303, de 17 de diciembre de 2004), y las modificaciones incluidas en el Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo (B.O.E. nº125, de 22 de mayo de 2010).
- Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE núm. 176, de 23 de julio de 1992).
- Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, por el que se establecen las Normas Tecnológicas de la edificación, NTE (B.O.E. nº13, de 15 de enero de 1973).
- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado (IET). Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Madrid 2007.



- British Standard Code of Practice for Design of concrete structures for retaining aqueous liquids. BS8007.

- **De carreteras**

- Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario. (B.O.E. nº234, de 30 de septiembre de 2015)
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras. (B.O.E. nº 234, de 30 de septiembre de 2015).
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras. (BOE nº228, de 23 de septiembre de 1994).
- Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (BOE núm. 124, de 22 de mayo de 2018).
- Instrucción de Carreteras, y sus diferentes normas. Concretamente:
 - Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras
 - Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras (BOE nº297 de 12 de diciembre de 2003).
 - Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC Drenaje Superficial, de la Instrucción de Carreteras (B.O.E. nº 60 de 10 de marzo de 2016).
 - Orden de 31 de agosto de 1987 por la que se aprueba la norma 8.3-IC Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE nº224, de 18 de septiembre de 1987).

- Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11).
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Circular de la Dirección General de Carreteras 257/75 N.T. Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carreteras (1999).
- Orden de 31 de agosto de 1987 por la que se aprueba la norma 8.3-IC. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE nº 224, de 18 de septiembre de 1987).
- Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/1975), con las modificaciones posteriores.

- **De electricidad**

- Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (BOE núm. 1, de 1 de enero de 2020).
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (BOE nº310, de 27 de diciembre de 2013.)
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica. (BOE nº312 de 30 de diciembre de 2013) (Deroga al Real Decreto 222/2008, de 15 de febrero, excepto la disposición adicional 4).



- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia. (Corrección de errores en BOE nº36, de 11 de febrero de 2012).
 - Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE nº68, de 19 de marzo de 2008). El Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo modifica los artículos 13.1, 16, 19 y la ITC-LAT 03 y añade las disposiciones adicionales 1 a 4).
 - 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 nº279, de 19 de noviembre de 2008).
 - Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. (BOE nº224 de 18 de septiembre de 2002) y modificaciones posteriores recogidas en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo.
 - Real Decreto 1955/2000 por el que se regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministros y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE nº310 de 27 de diciembre de 2000) y Reales Decretos posteriores que complementan, modifican y/o derogan sus artículos.
 - Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (BOE nº224, de 18 de septiembre de 2007).
 - Real Decreto 1495/1986. Reglamento de seguridad de máquinas.
 - Real Decreto 485/1997. Señalización de los lugares de trabajo.
 - Real Decreto 486/1997. Disposiciones mínimas de seguridad en lugares de trabajo.
 - Real Decreto 487/1997. Disposiciones mínimas en la manipulación de cargas.
 - Real Decreto 2177/2004. Utilización de equipos de trabajo.
 - Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
 - Orden 12 de abril de 1999, por la que se dictan las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica (BOE nº95, de 21 de abril de 1999).
 - Decreto Ley 16/2019, de 26 de noviembre, de medidas urgentes para la emergencia climática y el impulso a las energías renovables.
 - Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
 - Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
 - Normas UNESA sobre dimensionamiento de redes de tierra de centros de transformación de tercera categoría.
 - Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE, de Instalaciones Conectadas a Red.
 - Normativa y especificaciones particulares de las compañías suministradoras de energía eléctrica.
 - Normativa vigente de cada una de las compañías de servicios cuyas infraestructuras se repongan o protejan.
- **De Obras Marítimas y Portuarias**
 - Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.



- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y demodificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- La Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.
- Recomendaciones de obras marítimas. Programa ROM de Puertos del Estado:
 - o ROM 0.0 Procedimiento general y bases de cálculo en el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias.
 - o ROM 0.5-05 Recomendaciones Geotécnicas para Obras marítimas y Portuarias.
 - o ROM 1.0-09 Recomendaciones del diseño y ejecución de las Obras de Abrigo. Parte 1ª. Bases y Factores para el proyecto. Agentes climáticos.
 - o ROM 1.1-18 Recomendaciones para el Proyecto de Construcción de Diques de Abrigo.
 - o ROM 2.0-11 Recomendaciones para el proyecto y ejecución en Obras de Amarre y Atraque.
 - o ROM 5.1-13 Calidad de las aguas litorales en las áreas portuarias.

- **De equipos electromecánicos**

- UNE-EN 809:1999+A1:2010: Bombas y grupos motobombas para líquidos. Requisitos comunes de seguridad.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-EN ISO 12100:2012: Seguridad de las máquinas. Evaluación del riesgo. Parte 1: Principios. (ISO 14121-1:2007).

- **De Cálculos de Iluminación**

- Código Técnico de la Edificación. CTE HE: Ahorro de energía. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

- UNE-EN 12464-1. Iluminación de los lugares de trabajo.
- 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.

- **De Sistemas contra incendios**

- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (R.D. 2267/2004 de 3 de diciembre).
- Código Técnico de la Edificación. Documento básico Seguridad en caso de incendio (CTE DB SI).
- Real Decreto 513/2017 por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- ITC MIE-RAT 14 – Instalaciones eléctricas de interior.

- **De Sistemas de Automatismos y Control**

Los Sistemas deberán cumplir la última edición de las configuraciones que están representadas en el sistema de supervisión y control.

El sistema informático desarrollado cumplirá con las normas siguientes:

- International Electrotechnical Commission (IEC):
 - o IEC 60751 (2008) Termorresistencias industriales de platino. Técnicas de prueba y medida – Pruebas de inmunidad a la descarga electrostática.
 - o IEC 61000-4-3 (2020) Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 4-3.
 - o IEC 61000-4-4 (2013) Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 4: Técnicas de prueba y medida – Pruebas de inmunidad a transitorios/impulsos eléctricos rápidos.
 - o IEC 61158 (partes 1 a 17) Redes de comunicaciones industriales. Especificación de Fieldbus.



- IEC 61131-3 (2013) Controladores programables - Parte 3: Lenguajes de programación.
- IEC 61508: Seguridad funcional, Sistemas relacionados con la seguridad.
- National Fire Protection Association NFPA 70.
- Underwriters Laboratories: Certificado UL
- Canadian Standards Association: Certificado CSA
- ISO-9001 El sistema de gestión de calidad del suministrador cumplirá todas las especificaciones del estándar ISO 9001.
- GMA-NAMUR: El sistema cumplirá los requisitos especificados por el comité GMANAMUR relativos a la validación.
- CENELEC / ATEX.
- NEC (National Electrical Code) Standard 500

- **De Sistemas CCTV**

- ISO/IEC 11801-2:2017
- IEC 61156-5:2020
- UNE-EN 50173-1:2018 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en julio de 2018.)
- UNE-EN 50288 Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales

- **Ordenanzas municipales y otras normas:**

- Ordenanza Municipal Reguladora de Limpieza Viaria, de Recogida y Tratamiento de Residuos (Fuente Álamo de Murcia)
- Normas Subsidiarias vigentes en Fuente Álamo de abril de 2006 y modificaciones posteriores.
- Otras ordenanzas municipales que pudieran afectar a este proyecto.

- Recomendaciones y Normas de la Organización Internacional de Normalización(I.S.O.).
- Recomendaciones y Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (C.E.I.)
- IEC 61000-4-2 (2010) Compatibilidad electromagnética (EMC)- Parte 4-2:

En general, cuantas prescripciones figuran en los Reglamentos, Normas e Instrucciones Oficiales que guarden relación con obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Normativa vigente de cada una de las compañías de servicios cuyas infraestructuras se repongan o protejan. En general, cuantas prescripciones figuran en los Reglamentos, Normas e Instrucciones Oficiales que guarden relación con obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Si alguna de las normas anteriormente relacionadas regula de modo distinto algún concepto, se entenderá de aplicación la más restrictiva. De manera análoga, si lo preceptuado para alguna materia por las citadas normas estuviera en contradicción con lo prescrito en el presente Documento, prevalecerá lo establecido en este último.

Las contradicciones que puedan existir entre los distintos condicionados serán resueltas por la Dirección de Obra, que así mismo determinará la normativa más restrictiva en caso de contradicción.

Las Condiciones Generales y Particulares recogidas en los artículos 1.4.1. y 1.4.2. aplicables serán las vigentes en el último día del plazo de licitación, entendiéndose, como tales, la última modificación o añadido a la norma sustitutoria.

De todas las normas, tendrá valor preferente, en cada caso, la más restrictiva o la disposición más actualizada.



2. CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Para la rehabilitación de la Balsa de Los Almagros se han previsto una serie de actuaciones que se han categorizado según su tipología en los siguientes apartados que en los que se describirán de forma general.

2.1. ACTUACIONES EN LA PROPIA BALSA

En la propia balsa de Los Almagros es necesario plantear una serie de actuaciones de cara al estado de inutilización de la geomembrana, la falta de resguardo adecuado y la necesidad de adecuación de otros elementos. A continuación, se describen las actuaciones previstas.

2.1.1. RENOVACIÓN DE LA GEOMEMBRANA Y COLOCACIÓN DE LASTRES

La geomembrana presenta roturas frecuentes por los puntos de soldadura de la misma que hacen que la balsa esté fuera de servicio actualmente. Por lo que se hace esencial la sustitución de toda la geomembrana de la balsa. Esta actuación se compondrá de las siguientes fases:

- Retirada y acopio en obra de los lastres actuales compuesto de bordillos prefabricados de hormigón.
- Retirada y acopio en obra de barrera rígida de protección perimetral interior de la balsa.
- Retirada de geomembrana de PEAD de 2 mm y su transporte a gestor autorizado para su valorización.
- Reacondicionamiento de la red de drenaje con cambio de tubo dren y reposición del conjunto geocompuesto drenante en la zona afectada.
- Revisión del estado de taludes con un reperfilado y reacondicionamiento de los mismo donde se presenten abombamiento en el mismo, con la consiguiente reposición de geocompuesto drenante afectado.
- Colocación de red de fibra óptica del sistema de control de fugas.
- Colocación de la nueva geomembrana de PVC-P 1,5mm.
- Nuevos lastres de fondo.

2.1.2. INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA DEL SISTEMA DE CONTROL DE FUGAS

El terraplén de la balsa dispone en su perímetro de un sistema de control de fugas mediante tecnología DTS instalado por la empresa sensornet que no está integrado en el SCADA de control. El hardware de lectura y traducción esta desactualizado y dado que se va a sustituir por completo la lámina se plantea la sustitución completa del sistema.

Se instalarán cuatro líneas de cableado de fibra óptica para detección de fugas. Dichos cables se conectarían a la instalación lectora de detección de fugas con 4 canales de entrada, y con terminales calefactores para cada una de las líneas. Se integrará el aviso de alarmas en es SCADA.

2.1.3. INCREMENTO DE RESGUARDO

Para la adecuación del resguardo de la balsa a los nuevos cálculos realizados se realizará un recrecido mediante hormigón armado a partir del zuncho de anclaje de la lámina hasta la altura precisada, este recrecido debe ser resistente ante las acciones de presión e impacto del oleaje y debe ser impermeable.

2.1.4. ACCESIBILIDAD AL FONDO DE LA BALSA

Se complementará las actuaciones a realizar con la disposición de al menos 6 accesos al fondo de la balsa distribuidos homogéneamente por el perímetro de la misma compuestos por un ancho de 3,20 m en talud de lámina PVC-P estructura. Para facilitar el descenso / ascenso se colocará anclada a pretil una cuerda de escalada de longitud suficiente para acceder al fondo.

2.1.5. ACCESIBILIDAD A CORONACIÓN DESDE EL EDIFICIO DE CONTROL

Para facilitar la accesibilidad al cuerpo de la balsa de forma peatonal desde la zona del edificio de control sin dar un rodeo a la misma se plantea un acceso directo cercano a la salida de la galería. Este acceso se ejecutaría mediante una escalera de PRFV adosada al talud.

2.1.6. REPOSICIÓN DE FLOTADORES

Dado el estado y la deficiencia de anclaje de los actuales flotadores distribuidos a lo largo del perímetro interior de la balsa se plantea su renovación junto a la disposición de nuevos



elementos de anclaje de los mismos. El nuevo sistema de anclaje será de plástico para evitar problemas de corrosión, dicho anclaje se realiza sobre la new jersey, una vez recolocada.

2.2. ACONDICIONAMIENTO ZONA EDIFICIOS CONTROL

En cuanto a los edificios y las instalaciones auxiliares de la balsa se plantea realizar las siguientes actuaciones de mejora

2.2.1. ALMACÉN JUNTO A EDIFICIO DE CONTROL

Ante la falta de espacio suficiente de almacén en el edificio de control de la balsa se plantea el adosar en las fachadas norte un nuevo edificio de aproximadamente 40 m² con dichas funciones.

Se dispondrá en la fachada un entrante sin puerta (servirá de acceso la propia puerta del WC a instalar) para acceso desde el exterior, de dimensiones adecuadas para la instalación de un WC químico.

2.2.2. MEJORA DE AISLAMIENTO EDIFICIO DE CONTROL

Dado que el cerramiento de la sala no está bien aislado, habría que aislarlo adecuadamente para optimizar la climatización de la sala.

Se propone el rejuntado de bloques de edificio de válvulas, para mejorar aislamiento. sellar con mortero fluido y coloreado.

2.2.3. RENOVACIÓN DE CARPINTERÍA EDIFICIO CONTROL

Se propone el cambio de carpintería metálica de las puertas existentes en los cerramientos exteriores.

2.2.4. TAPADO OTROS HUECOS

Se pretende desmontar cuadro vacío de la sala de control (y su traslado a almacén) y la ventana que tras el da al exterior, de esta manera se deja espacio disponible para los nuevos cuadros a instalar.

Asimismo, se pretende eliminar una ventana adosada a puerta interior entre sala de control y de válvulas.

2.2.5. ADECUACIÓN SALIDAS DE DESAGÜE EN EL CUENCO AMORTIGUADOR

Las salidas de desagüe de la balsa están actualmente bloqueadas mediante una pieza especial de acero embreada que las comunica.

Se plantea desinstalación de la pieza y su retirada a almacén (necesaria para el vaciado del "embalse muerto"), en su lugar se colocarán unas piezas especiales de doble brida con reja anti animales en cada una de las conducciones, que permita la reinstalación de la pieza retira en caso necesario.

2.2.6. MEJORA DRENAJE TERRENOS ALREDEDOR DEL EDIFICIO DE CONTROL

El sistema de drenaje de los terrenos aledaños al edificio de control que recoge el talud adyacente de la balsa es ineficiente y se producen encharcamientos episódicos.

Se plantean las siguientes actuaciones:

- Aumentar sección del canal de recogida de las escorrentías del talud que hay en el pavimento y cerrar con rejilla de anchura adecuada.
- Ejecutar una arqueta para la recogida de los drenajes del talud.
- Ejecutar una tubería para el desagüe al cuenco de desagüe de la balsa, incluso apertura de pasamuros en el muro del mismo.

2.3. ACONDICIONAMIENTO CAMINO ACCESO BALSA

El camino que llega hasta la balsa en su entrada norte rodeando el dique desde el sur presenta un estado superficial malo con falta total de drenaje en su tramo norte. Además se da que las expropiaciones disponibles no se corresponden con la realidad de los propios caminos tanto en partes de su trazado como en las anchuras delimitadas.

Por otra parte, la conexión del mismo y el procedente del edificio de control hacia el camino asfaltado hacia la carretera RM-E6 atraviesa en baden la rambla de Las Palmeras o del Albuñón (según la fuente), esta tipología de cruce puede producir el peligro de inaccesibilidad a la balsa en casos de emergencia meteorológica.



Como solución a esta problemática se plantean las siguientes actuaciones.

2.3.1. ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO DE ACCESO A LA BALSA

En primer lugar, es necesario previo a las obras proceder a la expropiación de los terrenos que se consideren necesarios para su adaptación a la realizada que serán determinado en anejo correspondiente del proyecto.

Para la consecución del acondicionamiento del camino de acceso se plantean las siguientes actuaciones:

- Acondicionamiento de explanada y conformación de firme de zahorras en capa de al menos 25 cm. Se planteará refuerzo con base de pedraplén de al menos 0,50 m en parte del tramo norte como protección ante la posible acumulación de agua.
- Cruce transversal de drenaje conformado con tubería PVCØ500 junto a acceso balsa.

2.3.2. CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE PASO EN RAMBLA DE LAS PALMERAS

Se plantea sustituir el actual paso en baden por una obra de paso que permita la accesibilidad aún en situaciones de emergencia.

Dicho paso se diseñará mediante una batería de 5 marcos de dimensiones 3,00 x 3,00 m, aportando una adecuada capacidad de desagüe sin suponer demasiada sobreelevación del camino.

Las fases constructivas previstas son las siguientes:

- Excavación y acondicionamiento de la base de apoyo mediante base de zahorra de 50 cm
- Ejecución de marcos 5 x 3,00 x 3,00 m in situ de hormigón armado HA-30 y 13,70 de longitud.
- Excavación y acondicionamiento de la base de apoyo
- Ejecutar aletas de protección hormigón armado HA-30, altura desde 3,40 hasta 2,50 m.
- Rellenos trasdós material drenante.

- Reposición camino superior en losa de protección de hormigón armado HA-30
- Restauración y adecuación cauce con rastrillos de escollera aguas arriba y aguas debajo del cauce, entre las aletas de la batería de marcos.

2.3.3. SEÑALIZACIÓN Y REDUCTORES DE VELOCIDAD

Con el objeto de evitar la circulación de vehículos externos (sobre todo motos y quads) a altas velocidades se proyectarán 4 badenes reductores de velocidad en hormigón repartidos por el trazado del camino.

Cada baden se acompañará a una distancia previa de al menos 50 m de señalización por duplicado (una por cada sentido de la marcha):

- Señal R-301 con indicación de velocidad máxima 20 Km/h
- Señal P-15a de peligro baden.

Asimismo, se colocarán 3 carteles de resumen de señales de peligro, obligación y advertencias para el tráfico rodado, a ubicar en los distintos puntos de acceso a los caminos.

2.4. SENSORES Y AUTOMATIZACIÓN

En cuanto a sensores y elementos de control y automatización de la balsa se plantean las siguientes actuaciones:

2.4.1. NUEVOS PIEZÓMETROS

En coronación de embalse se han realizado 3 sondeos de diferentes profundidades, en la parte más alta del talud. Se ha dejado el sondeo vestido con un tubo de 3" para colocar 3 sensores de presión piezoresistivos, y poder calcular el nivel hidrostático en el sondeo y determinar si existe o no filtración. Dichos sensores se dejarán conectados e integrados en el SCADA.

2.4.2. SENSOR DE NIVEL BALSA

Actualmente el nivel de la balsa se obtiene por un presostato en la tubería de salida de la misma al que se le aplica un factor corrector para considerar la diferencia de altura entre la tubería de salida y el fondo de balsa.



Se pretende suplir esta deficiencia con un nuevo sensor de nivel hidrostático a instalar en la en el fondo de la balsa. Se incluiría el cableado hasta conexión con el sistema de control y su integración en el SCADA de control.

2.4.3. SENSOR DE NIVEL RADAR EN ALIVIADERO

Se pretende instalar un medidor de nivel en el aliviadero con integración a SCADA de planta.

2.5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

2.5.1. EXTERIOR BALSA

Prisma perimetral en el camino de coronación.

Para el servicio de las instalaciones planteada se necesita un prisma que permitan la canalización de los cableados de comunicación y eléctricos necesarios.

Incluirá cableado para alimentación a nuevas cámaras, cableado alimentación a alumbrado perimetral tipo LED, arquetas de conexión con farolas y fibra óptica

Posteriormente se procederá al aglomerado completo del camino con al menos 4 cm de mezcla bituminosa en caliente de rodadura.

Iluminación

En todas las farolas del camino de coronación, 34 en total, se pretenden cambiar por mantenimiento los cabezales existentes por cabezales y luminarias tipo LED que son consideradas como instaladas a efectos de este proyecto. Las nuevas luminarias LED son modelo DENIA ES 2 de 110 W / 17.000 lm.

En el presente proyecto se plantea la renovación del cableado de alimentación eléctrica adaptado a estas nuevas luminarias (aunque por temas de intensidad se pudiera adaptar el existente). Esto implica nuevas arquetas de báculo y arquetas de conexión en línea con el nuevo prisma a ejecutar.

2.5.2. EDIFICIO DE VÁLVULAS Y GALERÍA DE FONDO

Iluminación exterior

Se cambian los 5 cabezales existentes por cabezales con iluminación LED en la fachada exterior del Edificio de Válvulas, con los correspondientes brazos. Incluso conexión con la instalación BT del Edificio

Aire acondicionado e ISFV

Se instalará un split de aire acondicionado en la sala de cuadros eléctricos en sustitución del existente y con las frigorías necesarias para las instalaciones.

Se proyecta ISFV en cubierta del edificio de válvulas para consumo aire acondicionado y resto de equipamiento del edificio de válvulas.

2.6. TELECOMUNICACIONES Y SEGURIDAD

Motivado por el Procedimiento de Seguridad Física en las instalaciones de Acuamed, se realizan las siguientes actuaciones.

2.6.1. FIBRA ÓPTICA EN NODOS PERIFÉRICOS

Se tienden dos redes de fibra óptica, anillo y estrella, para dar servicio a la electrónica de red de los armarios de PLC distribuidos. Se proyectan los prismas de tubos correspondientes.

2.6.2. INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES Y CCTV PERIFÉRICA EXTERIOR

Se ejecuta la obra civil para proteger las redes de fibra óptica e instalaciones eléctricas que dan servicio a los armarios nodos. Se instala la electrónica de red y los armarios nodos, con los debidos trabajos de configuración, programación, integración y pruebas.

2.6.3. MEJORAS SEGURIDAD PERIMETRAL Y DE LAS INSTALACIONES DE EMERGENCIA

Central de Alarma

En el Edificio de Válvulas se proyecta la instalación completa de una alarma grado 4, antena de alta ganancia, sensorización y sirena de alarma para protección contra intrusión, señalética de aviso y el sistema de detección de sabotaje en el anillo de fibra óptica.



También se desarrolla el aplicativo sinóptico y se integra la infraestructura de videoanálisis y CCTV. Además de las debidas pruebas de funcionamiento.

Avisos del Plan de Emergencia del Embalse

En la sala de Telecontrol del Edificio de Válvulas se proyecta la instalación completa del Cuadro de Avisos con alimentación desde SAI, programación de PLC y desarrollo del aplicativo sinóptico para gestión de avisos y la adecuación del Cuadro de Avisos de la Desaladora de Valdelentisco.

Sistema CCTV para protección perimetral

Se proyecta la renovación del sistema de seguridad perimetral de las instalaciones con la instalación completa de un nuevo sistema de vigilancia perimetral basado en cámaras térmicas duales, cámaras PTZ y cámara ANPR, audio y alumbrado disuasorio, sistema de videoanálisis y grabación. Todo ello conectado, configurado, integrado y probado.

Reaprovechamiento de cámaras CCTV existentes

Se proyecta el desmontaje y montaje en nuevas ubicaciones de ciertas cámaras, así como su configuración e integración en la red CCTV y en el sistema de videonálisis, con las debidas pruebas.

Sistema CCTV en Edificio de Válvulas y Galería

Se proyecta la instalación de cámaras domo y minidomo, así como su integración en el armario de Telecomunicaciones, configuración e integración en la red CCTV y en el sistema de videonálisis, con las debidas pruebas.

Modificación de cámara PTZ de zona de rotura 1 de Embalse

Traslado de cámara y elementos disuasorios existentes al Edificio de Válvulas, con nueva instalación de soporte, fijación y conexionado.

2.6.4. MEJORAS EN LA INFRAESTRUCUTRA CENTRAL DE TELECOMUNICACIONES

Reestructuración sistema de telecomunicaciones

Sustitución de armario de telecomunicaciones y de su electrónica y accesorios, incluso cableado ethernet y fibra óptica. Etiquetado y diagramas de conexionado.

Integración y control de logs

Nuevo software para gestión y almacenamiento de logs, incluso configuración, volcado, etiquetado, pruebas y diagramas de conexionado.

Mejoras en la capacidad de conectividad

Suministro de puntos de acceso wifi en el Edificio de Válvulas y Galería, así como cableado, configuración de red y pruebas.

2.6.5. MEJORAS COMUNICACIONES

Mejora antenas

Traslado de antenas existentes a nuevo báculo, incluso cableado, etiquetado, configuración, integración con armario nodo 1 y diagramas de conexionado.

Nuevos enlaces inalámbricos de la Balsa de Almagros con la Balsa de la Pernerá y dos válvulas de seccionamiento del Plan de Emergencia.

Mejoras en la conexión con la Sirena A01

Nueva conexión de la sirena existente con el armario nodo 3, incluso configuración de electrónica, documentación y pruebas.

2.6.6. MEJORAS FIABILIDAD DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

Nuevo cuadro para albergar los dispositivos de protección del suministro eléctrico al armario de telecomunicaciones, nuevo SAI 10KVA y cuadro de conmutación. Incluso cableados, puesta a tierra, pruebas, etiquetados y diagramas de montaje.



2.6.7. MEJORAS EN LA INSTRUMENTACIÓN Y EL TELECONTROL

Cableado e integración de señales en SCADA

Las señales del nivel y del sensor aliviadero se cablean e integran en PLC y SCADA.

Equipamiento

Nuevo hardware para gestión y control de operaciones e ingeniería de automatización, sistemas operativos y configuración de máquinas virtuales. Integración en VLAN, incluso pruebas.

Licencia software

Suministro de licencia, copias de seguridad y comprobación de conectividad.

Mejoras software para servidor SCADA

Ampliación de memoria y nuevo disco duro, incluso desmontaje de disco duro existente, montajes y pruebas.

Adecuación y mejora del control y comunicación con el grupo electrógeno

Nueva comunicación Modbus TCP, programación de PLC e integración en SCADA y en Cuadro de Avisos.

2.6.1. INSTALACIÓN DE SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE FUGAS PARA EL EMBALSE

Tendido de 4 anillos de fibra óptica fijados a la georred con medidas de reflectometría, módulo de unidad de lectura, software con licencia y accesorios incluso puesta en marcha y capacitación por el fabricante; integración de datos y configuración de alarmas en el PLC del Cuadro de Avisos.

2.7. OTRAS ACTUACIONES

2.7.1. RIEGO AUTOMÁTICO DE LECHOS ANÓDICOS

Se proyecta el riego automático del lecho anódico con tubería de suministro de agua desde punto de toma, a ejecutar en la parte trasera del edificio de válvulas, y programador de riego, incluso las arquetas y armarios necesarios. Sistema de riego mediante goteros cada 30 cm.

2.7.2. CAMBIO CAUDALÍMETROS DE RAMAL

Cambio de dos caudalímetros de ramales Alhama y Sucina: uno D900 y otro de D1000; ambos de PN16.



3. CAPÍTULO III. CONDICIONES GENERALES

Lo mencionado en el presente Pliego y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera desarrollado en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que, a su juicio, reporten mayor calidad.

El Contratista estará obligado a poner, cuanto antes, en conocimiento del Director de Obra cualquier discrepancia que observe entre los distintos planos del Proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos que diese lugar a posibles modificaciones del Proyecto.

Como consecuencia de la información recibida del Contratista o por propia iniciativa a la vista de las necesidades de la Obra, el Director de la misma podrá ordenar y proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con el presente Pliego, la Legislación vigente sobre la materia y las atribuciones asignadas por ACUAMED.



4. CAPÍTULO IV. MATERIALES Y SUS CARACTERÍSTICAS

4.1. PRESCRIPCIONES GENERALES PARA TODOS LOS MATERIALES

4.1.1. PROCEDENCIA

El Contratista propondrá los lugares de procedencia, fábricas o marcas de los materiales, que habrán de ser aprobados por la Dirección de Obra previamente a su utilización.

4.1.2. CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se exigen en las Prescripciones del Proyecto Constructivo y las normas que les sean de aplicación, y ser aprobados por la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o que no hayan sido aprobados por la Dirección de Obra, será considerado como defectuoso, o incluso rechazable.

4.1.3. EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES

1. Presentación previa de muestras

No se podrá realizar el acopio ni empleo de ninguna clase de materiales sin que, previamente, se hayan presentado por el Contratista muestras adecuadas para que puedan ser examinadas y aceptadas, en su caso, en los términos y forma prescritos.

2. Ensayos

Se indican en el presente Pliego, con las siglas N.L.T., las normas publicadas por el Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del "Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas".

La gestión de la calidad de los productos en estructuras de hormigón, así como los métodos de ensayo, se realizarán de acuerdo con el Capítulo 13 del Código Estructural (CE).

Se designan por UNE, las normas emitidas por la Asociación Española de Normalización y Certificación, y por A.S.T.M., las normas de la "American Society for Testing of Materials".

El número de ensayos que se fija en cada artículo es mínimo y en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquel que exija una frecuencia mayor.

La Dirección de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, y podrá exigir al Contratista la realización de ensayos no previstos.

3. Gastos de los ensayos

Todos los gastos de prueba y ensayos de los materiales serán, en todo caso, de cuenta del Contratista, y se consideran incluidos en los precios de unidades de obra. El Contratista suministrará por su cuenta, a los laboratorios señalados por la Dirección de Obra y, de acuerdo con ellos, una cantidad suficiente del material a ensayar.

4.1.4. TRANSPORTE Y ACOPIO

El transporte de los materiales hasta los lugares de acopio o de empleo se efectuará en vehículos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

La Dirección de Obra podrá rechazar todo material que, por defecto de transporte o de almacenamiento, no cumpla con las condiciones exigidas.

4.1.5. MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no sean de recibo ni satisfagan las condiciones impuestas a cada uno de ellos en particular.

El Técnico Director podrá señalar al Contratista un plazo breve (del orden de 10 días o incluso menor) para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados. En caso de incumplimiento de esta orden, aquél podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.



Si los materiales fueran defectuosos pero aceptables a juicio de la Dirección facultativa, podrán emplearse, siendo el Técnico Director 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 el Pliego.

4.1.6. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de ellos, y quedará subsistente hasta que se reciban las obras en que dichos materiales se hayan empleado.

4.1.7. MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales que sin ser especificados en el presente Pliego hayan de ser empleados en la obra, serán de probada calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación del Técnico Director, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos de los materiales a utilizar.

El Técnico Director podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan, a su juicio, la calidad y condiciones necesarias al fin a que han de ser destinados, de acuerdo con lo anteriormente estipulado en el artículo 4.1.5.

4.2. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

4.2.1. CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

4.2.1.1. Código Técnico de la Edificación: edificios y urbanización anexa

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas se realizará según lo siguiente:

4.2.1.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;

b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y

c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

4.2.1.3. Control de la documentación de los suministros.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;

b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y

c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

4.2.1.4. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y

b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.



2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

4.2.1.5. Control de recepción mediante ensayos.

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE, puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos, en función de que estén afectados o no por el Reglamento (UE) N° 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.

Este Reglamento fija condiciones para la introducción en el mercado o comercialización de los productos de construcción, estableciendo reglas armonizadas sobre cómo expresar las prestaciones de los productos de construcción en relación con sus características esenciales y sobre el uso del marcado CE en dichos productos.

4.2.1.6. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)

Según se indica en el PG-3, la Dirección de las obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras y suministrará al contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los pliegos de prescripciones técnicas o citados en la normativa técnica de carácter general que resultare aplicable.

Si una partida fuese identificable y el contratista presentase una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Fomento o por otro laboratorio de pruebas

u organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la comunidad económica europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares fijase la procedencia de unos materiales y, durante la ejecución de las obras, se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquéllos, el Director de las obras podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de éstos.

Si el contratista obtuviera, de terrenos de titularidad pública, productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquél pudieran derivarse.

4.2.1.7. Productos afectados por el Reglamento Europeo de productos de construcción (RPC)

Los productos de construcción de familias específicas cubiertas por una Norma Armonizada (hEN) o conformes con una Evaluación Técnica Europea (ETE) emitida para los mismos disponen del marcado CE y, de este modo, es posible conocer las características esenciales para las que el fabricante declarará sus prestaciones cuando éste los introduzca en el mercado.

Estos productos serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 de la parte I del CTE, incluida la documentación correspondiente al mercado CE:

1. Deberá llevar el marcado CE. Si el producto careciera del mismo, debería ser rechazado. El marcado CE vendrá colocado:

-en el producto de construcción, de manera visible, legible e indeleble, o



-en una etiqueta adherida al mismo.

Cuando esto no sea posible o no pueda garantizarse debido a la naturaleza del producto, vendrá:

-en el envase, o

-en los documentos de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o en la factura).

2. Se deberá verificar, sobre las características esenciales indicadas, el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación, por el proyecto o por la dirección facultativa, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el mercado CE.

3. Se comprobará la documentación del mercado CE.

El mercado CE vendrá colocado únicamente en los productos de construcción respecto de los cuales el fabricante, el importador o el distribuidor haya emitido una Declaración de Prestaciones (DdP o DoP). Si no se ha emitido la DdP, no podrá haberse introducido en el mercado con el mercado CE. No se podrán incluir o solapar con él otras marcas de calidad de producto, sistemas de calidad (ISO 9000), otras características no incluidas en la especificación técnica europea armonizada aplicable, etc.

La DdP, ya sea en papel o por vía electrónica, de acuerdo con las especificaciones técnicas armonizadas, incluye las prestaciones por niveles, clases o una descripción de todas las características esenciales relacionadas con el uso o usos previstos del producto que aparezcan en el Anexo o Anexos de las correspondientes normas armonizadas vinculadas con el producto.

Cuando proceda, la DdP también debe ir acompañada de información acerca del contenido de sustancias peligrosas en el producto de construcción, para mejorar las posibilidades de la construcción sostenible y facilitar el desarrollo de productos respetuosos con el medio ambiente.

Los fabricantes, como base para la DdP, habrán elaborado una documentación técnica en la que se describan todos los documentos correspondientes relativos al sistema requerido de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones. Pero esta documentación

técnica no se entrega al cliente: únicamente deberá estar disponible para la Administración o las autoridades de vigilancia de mercado.

En el caso de productos sin normas armonizadas, puede darse la situación de que el fabricante, habiendo obtenido de un Organismo de Evaluación Técnica (OET) una Evaluación Técnica Europea (ETE), o un anterior DITE, para su producto y un uso o usos previstos, haya preparado una DdP y el marcado CE. Una vez cumplimentada la evaluación y verificación de la constancia de prestaciones, a partir de un Documento de Evaluación Europeo (DEE) o Guía DITE, ya elaborado y que cubra su evaluación, o bien elaborado y adoptado expresamente, se puede proceder a continuación a la emisión de la ETE. También puede darse la situación de que, para ese tipo de producto, de otros fabricantes, pueda encontrarse en el mercado sin el marcado CE, por lo que deberán utilizarse otros instrumentos previstos en la reglamentación para demostrar el cumplimiento de los requisitos reglamentarios. Al respecto, ya no pueden seguir utilizándose productos que disponen de DITE, expedidos antes del 1 de julio de 2013, durante todo su periodo de validez, pues el plazo máximo que establece el art. 66.4 del RPC era de cinco años desde la concesión del DITE.

Quedarían exentos de disponer de marcado CE, por no haberse emitido para ellos la declaración de prestaciones:

-Los productos de construcción fabricados por unidad o hechos a medida en un proceso no en serie, en respuesta a un pedido específico e instalados en una obra única determinada por un fabricante.

-Los productos que se elaboran o se obtienen por la propia empresa responsable de la obra y para su instalación en dicha obra, no habiendo una comercialización del producto a una tercera parte, es decir, que no hay transacción comercial (Ej.: mortero dosificado y mezclado en la propia obra).

-Los productos singulares fabricados de forma específica para la restauración de edificios históricos o artísticos para conservación del patrimonio.

El receptor de producto o de una partida de los productos recibirá del fabricante o, en su caso, del distribuidor o importador, una copia de la DdP (no es necesario que sean originales firmados), bien en papel o bien por vía electrónica.



También, algunos fabricantes, distribuidores o importadores, puede que den acceso a la copia de la DdP a través de la consulta en la página web de la empresa, siempre que se cumpla:

- a) se garantice que el contenido de la DdP no se va a modificar después de haber dado acceso a ella;
- b) se garantice que esté sujeta a un seguimiento y mantenimiento a fin de que los destinatarios de productos de construcción tengan siempre acceso a la página web y a las DdPs;
- c) se garantice que los destinatarios de productos de construcción tengan acceso gratuito a la DdP durante un período de diez años después de que el producto de construcción se haya introducido en el mercado; y
- d) se den las instrucciones a los destinatarios de productos de construcción sobre la manera de acceder a la página web y las DdP emitidas para dichos productos disponibles en esa página web.

No obstante, a lo anterior, es obligatoria la entrega de una copia de la DdP en papel si así lo requiere el receptor del producto. La copia de la DdP en España se exige que se facilite, al menos, en español. A voluntad del fabricante, puede que se presente añadidamente en alguna de las lenguas cooficiales.

También se adjuntará con la DdP la “ficha de seguridad” sobre las sustancias peligrosas según los artículos 31 y 33 del Reglamento “REACH” nº 1907/2006.

Además, junto al producto, bien en los envases, albaranes, hojas técnicas, etc., vendrán sus instrucciones pertinentes de uso, montaje, instalación, conservación, etc., para que la prestación declarada se mantenga a condición de que el producto sea correctamente instalado; también la información de seguridad, con posibles avisos y precauciones. Esto será particularmente relevante para productos que se venden en forma de kits para su instalación.

La información necesaria para la comprobación del marcado CE se amplía, para determinados productos relevantes y de uso frecuente en edificación, más adelante en el presente Pliego.

En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado CE, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

4.2.1.8. Productos no afectados por el Reglamento Europeo de productos de construcción (RPC), o con marcado CE en el que no conste la característica requerida

Los procedimientos para la evaluación de las prestaciones de los productos de construcción en relación con sus características esenciales que no estén cubiertos por una Norma Armonizada se exponen a continuación.

Si el producto no está afectado por el RPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación, el proyecto, o la dirección facultativa, mediante los controles previstos en el CTE y/o PG-3, a saber:

- a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

La certificación de conformidad con los requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un laboratorio de ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria).



En determinados casos particulares, se requiere el certificado del fabricante que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración del suministrador o DdP del mercado CE (CTE DB SE F).

- b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones técnicas de la idoneidad:

Sello o Marca de conformidad a norma, emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica favorable de idoneidad del producto para el uso previsto en el que se reflejen las propiedades del mismo.

En la página web del Código Técnico de la Edificación se puede consultar la relación de marcas, los sellos, las certificaciones de conformidad y otros distintivos de calidad voluntarios de las características técnicas de los productos, los equipos o los sistemas, que se incorporen a los edificios y que contribuyan al cumplimiento de las exigencias básicas.

Además de los distintivos de calidad inscritos en este Registro, existen los Distintivos Oficialmente Reconocidos conforme al Código Estructural y a la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16). Ambas instrucciones definen requisitos específicos para los distintivos de calidad con objeto de aportar un valor añadido para sus usuarios.

En la misma página web se pueden consultar también los organismos autorizados por las Administraciones Públicas competentes para la concesión de evaluaciones técnicas de la idoneidad de productos o sistemas innovadores u otras autorizaciones o acreditaciones de organismos y entidades que avalen la prestación de servicios que facilitan la aplicación del CTE.

- c) Control de recepción mediante ensayos:

Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un laboratorio de ensayos para el control de calidad de la edificación inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación de las entidades de control de calidad de la edificación y de los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación.

Se puede consultar el Registro General de Laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación y la relación de ensayos y pruebas de servicio que pueden realizar para la prestación de su asistencia técnica en la página web del Código Técnico de la Edificación.

La justificación de las características de los productos de construcción y su puesta en obra resulta relevante para la dirección facultativa, ya que, conforme al art. 7 de la parte I del CTE, se habrán de incluir en el Libro del Edificio las acreditaciones documentales de los productos que se incorporen a la obra así como las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio. Además, esta documentación será depositada en el Colegio profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente.

,A lo largo de los siguientes apartados sobre materiales a emplear y su control documental de calidad, se especifican los productos de edificación y urbanización a los que se les exige el marcado CE, según la última resolución publicada en el momento de la redacción del presente documento (Resolución de 6 de abril de 2017, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las Normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el periodo de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de la construcción).

4.3. MATERIALES A EMPLEAREN CAMAS DE APOYO DE TUBERÍAS

Las camas de apoyo serán de material granular o de hormigón.

El material granular a emplear como cama de apoyo será no plástico, exento de materias orgánicas y de tamaño máximo veinticinco milímetros (25 mm), pudiendo utilizarse arenas gruesas o gravas rodadas. No podrán contener más del cero con tres por ciento (0,3%) de sulfato.

El espesor mínimo será de quince centímetros (15 cm) para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

En el caso de emplear camas de hormigón, el material empleado deberá cumplir las siguientes especificaciones:



- Espesor bajo la generatriz inferior del tubo de quince centímetros (15 cm).
- Resistencia característica no inferior a veinte kilos newton por metro cuadrado (20kN/m²).
- Tamaño máximo del árido no mayor de la cuarta parte del espesor de la cama bajo el tubo.

Para la elección del tipo de cama de apoyo se tendrán en cuenta aspectos tales como el tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de uniones, la naturaleza del terreno, etc.

4.4. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENO DE ZANJAS

El material a utilizar como relleno de zanjas procederá de préstamo o de la propia excavación, será de tipo granular y cumplirá las condiciones que para "suelos adecuados y seleccionados" se establecen en el apartado 330.3 del PG-3.

En la zona baja de la zanja se empleará relleno seleccionado, con un tamaño máximo de tres centímetros (3 cm), mientras que en la zona alta se empleará relleno adecuado con un tamaño máximo de quince centímetros (15 cm).

Para los tubos de materiales plásticos (PP, PE, PVC-O, PVC-U y PRFV) se rellenará la zanja con gravilla de canto rodado de tamaño máximo veinticinco milímetros (25 mm), hasta quince centímetros (15 cm) por encima de la clave de la tubería.

4.5. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS LOCALIZADOS EN TRASDÓS DE MUROS

Esta unidad consiste en el relleno con materiales procedentes de la excavación o de préstamos del trasdós de obras de fábrica y estructuras (arquetas, casetas, fosos, muros, etc.), 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.

Los materiales para rellenos localizados cumplirán las condiciones que para "suelos adecuados y seleccionados" se establecen en el apartado 330.3 del PG-3. No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión

específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421, "Rellenos localizados de material drenante" del PG-3 y que se realizarán de acuerdo a este último.

Es de señalar que en caso de arquetas situadas en viales asfaltados será necesaria una cuidadosa selección del material de relleno y su compactación para que no se produzcan movimientos en el firme.

En los viales asfaltados, se utilizarán solamente suelos seleccionados según la definición de estos del apartado 330.0 del PG3 y siempre que su CBR, según UNE 103502, correspondiente a las condiciones de compactación exigidas sean superior a veinte (20).

4.6. MATERIALES A EMPLEAR EN TERRAPLENES

Los materiales para terraplenes cumplirán las condiciones que establece el artículo 330.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) para "suelos seleccionados" o "suelos adecuados". El Proyecto definirá el tipo de suelo a utilizar en función de la misión resistente del terraplén.

Para su utilización los materiales se clasificarán de acuerdo con las denominaciones y características intrínsecas a cumplir establecidas en el apartado 330.3.3. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

En cuanto a su uso por zonas deberá cumplirse las condiciones fijadas en el artículo 330.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

El Director de Obra será quien aprobará los materiales a utilizar para la formación de terraplenes y rellenos, que generalmente serán de la propia excavación, siempre y cuando cumplan las características señaladas hacia su uso y función.

Se considerarán como inadecuadas aquellas tierras que presenten dos máximos en la curva correspondiente al Ensayo Próctor, o sean de una naturaleza tal que dos muestras de la misma tierra, una en estado natural y otra previamente desecada en estufa a 110º hasta un peso constante, tengan límites líquidos que difieran en más de un veinte por ciento (20 %).



El agua incorporada en el momento de la compactación de las tierras no superará en más de un diez por ciento (10 %) la definida como óptima en el Ensayo Próctor Modificado, a menos que así lo ordene el Director de Obra.

Cuando la humedad de las tierras supere la óptima Próctor, podrá reducirse el contenido de agua del suelo mediante una mezcla de materiales secos o sustancias higroscópicas adecuadas, como por ejemplo la cal viva, si bien se deberá tener la autorización del Director de Obra, quien en función de las características del suelo y su contenido de humedad determinará la dosificación del material a añadir y el procedimiento a utilizar.

Los materiales que no cumplen las especificaciones requeridas (plasticidad, contenido de materia orgánica, dificultad de compactación, etc.) y por tanto, no sean utilizables en la formación de terraplenes o rellenos, se transportarán al vertedero de forma inmediata, o se extenderán en las zonas que expresamente señale el Director de Obra, en espesores no superiores a 40 cm.

Se prohíbe terminantemente el uso de suelos que aumenten de volumen por absorción de agua. El límite máximo de inflación se determinará mediante un ensayo C.B.R. con sobrecarga correspondiente a un firme para el tránsito ligero; en estas condiciones la inflación máxima no será superior al dos por ciento (2%).

4.7. ESCOLLERAS

Los materiales para escollera deberán cumplir las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su artículo 658.2.

4.8. FIRMES GRANULARES

Los materiales a emplear como sub-bases granulares serán zahorras naturales procedentes de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos y deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 510.2 del PG-3.

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1:2012 estará comprendida en los husos reseñados como ZN (40) o ZN (20) y será “no plástico”, conforme a la Norma UNE-EN ISO 17892-12:2019.

El valor del coeficiente de Los Ángeles de los materiales empleados como zahorra natural será inferior a treinta y cinco (35).

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra sustancia que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

Los materiales a emplear como bases serán zahorras artificiales o grava-cemento.

Los materiales para la zahorra artificial serán procedentes de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural y deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 510.2 del PG-3.

La granulometría del material, según la UNE-EN 933 estará comprendida en los husos reseñados como ZA (20) o ZA (25) y será “no plástico”, conforme a la Norma UNE-EN ISO 17892-12:2019.

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933 será del setenta y cinco (75 %) y el índice de lajas deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

El valor del coeficiente de Los Ángeles de los materiales empleados como zahorra artificial será inferior a treinta (30) y el coeficiente de limpieza, según la UNE-EN 13043:2003 deberá ser inferior a dos (2).

Los materiales a emplear en la fabricación de suelo cemento y de grava-cemento deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 513.2 del PG-3.

Los áridos empleados en la fabricación de grava-cemento tendrán un valor del coeficiente de Los Ángeles inferior a treinta (30).

Los materiales empleados para la estabilización de suelos con cemento deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 512.2 del PG-3.

Los suelos a estabilizar no contendrán en ningún caso materia orgánica, sulfuros, fosfatos, nitratos, cloruros u otros compuestos químicos que puedan reaccionar con el cemento.

De acuerdo con sus características finales, el tipo de suelo estabilizado obtenido será el S-EST1.



En todos los casos en los que se utilice cemento, bien para la tratar o estabilizar el suelo, la clase resistente del cemento empleado será la 32,5R, no pudiéndose utilizar cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no se hayan realizado en fábrica.

4.9. GEOTEXTILES Y LÁMINAS

Los materiales a emplear como geotextiles deberán cumplir las especificaciones indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en sus artículos 290 y 422.

4.10. HORMIGONES Y MORTEROS

Los hormigones a emplear en las distintas partes de la obra se tipificarán de acuerdo con lo establecido en el artículo 33.6 del CE.

Las clases específicas de los hormigones que se empleen en las obras se recogerán en una tabla similar a la adjunta, la cual deberá reflejarse en los planos de Proyecto:

Hormigón	Localización	Tipificación	Control	Cemento
No estructural	Rasanteo y limpieza	HL-150/P/30	No aplica	CEM I 32,5 N
Estructural	Pilares	HA/30/B/20/XC1	Normal	CEM II 32,5 R

Tabla 1. Ejemplo de clases de hormigones a emplear

4.10.1. ÁRIDOS

Se seguirán las prescripciones de los artículos 30 y 56.4.2 del Código Estructural (CE).

4.10.2. CEMENTOS

El cemento empleado en hormigones en masa, armados o pretensados, y en morteros deberá cumplir las exigencias establecidas en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16), así como lo estipulado en el artículo 28.º del Código Estructural (CE).

En todos los hormigones estructurales, el cemento será de categoría 32,5 o superior salvo justificación del Adjudicatario y autorización expresa de la Dirección de Obra.

Deberá razonarse la utilización de cementos distintos al Cemento CEM II, en función de las características específicas de la obra y siempre dentro de los tipos contemplados en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16.

4.10.3. MORTEROS

Se utilizarán los materiales adecuados a los diferentes usos teniendo en cuenta la compatibilidad de los aglomerantes.

4.10.4. AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Cumplirá todas las especificaciones incluidas en los artículos 29 y 56.4.5 del Código Estructural (CE).

4.10.5. ADICIONES PARA EL HORMIGÓN

Se entiende por adiciones aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales.

Las adiciones al hormigón cumplirán lo prescrito en los artículos 32 y 56.4.4 del Código Estructural (CE).

4.11. CIMBRAS Y ENCOFRADOS

Las cimbras, encofrados y moldes deberán cumplir las exigencias contenidas en el Código Estructural (CE).

La madera que se emplee en moldes o encofrados será labrada perfectamente, con la forma, longitud y escuadra que requieran los planos y cubicaciones. La que se emplee en construcciones auxiliares o provisionales, tales como cimbras, andamios, etc., podrá ser rollizo. Tanto una como otra deberán satisfacer las siguientes condiciones:

- 1) Deberá haber sido cortada con la suficiente antelación para estar seca y no sufrir alabeos durante su utilización.



- 2) Será dura, tenaz y resistente, con fibras rectas repartidas uniformemente y virutas de color uniforme. No tendrá nudos, vetas e irregularidades. No será heladiza o carcomida, ni presentará indicios de enfermedad alguna.

Los encofrados metálicos deberán ser lo suficientemente rígidos y resistentes como para evitar desplazamientos locales durante el hormigonado, siendo la chapa de los paneles de un espesor tal que no se produzcan deformaciones con su uso, que podrían afectar al paramento de hormigón, el cual deberá presentar un aspecto liso y uniforme sin bombeos, resaltos ni rebabas.

El Director de Obra deberá aprobar, antes de comenzar las operaciones de hormigonado, los encofrados metálicos que vayan a usarse.

4.12. ACERO PARA ARMADURAS

Los aceros para armaduras de hormigón armado cumplirán las exigencias contenidas en los artículos, 34° y 35.° del Código Estructural (CE). Asimismo, las barras corrugadas, mallas electrosoldadas y las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se regirán por la norma UNE-EN 10080: “Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.”

Los aceros para armaduras de hormigón pretensado cumplirán las exigencias contenidas en el artículo 36° Código Estructural (CE).

Las vainas y accesorios, así como los productos de inyección se regirán por lo estipulado en el artículo 37° del Código Estructural (CE).

Los alambres, barras y cordones para armaduras de hormigón pretensado se regirán por la norma: “Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado.”

Las barras llevarán un distintivo de calidad oficialmente reconocido y vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

No se autorizará el doblado en caliente.

En cualquier caso, el material reunirá las condiciones de soldabilidad.

4.13. JUNTAS EN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Las bandas elastoméricas para estanquidad de juntas son tiras o bandas de material elastomérico, caucho sintético o natural, de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del agua a través de las juntas de las obras de hormigón. Se colocan embebidas en el hormigón según una superficie ortogonal a la de la junta y centrada con ella.

El material elastómero a emplear será: caucho butilo (IIR), caucho termopolímero Etileno-Propileno-Dieno-Monómero (EPDM), caucho de policloporeno (CR) o de Polietileno Clorosulfonado (CSM).

En Proyecto se establecerá la forma y dimensiones de la sección transversal de las bandas, especificando:

- Ancho total.
- Espesor (sin considerar nervios y bulbos).
- Altura y espesor de los nervios, en su caso.
- Dimensiones de los bulbos de anclaje.
- Diámetros interior y exterior del bulbo central, en su caso.

La sección transversal de las bandas será compacta, homogénea y exenta de porosidad, burbujas y otros defectos.

Cuando la junta sea susceptible de movimiento transversal, será obligatorio el empleo de bandas provistas de núcleo central hueco.

El material de anclaje a utilizar será adhesivo (masilla) de resina rígida.

Para el sellado de las juntas podrá utilizarse mástic asfáltico, mástic de poliuretano, relleno de poliestireno o resina de poliuretano bicomponente.

En el caso de utilizarse perfiles hidroexpansivos, estos estarán compuestos por resinas hidrofílicas sobre caucho natural, de dimensiones mínimas 20 x 5 mm.



La normativa a considerar será:

- UNE-ISO 37:2013. "Elastómeros. Caucho, vulcanizados o termoplásticos. Determinación de las propiedades de esfuerzo-deformación en tracción."
- UNE-EN ISO 1183-1:2019. "Plásticos. Métodos para determinar la densidad de plásticos no celulares. Parte 1: Método de inmersión, método del picnómetro líquido y método de valoración. (ISO 1183-1:2012)."
- UNE-EN ISO 868:2003. "Plásticos y ebonita. Determinación de la dureza de indentación por medio de un durómetro (dureza Shore). (ISO 868:2003)".

4.14. IMPERMEABILIZACIÓN

Este artículo hace referencia a la impermeabilización de elementos de hormigón armado, no siendo de aplicación para las cubiertas de edificación.

Se efectuará la impermeabilización del conjunto del vaso mediante dos capas de resinas de poliuretano bicomponente específico para dicha función:

- En su caso, debe ser apto para contacto con agua para consumo humano
- Debe ser flexible con capacidad para puentear microfisuras y sufrir elongaciones de un 20 % sin aparición de fisuras.

4.15. TUBERÍAS

4.15.1. TUBERÍA DE ACERO AL CARBONO

Se utilizarán tuberías de acero al carbono estirado de calidad ST 37.0 DIN 1629.

Las tuberías de acero al carbono estirado y los accesorios a emplear deberán cumplir con las siguientes normas: DIN 1629, DIN-17100 (bridas), sus dimensiones se deberán ajustar a las siguientes normas: DIN 2448 SERIE 1 (tuberías), DIN 2631 PN-06/2632 PN-10 (bridas), DIN 2606. N-5D/2448 SERIE 1 (curvas), DIN 2615 (tes), DIN 2616 (reducciones), DIN 2690 (juntas), DIN 931 (tornillos), DIN 934 (tuercas).

Los tubos de acero al carbono se clasifican por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro exterior (OD).

4.15.2. TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO

Las tuberías de hormigón armado de sección circular sólo podrán emplearse en redes de saneamiento, debiendo cumplir con lo especificado para las mismas en las Normas UNE-EN 1916:2008 "Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero." y UNE 127916:2020 "Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, de hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la UNE-EN 1916:2008."

Los tubos de hormigón armado de sección circular se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste al diámetro interior del tubo (ID), y por su clase de resistencia.

Los materiales a emplear en la fabricación de los tubos de hormigón (cemento, agua, áridos, aditivos, adiciones y acero para armaduras) deberán cumplir con las especificaciones que figuran en el Código Estructural (CE). Los materiales a emplear en la fabricación de los tubos de hormigón (cemento, agua, áridos, aditivos, adiciones y acero para armaduras) deberán cumplir con las especificaciones que figuran en el Código Estructural (CE). En particular, el hormigón y acero utilizado para las armaduras cumplirán con lo especificado en la misma para la clase general de exposición XC1, XC2 y XC3 y clase específica de exposición XA2. Cuando los cementos vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos (SR), siempre que el contenido en sulfatos, expresado como SO₄, sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas ó 3000 mg/kg en el caso de suelos, tal y como se indica en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

Los tubos, una vez fabricados, deberán resistir las cargas de fisuración y de rotura, según DN y clases, especificadas en la norma UNE 127916.

La resistencia mínima a la rotura de los tubos a emplear será igual a ciento treinta y cinco kilonewtons por metro cuadrado (135 kN/m²)

Las características finales del hormigón obtenido deberán ser las que se indican a continuación (UNE-EN 1916 y UNE 127916):



- Relación máxima agua cemento: 0,45
- Absorción máxima de agua (% de la masa): 6
- Contenido máximo de ión cloro (% de la masa de cemento): 0,4
- Resistencia a compresión mínima (N/mm²): 30
- Alcalinidad: Con ataque químico medio, $\geq 0,85$;

Con ataque químico débil, a criterio del proyectista.

Las dimensiones normalizadas de los tubos de hormigón de sección circular serán las indicadas, según sea su tipología, en la norma UNE 127916.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante
- Marcado THA, indicativo de que se trata de un tubo de hormigón armado
- Fecha de fabricación
- Diámetro nominal DN
- Clase resistente de la conducción
- Referencia a la norma EN 1916
- Marca de Calidad, en su caso
- Marcado CE
- Tipo de cemento, si este tuviera alguna característica especial
- Carga máxima de hincado, en los tubos de hinca

Los tubos de hormigón armado podrán diseñarse de modo que la base de estos sea plana y no circular para así facilitar la instalación. Igualmente, en los tubos de diámetro superior a mil ochocientos milímetros (1.800 mm) se podrá disponer una pequeña plataforma o andén que permita que sean visitables, así como un pequeño canal de sección semicircular que facilite el transporte de las aguas residuales en tiempo seco.

4.15.3. TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO

El material empleado en la fabricación de los tubos de policloruro de vinilo será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos del 1 por 100 de impurezas) en una proporción no inferior al 96 por 100, no contendrá plastificantes. Podrá contener otros ingredientes, tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos serán las siguientes:

Características del material	Valores	Método de Ensayo
Densidad	De 1,35 a 1,46 Kg/dm ³	UNE 53.020/1973
Coefficiente de dilatación lineal por ° C	De 60 a 80 millonésimas	UNE 53.126/1979
Temperatura de reblandecimiento	79°C	UNE 53.118/1978
Resistencia a tracción simple	500 kg/cm ²	UNE 53.112/1981
Alargamiento a la rotura	80 por 100	UNE 53.112/1981
Absorción de agua	40 por 100 g/m ²	UNE 53.112/1981
Opacidad	0,2 por 100	UNE 53.039/1955

Tabla 2. Características del material de los tubos de PVC

Los tubos de policloruro de vinilo empleados en conducciones de saneamiento se clasificarán por su diámetro nominal (diámetro exterior del tubo) y por su espesor de pared.



Los tubos de policloruro de vinilo empleados en conducciones a presión se clasificarán por su diámetro nominal (diámetro exterior del tubo) y por la presión máxima de trabajo definida en kilogramos por centímetro cuadrado.

En los documentos correspondientes de este proyecto, se definirá el diámetro nominal, así como el espesor de pared o presión de trabajo máxima, que en cada tramo de conducción se deba utilizar.

4.15.4. ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES EN ACERO

Los materiales empleados en la fabricación los accesorios y piezas especiales de acero serán con carácter general de calidad mínima especificada en proyecto y deberán cumplir lo especificado en la norma UNE-EN 10025: "*Productos laminados en caliente de aceros para estructuras*".

En general los pasamuros de acero inoxidable deberán cumplir:

- Construcción: Acero inoxidable AISI 304 ó 316
- Tipo:
 - Tubo-tubo con placa de estanquidad.
 - Tubo-brida con placa de estanquidad
 - Brida-brida con placa de estanquidad.
- Bridas: Según DIN 2576.

Los pasamuros llevarán el mismo tratamiento que la tubería.

4.16. ELEMENTOS DE MANIOBRA Y CONTROL

4.16.1. VÁLVULAS DE BOLA

PVC

- Cuerpo: PVC-U250 (cloruro de polivinilo no plastificado) el cumplimiento de las normativas DIN-BS-UNI-AFNOR, KIWA, etc.

- Juntas:
 - EPDM. Dureza: Shore 70
 - FPM. Dureza: Shore 70
- Muelles:
 - Núcleo de acero inoxidable 316.
 - Núcleo de acero inoxidable 316 recubierto de Teflón, PTFE.
- Juntas (en bola):
 - PTFE
 - PE

Latón

- Cuerpo: latón bajo normas DIN 17660 y DIN 17671
- Juntas: Teflón P.T.F.E. bajo norma BS – EN 10204:2004 tipo 3.1.
- Maneta: acero inoxidable AISI-304 con plástico inyectado

4.17. EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS

4.17.1. INSTRUMENTACIÓN

- **Equipamiento de medida de caudal**

La medida del caudal se realizará mediante caudalímetros instalados en las tuberías.

La precisión de todos los caudalímetros a instalar será de un 1 %.

En función del principio de medida los caudalímetros a colocar podrán ser de dos tipos:

- Caudalímetros por ultrasonidos



Los caudalímetros por ultrasonidos estarán compuestos por un carrete, una sonda o transductor y la electrónica del convertidor. El principio de medida será por el tiempo de tránsito entre dos señales y serán de dos haces o los necesarios para alcanzar la precisión del 1 % indicada.

Dispondrán de grado de protección IP68.

- Caudalímetros electromagnéticos

Estarán formados por un elemento primario, carrete con bobinas y electrodos, con grado de protección IP68 y su correspondiente electrónica del convertidor, ambos independientes con el fin de que ésta sea instalada sin riesgo de ser afectada ante posibles inundaciones.

En el caso de los caudalímetros a instalar en conducciones parcialmente llenas, su funcionamiento estará basado en el principio de medida de nivel continuo capacitivo.

- Rotámetro

Se instalará un rotámetro de las siguientes características:

- o Tipo: Área variable
- o Presión: PN 40
- o Material flotador: Acero inox 316 L

- Equipamiento de medida de caudal de fluidos gaseosos

Los caudalímetros serán del tipo de medida por dispersión térmica con las siguientes características:

- Distancias mínimas entre codos 40 DN anteriores y 10 DN posteriores, tramos rectos sin perturbaciones 15 DN anteriores y 5 DN posteriores.
- Indicador separado de la sonda de medida instantánea y totalizada.
- Salida analógica 4-20 mA.
- Alimentación a 24 Vccó 240 Vca.

El punto de instalación tendrá que ser aceptado por la Dirección de Obra.

- **Equipamiento de medida de nivel**

- Equipamiento de medida de nivel tipo radar

Medidor de tipo radar con:

- o Indicador local, independiente del elemento detector radar.
- o División del valor de medición: 1 mm.
- o Exactitud de la medición: Precisión: mínimo a 5 m: +/-0,1 %.
- o Equipo a 4 hilos.
- o Conexión a proceso mediante brida de acero inoxidable según UNE-EN 1092.
- o Contacto de alarma por fallo.
- o Salida tipo 4-20 mA y /o comunicaciones.
- o Alimentación 24 Vccó 24-250 Vca.

- Equipamiento de medida de nivel tipo ultrasónico

Medidor de tipo ultrasónico de las siguientes características:

- Medidor:

o Electrónica	Microprocesador
o Material caja	ABS o policarbonato
o Protección	IP 65
o Tensión alimentación	24 Vcc 24-230 Vca
o Entrada	Galvánicamente separada



- Contactos de alarma Mínimo 2
- Alarma de funcionamiento 1 relé con un contacto libre de potencial
- Precisión $\pm 0,25$ % del valor medido o mejor
- Indicación LCD y LED
- Salida Tipo 4-20 mA y/o comunicaciones

- Sensor ultrasónico:

- Caja Polipropileno
- Montaje Rosca 1" gas
- Protección IP 68
- Alcance de la medida 10 m para líquidos

- **Equipamiento de medida de presión**

Transmisor-indicador de presión de las siguientes características:

- Membrana: 316L.
- Rango de medida:
 - desde 401 mbar a 40 bar, $\pm 0,5\%$ del valor medio
 - desde 401 mbar a 40 bar, $\pm 0,3\%$ del valor medio
 - -1/0 bar a 40 bar, $\pm 0,15\%$ del valor medio
- Conexión a proceso: Rosca ISO228 G1/2 DIN3852, forma E,316L
- Señal de salida: 4-20 mA y/o bus de campo seleccionado para el sistema de control
- Protección: IP 68

- Alimentación: 24 Vcc
- Temperatura de operación: -20 °C a 100 °C
- Según especificaciones técnicas de proyecto, totalmente instalado y probado.

- **Equipamiento de medida analítica**

- Equipamiento de medida de oxígeno disuelto

Estará constituido por un sensor o sonda, un transmisor y un convertidor de señal.

- Sensor tipo célula de Clark Intercambiable. Vida útil 2-3 años. Temperatura de operación 0 °C a 40 °C.
- Transmisor:
 - Rango de medida oxígeno: 0 a 1 – 50 mg/l/ppm
 - Precisión de medida de oxígeno: $\pm 0,5$ % del fondo de la escala
 - Rango de medida de temperatura: 0 °C a 70 °C
 - Precisión: $\pm 0,1$ °C
 - Protección: IP 68
 - Alimentación: 12-30 Vcc
 - Temperatura de operación: Aire: -40 °C a 60 °C. Medio 0 °C a 60 °C
- Convertidor:
 - Salida: 4-20 mA
 - Alimentación: 85-264 Vca, ± 10 % - ± 15 %, 50/60 Hz, 5VA
 - Pantalla: LCD alfanumérica



- Protección: IP 67
- Equipamiento de medida de temperatura

Estará constituido por un sensor o sonda, un convertidor y un indicador local.

- Sensor tipo Pt 100 con conexión roscada ½"gas
- Convertidor
 - Entrada: Pt 100
 - Salida: 4-20 mA
 - Alimentación: 24 Vcc
 - Rango: 0 °C a 50 °C
- Indicador local
 - Escala: 0-100 % y/o 0 °C
 - Alimentación: 230 Vca 50 Hz
 - Protección: IP 68
 - Salida: 4-20 mA y/o Bus de campo seleccionado para sistema de control
 - Equipamiento de medida de pH y temperatura

Estará constituido por un transmisor de señal y medida local y electrodos.

- Transmisor de señal y medida local
 - Protección: IP 67
 - Alimentación: 230 Vca 50 Hz
 - Temperatura de operación: -10 °C a 55 °C

- Medida de pH
 - Referencia de temperatura: +25 °C
 - Rango de medida: 0-14
 - Resolución: pH 0,01
- Medida de temperatura
 - Sensor: Pt 100
 - Rango de medida: - 50 °C a +150 °C
 - Resolución: 0,1 °C

○ Conexiones eléctricas de entrada de los electrodos y la zona de temperatura y salida de pH y temperatura con separación galvánica y/o bus de campo seleccionado para el sistema de control.

○ Sonda de inmersión de 1630 mm de longitud total y de inmersión hasta 1400 mm.

• Electrodos

- Rango de medida de pH: 0 - 14
- Rango de temperatura: Pt 100: 0 a 100 °C
- Protección del alojamiento: IP68
- Sistema de limpieza de electrodos: tubo acoplado al cuerpo de la sonda con conexión superior e inferior con rociador dirigido a los electrodos.
- Equipamiento de medida de turbidez
 - Equipo de medida:
- Método de medida: Luz infrarroja dispersa a 90° según ISSO 7027



- Rango de medida: 0,001-4000 NTU
- Exactitud: 1 % +/- 0,01 NTU
- Tiempo de respuesta: Programable entre 0,5 seg y 5 min.
- Protección: IP 68
- Autolimpieza: Mecánica mediante rasqueta
- Material de la sonda: Plástico PVC
- Montaje: Set de montaje en acero inox. para sonda, con codo de sujeción, anclaje mural y pértiga de 2 m
- Presión máx.: 6 bar
- Temperatura de muestra: + 2° C a +40 ° C
- Convertidor de señal:
 - Salidas analógicas: 2 salidas 0/4 -20 mA con aislamiento galvánico
 - Relés de alarmas: 4 relés SPDT programables como umbral, PID, sistema o temporizador
 - Registrador: Registro de datos eventos con volcado con tarjeta de memoria SD.
 - Protección: IP 66
 - Dimensiones: 144 x 144 x 181 mm
 - Display: Matriz gráfica LCD 240x160 pixeles retroiluminado
 - Equipamiento de medida de protección redox
- Sensor tipo inmersión
 - Temperatura de operación: 0 °C a 105 °C
 - Rango de medida: -1500 a 1500 mV
 - Longitud mínima pértiga de inmersión: 2 m
 - Longitud mínima cable sensor-transmisor: 10 m
 - Conexión del sensor roscado: 1"
 - Electrodo de referencia incluido
- Transmisor
 - Canales: mínimo 2. Ampliables y configurables
 - Precisión: igual o mayor a 1 mV
 - Protección: IP67
 - Alimentación 230 Vca 50 Hz
 - Salida 4 mA y/o bus de campo seleccionado para el sistema de control
 - Manómetro
 - Equipo de medida
 - Tipo: Muelle tubular, sistema Bourdon, con membrana separadora
 - Modelo: Concéntrico
 - Tipo de conexión: Inferior o posterior rosca macho
 - Diámetro de conexión: 1/2" gas
 - Diámetro de esfera: 0,10 m.

Estará constituido por un sensor o sonda y un transmisor.



- Gama de medida: 0-5 Kg/cm²
- Protección: IP 55
- Exactitud: 1
- Unidad de medida de presión: Bar, Kg/cm², mca, según los casos
- Construcción: Según DIN 16064
- Materiales:
 - Aguja: Aluminio, pintada de negro
 - Piezas de contacto con el fluido: Aleación de cobre
 - Caja: Acero, estanca a chorro de agua
 - Cierre: Cristal de vidrio
 - Esfera: Aluminio fondo blanco
- Temperatura máxima de trabajo: 100 ° C
- Sobrepresión máxima: 130% de la escala máxima de graduación durante breves espacios de tiempo.
- Fondo de escala: Ajustado para que la presión de trabajo se sitúe en un 25% de la escala.
- Conformidad: Marcado CE
- Analizador de TOC en línea
- Intervalo de medición: 0,05 a 2000 ppbC (µgC/l)
- Repetibilidad: ±0,05 ppbC < 5 ppb, ±1.0% > 5 ppb
- Resolución: 0,001 ppbC (µgC/l)
- Duración del análisis Continuo
- Tiempo de respuesta inicial: <60 segundos
- Límite de detección: 0,025 ppbC
- Precisión de conductividad: ±2 %, 0,02-20 µS/cm ±3 %, 20-100 µS/cm
- Exactitud de la constante de célula: ±2 %
- Sensor temperatura: Pt1000 RTD, Clase A
- Precisión de la temperatura: ±0,25 °C
- Material de la carcasa: Carcasa trasera de aluminio con recubrimiento de polvo y carcasa frontal de resina de poliestireno
- Analizador índice de Fouling
- Cumple totalmente con la norma ASTM D4189-07
- Certificado CE
- Canales de medida: 1
- Rango SD: 0,2 a 100
- Presión agua: 2 bar
- Señal de salida: 4-20 mA (2 señales independientes)
- Tiempo de chequeo: 1 a 15 min
- Tensión eléctrica: 230 VAC
- Incluye fuente de alimentación y papel de filtro.
- Sensor de caudal para detectar fallo en la dosificación
- Piezas unión: Acero Inoxidable AISI 316.



- Tubo: Vidrio.
- Flotador: Acero Inoxidable AISI 316.
- Juntas: Viton.
- Constitución del medido: Placa orificio rotámetro Manifold de conexión.
- Escala gráfica: 0 - 100%.
- Tamaño: 1/2".
- Longitud tubo: 250 mm.
- Conexiones: 1/2" roscadas.
- Placa orificio: Acero Inoxidable AISI-316.
- Medidor automático SDI
- Cumple totalmente con la norma ASTM D4189-07
- Certificado CE
- Hasta 4 puntos de muestreo.
- Hasta 85 ciclos (para completar un rollo de filtro de papel) sin interferencia del operador
- Varios modos de operación y cálculo por canal.
- Tres modos operativos integrados:
 - 1. Manual (solo un ciclo)
 - 2. Auto (intervalo de tiempo programable)
 - 3. Remoto (canal seleccionado preiniciado desde la estación remota)
- Se pueden programar dos fórmulas de cálculo integradas por canal:
 - Prueba de modo estándar para agua con SDI bajo (menos de 5.0 por 15 minutos)
 - Prueba de modo de hora automática para agua SDI ALTA (mayor de 5.0 por 15 minutos)
- Tiempo de medición 1-15 minutos
- Termómetro bimetálico con vaina de inversión
- Caja, aro y bulbo: Acero inoxidable AISI 316
- Caja del muelle deflector: Aluminio, solo con conexión inferior
- Esfera: Aluminio blanco
- Mirilla: policarbonato
- Rango de escala: -30 a 110 °C
- Rango de servicio
 - Largo plazo: Según EN 13190
 - Corto plazo: Según EN 13190
- Presión admisible en bulbo
 - DN 25 a 50: 6 bar
 - DN 63 a 160: 25 bar
- **Especificaciones comunes instrumentación**
 - Cableado de instrumentación

Corresponderá a la denominación ROV-K 0,6/1 KV según UNE 21123-2:2017: "Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo".



Se procederá a la reducción de perturbaciones mediante pantalla contra interferencias externas, formada por trenza de hilos de cobre electrolítico recocido, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) de 0,7 mm de espesor y cubierta de PVC.

- Totalizadores integrados

Las variables integradas (impulsos) serán transmitidas al sistema de adquisición de datos. En caso de ser necesario, el autómatas dispondrá de tarjeta de cuenta de impulsos.

- Actuadores eléctricos multivuelta

Tipo de servicio:	Con tiempo de actuación 2-15 min
Clase aislamiento motor:	F
Tipo de protección:	IP 67 s/DIN 40 050/IEC 529
Protección anticorrosión.	KN, estándar
Pintura.	Dos componentes: hierro-mica
Ajustes de parámetros del actuador.	No intrusivo
Señalizador de posición y par.	Mediante transmisor magnético
Reductor mecánico:	10-V, ajustable 1-500, con transmisor magnético
Volante para servicio manual	Sí
Interfaz paralelo	Sí
Entradas analógicas/digitales (conexión de sensores)	Sí
EA de control	Sí

SA de posición	
SD totalmente abierto	
SD totalmente cerrado	
Con el protocolo seleccionado para el sistema de control de la instalación	Sí
Pantalla LC con texto normal (iluminada)	Sí
Lámparas indicadoras	Sí
Selector bloqueable	Sí
Corrección automática de fase	Sí
Funciones/Programación	
Control	ABRIR-PARAR-CERRAR
Control valor nominal	Sí
Modo por pasos	Sí
Posiciones intermedias	Sí
Entrada emergencia	Sí
Protección motor (bypass)	Sí
Limitador de par (bypass)	Sí
Comportamiento a fallo de señal/comunicación	Sí

Documento firmado digitalmente por:
 J. B. B. (26/12/2024 13:27 CET)
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la url
<https://inbox.viafirma.com/inbox/app/acuamed/v/7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM>
 mediante el código electrónico 7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM



Programación	<p>Con el mando local.</p> <p>Con dispositivo de programación (p.ej. PC portátil).</p> <p>Con la estación de control.</p>
Señales/Diagnosis	<p>Señal colectiva de fallo (programable).</p> <p>Señalización de posiciones finales.</p> <p>Indicación de marcha.</p>
Relés de señalización programable	<p>Par de desconexión alcanzado.</p> <p>Posición selector.</p> <p>Estado listo REMOTO.</p> <p>Indicación de posición.</p> <p>Funciones de vigilancia.</p> <p>Registro de datos de operación.</p>

Serán de aplicación las especificaciones que sobre los aceros para perfiles y placas conformados se prescriben en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

El almacenamiento se realizará de forma que no están expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas, ni se manchan de grasa, ligantes o aceites.

- Trámex

Los trámex serán de acero inoxidable AISI 304, AISI 316, acero galvanizado en caliente o PRFV y estarán constituidos por pletinas de 30x2 ó 30x3 mm, unidas formando mallas de 30x30, 20x20 ó 8x8 mm. Estas mallas conformarán a su vez, piezas unitarias de dimensiones máximas de 3x1 m.

Los cercos y piezas angulares de apoyo para encajar los trámex tendrán la misma protección frente a la corrosión que estos.

El acabado deberá ser antideslizante, para lo cual los metálicos serán de doble pletina con doble diente de sierra.

Los trámex irán sujetos a la estructura soporte mediante tornillos, tuercas y piezas inferiores adaptables de acero inoxidable.

Las zonas de tránsito de peatones por debajo de la superficie cubierta con los trámex llevarán incorporado en éste, una malla de protección cuya abertura máxima de los intersticios será de ocho milímetros (8 mm).

- Pasarelas y plataformas

Las pasarelas y plataformas deberán cumplir con lo establecido para las mismas en el Real Decreto 486/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Las estructuras soportes serán de acero inoxidable, acero galvanizado o acero al carbono con protección anticorrosión.

4.18. EDIFICACIÓN

4.18.1. ESTRUCTURAS

- Estructuras metálicas
 - Estructuras de acero

El tipo de acero a emplear en perfiles laminados y placas será en general S275JR excepto indicación en contra en planos, según clasificación de la Norma UNE-EN 10025-1:2006 "Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro".



Los pavimentos estarán formados por trámex que serán de acero inoxidable AISI 304, AISI 316, acero galvanizado en caliente o PRFV.

o Escaleras y escalas fijas

Las escaleras serán fijas, ancladas a la pared de la estructura (escalas fijas) o transportables. En este último caso, podrán ser de una sola pieza o telescópicas y deberán ajustarse a lo establecido en su normativa específica.

Las escaleras fijas de acceso a los alojamientos o a las obras de fábrica deberán cumplir con lo especificado para las mismas en la Norma UNE-EN 14396:2004 "Escaleras fijas para pozos de registro" y Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Las escaleras tendrán una anchura mínima de un metro (1 m), excepto en las de servicio, que será de cincuenta y cinco centímetros (55 cm) y la distancia máxima entre peldaños de treinta centímetros (30 cm).

Las escalas de servicio están formadas por una serie de escalones fijados y asegurados al edificio, arqueta, cámara, registro, depósito o pozo, entre otros. Las escalas pueden ser del tipo inclinadas (>75°) o verticales, ya sea separadas (escalones encajados en largueros laterales) o de pates (integradas):

Distancia máxima entre escalones:	30 cm
Profundidad o diámetro del escalón:	2-5 cm
Ancho libre mínimo:	≥ 40 cm
	≥ 35 cm en pozos que por su tamaño no se pueda de 40 cm
Distancia mínima entre la pared posterior de los escalones y el objeto posterior más próximo de la pared del escalón:	≥ 16 cm

Cuando el paso desde el tramo final de una escala fija hasta la superficie a la que se desea acceder suponga un riesgo de caída por falta de apoyos, la barandilla o lateral de la escala se prolongará al menos un metro (1 m) por encima del último peldaño o se tomarán medidas alternativas que proporcionen una seguridad equivalente.

Las escalas fijas que tengan una altura superior a tres metros (3 m) dispondrán, al menos a partir de dicha altura, de una protección circundante.

Con carácter excepcional y debidamente justificado, no será necesaria la protección circundante en:

- Conductos, pozos angostos y otras instalaciones que, por su configuración, ya proporcionen dicha protección.
- En el interior de los vasos de los depósitos de agua, arquetas, cámaras, registros o pozos inundables, cuando debido al tamaño del recinto y su configuración, se estime que dificulta la evacuación y/o entrada de material.

En el caso de alturas superiores a 9 metros será obligatorio la instalación de plataformas de descanso cada 9 metros o fracción.

Las escaleras deberán disponer de huella, contrahuella y un pasamanos o asidero fijo en el exterior hasta una altura de 100 cm que facilite el acceso al interior del registro, pozo o arqueta. Cuando no se pueda prolongar la escala con un pasamanos o asidero, se colocará preferentemente un asidero regulable en altura extraíble que sobresalgan también 100 cm.

Los pavimentos de las huellas estarán formados por trámex que serán de acero inoxidable AISI 304, AISI 316, acero galvanizado en caliente o PRFV.

o Barandillas y cadenas de seguridad

Las barandillas y cadenas de seguridad serán de acero inoxidable AISI 304, AISI 316 o de acero galvanizado en caliente. En el interior de las instalaciones, previa aprobación de la Dirección de Obra, se admitirá la colocación de barandillas de PRFV.

Documento firmado digitalmente por:
 J. B. B. (26/12/2024 13:27 CET)
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la url
<https://inbox.viafirma.com/inbox/app/acuamed/v/7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM>
 mediante el código electrónico 7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM



Las barandillas deberán ser conformes al Real Decreto 486/1997, tendrán una altura mínima de 1 metro y dispondrán de protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

Por motivos de seguridad, las barandillas deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- Se utilizará el procedimiento de plegado y soldadura de tubos y chapas para conseguir su forma. La soldadura deberá ser continua, no admitiéndose el punteado de elementos.
- Sus extremos serán curvados.
- Las placas de anclaje deberán garantizar la resistencia máxima en el sentido de la protección.
- La sujeción se realizará mediante anclajes con tirafondos en acero inoxidable, exceptuando los casos de base metálica, en los que se utilizará tornillería.
- Para longitudes superiores a 50 metros se instalarán uniones que permitan la dilatación.
 - Estructuras hormigón

- Pilares prefabricados

Los materiales empleados en los elementos prefabricados seguirán expresamente las indicaciones contenidas en el Código Estructural (CE), en el Código Técnico de la Edificación (CTE) y cumplirán los requisitos establecidos en los cuadros de características de los materiales incluidos en los planos del proyecto.

- Forjado placas alveolares

Los forjados de placas alveoladas prefabricadas de hormigón deberán cumplir las prescripciones establecidas en el Código Estructural (CE).

Sobre las placas se dispondrá una capa de compresión de cinco centímetros (5 cm) de HA-35/P/20/XC1.

- Forjados unidireccionales

Los forjados unidireccionales estarán formados por dobles viguetas autorresistentes de hormigón pretensado, separadas entre sí sesenta centímetros (60 cm), con entrevigado de bloque de hormigón y con capa de compresión de cinco centímetros (5 cm) de HA-25/P/20/XC1.

Deberán cumplir las prescripciones establecidas en el Código Estructural (CE).

Las viguetas que se reciban en obra llevarán marcado el nombre del sistema, la designación de su tipo, que corresponde a las características mecánicas garantizadas en su ficha de características, y la fecha de fabricación.

- Forjado reticular

Los forjados serán con nervios de hormigón armado dispuestos en dos direcciones perpendiculares entre sí, y con capa de compresión de HA-25/P/20/XC1.

Las piezas de entrevigado serán bloques de hormigón o cerámicas sin alabeos, roturas ni fisuraciones, los cuales deberán resistir, apoyado en sus bordes, una carga vertical de veinticinco newtons por milímetro cuadrado (25 N/mm²).

Deberán cumplir las prescripciones establecidas en el Código Estructural (CE) y en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

- Vigas prefabricadas

Los materiales empleados en los elementos prefabricados seguirán expresamente las indicaciones contenidas en el Código Estructural (CE), en el Código Técnico de la Edificación (CTE) y cumplirán los requisitos establecidos en los cuadros de características de los materiales incluidos en los planos del proyecto.

4.18.2. CUBIERTAS

Los materiales a utilizar en la formación de cubiertas deberán cumplir las prescripciones establecidas en el apartado 2.4 del Documento Básico HS: Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE).



4.18.3. ALBAÑILERÍA

- Fábrica de ladrillos

Los materiales empleados deberán cumplir las especificaciones del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico: Seguridad Estructural-Fábrica.

- Fábrica de bloques de hormigón

Los materiales empleados en la fabricación de los bloques de hormigón cumplirán con la Norma UNE-EN 771-3:2011+A1:2016 "*Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros)*", sin perjuicio de lo establecido en el Código Estructural (CE) y en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

- Mampostería

Se define como mampostería a la obra de fábrica realizada con piedras sin labra o con poca labra de tamaño tal que permita manejarlas a mano.

La mampostería se clasifica en:

- Careada: en la que los mampuestos están labrados por una sola cara que define el paramento.
- Concertada: la que se construye colocando, en sus paramentos vistos, mampuestos con sus caras labradas en forma poligonal más o menos regular para que su asiento se verifique sobre superficies sensiblemente planas.
- Descafilada: cuando los mampuestos están labrados en los bordes de una cara, que define el paramento dejándose el resto de dicha cara saledizo o averrugado.
- En seco: la construida colocando los mampuestos a hueso, sin ningún mortero de unión ante ellos.
- Ordinaria: cuando se colocan, incluso en el paramento, piedras o mampuestos de varias dimensiones, sin labra ninguna, arreglada solamente a martillo.

La piedra a emplear en mampostería deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogénea, de grano uniforme y resistente a las cargas que tenga que soportar. Se rechazarán las piedras que al golpearlas no den fragmentos de aristas vivas.
- Carecer de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearlas con el martillo.
- Ser inalterable al agua y a la superficie y resistente al fuego.
- Tener suficiente adherencia a los morteros.

Cada pieza deberá carecer de depresiones capaces de debilitarla, o de impedir su correcta colocación y será de una conformación tal, que satisfaga, tanto en su aspecto como estructuralmente, las exigencias de la fábrica especificadas.

Las dimensiones en las piedras serán las indicadas en los planos y, si no existieran tales detalles al respecto, se preverán las dimensiones y superficies de las caras necesarias para obtener las características generales y el aspecto indicado en los mismos.

Por lo general las piedras tendrán un espesor superior a diez centímetros (10 cm), anchos mínimos de una vez y medio su espesor y longitudes mayores de una vez y medio su ancho. Cuando se emplean piedras de coronación, sus longitudes serán, como mínimo, las del ancho del asiento de su tizón más veinticinco centímetros (25 cm).

Por lo menos un cincuenta por ciento (50 %) del volumen total de la mampostería estará formado por piedras cuya cubicación sea, como mínimo, de veinte decímetros cúbicos (20 dm³).

Las piedras se trabajarán con el fin de quitarles todas las partes delgadas o débiles.

La capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2 %) en peso.

- Morteros de cemento

En el Proyecto se definirá la dosificación en función del uso a que se destina.



El cemento será CEM I-32,5. En general, el mortero para fábricas de ladrillo y mampostería tendrá una dosificación de doscientos cincuenta kilogramos (250 kg) de CEM I-32,5 por metro cúbico, y para el resto de los usos será superior a cuatrocientos cincuenta kilogramos (450 kg) de CEM I-32,5 por metro cúbico.

- Paneles prefabricados de hormigón

Los paneles de hormigón son elementos prefabricados de hormigón utilizados en el cerramiento de fachadas de edificios, sin que formen parte de la estructura resistente.

El hormigón y sus elementos constitutivos cumplirán las especificaciones establecidas en el Código Estructural (CE).

Además, se tendrán en cuenta las "Recomendaciones Internacionales unificadas para el cálculo y la ejecución de las estructuras formadas por la unión de paneles de gran tamaño" del Comité Europeo del Hormigón (CEB).

Los paneles serán tipo "sándwich", formados por dos planchas de hormigón de cinco centímetros (5 cm) de espesor, con rigidizadores interiores y capa interior de poliestireno de diez centímetros (10 cm) de espesor.

El tamaño máximo admisible del árido será de veinte milímetros (20 mm).

Las características del hormigón que se utilice en la fabricación de los paneles de cerramiento serán definidas por el fabricante para que el producto cumpla con las condiciones de calidad y características declaradas por aquel.

La resistencia característica del hormigón de los paneles de cerramiento a los veintiocho días no será inferior a doscientos kilopondios por centímetro cuadrado (200 kp/cm²) para el hormigón en masa o armado y ciento cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (150 kp/cm²) para morteros reforzados con fibras sintéticas.

La resistencia al fuego mínima de los paneles de cerramiento vendrá determinada por lo especificado al respecto en la UNE-EN 1363-2:2000 "Ensayos de resistencia al fuego. Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales".

En la documentación del fabricante deberá venir especificado el coeficiente de dilatación térmica, el de hinchamiento y la resistencia térmica del panel, así como el tipo de acabado exterior, o revestimiento de éste.

4.18.4. REVESTIMIENTOS

- Enfoscados y enlucidos

Los materiales que forman el mortero de cemento a utilizar en el enfoscado de paramentos cumplirán con las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN 998-1:2018 "Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco y enlucido".

La cal a emplear en los revestimientos cumplirá las especificaciones de la UNE-EN: 459-1:2016 "Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad".

Los yesos utilizados en guarnecidos, tendidos y enlucidos deberán cumplir las especificaciones que figuran en la Norma UNE-EN 13279-1:2009 "Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones".

- Alicatados y solados

Los materiales a emplear en alicatados y solados de superficies deberán cumplir las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN 14411:2016 "Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado".

- Pavimentos

Para los pavimentos, en función del material, la normativa aplicable será la siguiente:

TIPO DE PAVIMENTO	NORMA
Baldosas de terrazo	UNE-EN 13748-1:2005 "Baldosas de terrazo. Parte 1. Baldosas de terrazo para uso interior"



Cemento continuo	Código Estructural (CE) y la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC)
Uso industrial	NFP 11-213

Tabla 3. Normativa aplicable sobre pavimentos

- Pinturas

Las materias primas constitutivas de las pinturas se regirán por las normas INTA Comisión 16 - Pinturas, Esmaltes y Barnices.

Los aceites secantes cumplirán las condiciones exigidas en las normas INTA 16 11 que le corresponda.

Los pigmentos y cargas cumplirán las exigencias de las normas INTA 16 12 que le sean de aplicación.

Los disolventes compuestos se regirán por las normas INTA 16 13 y los preparados por las 16 23 que le sean de aplicación.

Los plastificantes cumplirán las condiciones exigidas en la Norma INTA 16 14 01 A.

Los secantes se regirán por la Norma INTA 16 15 01 A.

Las resinas se regirán por las Normas INTA 16 16 que le sean de aplicación.

El Adjudicatario especificará las materias primas de las pinturas ofertadas y las normas INTA por las cuales se regirán.

- Falsos techos

Los prefabricados de yeso o escayola a utilizar en techos cumplirán lo especificado para los mismos en las siguientes Normas: UNE-EN 14246:2007 *“Placas de escayola para techos suspendidos. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo”* y UNE-EN 520:2005+A1:2010 *“Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo”*.

4.18.5. CARPINTERÍA

- Carpintería metálica

Los aceros empleados para carpintería metálica cumplirán las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN 10020:2001 *“Definición y clasificación de los tipos de aceros”* y en la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

Para la carpintería de aluminio anodizado se cumplirán las especificaciones establecidas en las Normas UNE 38001:2019 *“Clasificación y designación de las aleaciones ligeras”* y en la UNE 38002:2016 *“Definición y designación del estado de tratamiento de las aleaciones ligeras”*.

- Carpintería de PVC

Los perfiles a emplear serán de PVC de alta tenacidad, obtenido por extrusión, resistente al choque incluso en frío y estable a la intemperie y deberá ser conforme a las especificaciones establecidas para el mismo en la Norma UNE-EN 12608-1:2016+A1:2021 *“Perfiles de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la fabricación de ventanas y de puertas. Clasificación, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: “Perfiles de PVC-U sin revestimiento con superficies de colores claros”*.

Las dimensiones y diseño de los perfiles asegurarán la suficiente resistencia e indeformabilidad de la carpintería, de manera que se garantice la estanquidad y una atenuación acústica tal que, se dé cumplimiento a lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

4.18.6. VIDRIO

Los materiales a utilizar cumplirán las condiciones establecidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

4.18.7. INSTALACIÓN INTERIOR DE SANEAMIENTO

Las instalaciones de saneamiento y evacuación de aguas residuales deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la normativa siguiente:



- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y, en concreto, su Documento Básico HS 5: Evacuación de aguas.

Las instalaciones interiores de evacuación de aguas se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

Para cada instalación se elaborará una documentación técnica, en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación será en forma de Proyecto suscrito por técnico titulado competente.

4.18.8. INSTALACIÓN INTERIOR DE SUMINISTRO DE AGUA

Las instalaciones interiores de suministro de agua deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la normativa siguiente:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y, en concreto, su Documento Básico HS 4: Suministro de agua.
- Orden 639/2006, de 22 de marzo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones interiores de suministro de agua.
- Orden 1415/2007, de 16 de mayo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se modifica la Orden 639/2006.
- Orden de 19 de noviembre de 2013 y Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por las que se modifica la Orden 639/2006.

Las instalaciones interiores de suministro de agua se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

Para cada instalación se elaborará una documentación técnica, en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación, en función de las características de la instalación, será en forma de Proyecto suscrito por técnico titulado competente, o mediante Memoria Técnica suscrita por instalador autorizado.

4.19. URBANIZACIÓN

4.19.1. CUNETAS

El hormigón utilizado en las cunetas ejecutadas en obra deberá cumplir con las especificaciones del Código Estructural (CE) y de la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

La resistencia característica a compresión del hormigón a utilizar no será inferior a veinte Newton por milímetro cuadrado (20 N/mm²).

Los materiales empleados en las cunetas prefabricadas deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 401.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

La forma, dimensiones, tipo y demás características de las cunetas se ajustarán a lo figure en el Proyecto y en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial.

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra (rellenos, juntas, etc.) cumplirán con lo especificado en el Proyecto.

4.19.2. DRENES SUBTERRÁNEOS

El material drenante y los tubos a utilizar en los drenes subterráneos cumplirán las especificaciones que para los mismos figuran en el artículo 420.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

4.19.3. RIEGOS BITUMINOSOS

Los materiales empleados como riegos de imprimación cumplirán las especificaciones establecidas en el artículo 530.2 del PG-3.

Para los materiales utilizados en riegos de adherencia se deberán cumplir las condiciones establecidas en el artículo 531.2 del PG-3.



4.19.4. MEZCLAS BITUMINOSAS

Los materiales empleados en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso deberán cumplir las condiciones establecidas en el artículo 542.2 del PG-3.

Los materiales empleados en la fabricación de mezclas bituminosas para capas de rodadura deberán cumplir las condiciones establecidas en el artículo 543.2 del PG-3.

4.19.5. HORMIGÓN EN FIRMES

Los materiales empleados en pavimentos de losas de hormigón en masa cumplirán las prescripciones que figuran en el artículo 550.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

La resistencia característica del hormigón en este tipo de pavimentos será como mínimo de treinta y cinco newtons por milímetro cuadrado (35 N/mm²) y el tamaño máximo del árido empleado será cuarenta milímetros (40 mm).

Los hormigones hidráulicos para bases serán hormigones en masa de resistencia característica igual a veinte newtons por milímetro cuadrado (20 N/mm²), tamaño máximo del árido empleado cuarenta milímetros (40 mm) y consistencia plástica. Para su empleo en pavimentos de aparcamiento en superficie, aceras, pistas deportivas, paseos y escaleras, la resistencia característica del hormigón será de quince newtons por milímetro cuadrado (15 N/mm²).

4.19.6. BORDILLOS, ADOQUINADOS Y ACERAS

- Bordillos

Los bordillos prefabricados de hormigón o de piedra natural (granito)

Los bordillos prefabricados de hormigón se ajustarán a las especificaciones establecidas en las Normas UNE-EN 1340:2004 "*Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo*", y en la UNE 127340:2006, complemento de la anterior, sin perjuicio de lo establecido en el Código Estructural (CE).

Los bordillos graníticos deberán cumplir las prescripciones establecidas en la Norma UNE-EN 1343:2013 "*Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo*".

- Adoquinados

Los materiales empleados en la fabricación de adoquines prefabricados de hormigón deberán cumplir las condiciones establecidas en la UNE-EN 1338:2004 "*Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo*".

Los adoquines graníticos cumplirán las condiciones establecidas en la UNE-EN 1342:2013 "*Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo*".

- Aceras

Las características de las aceras a emplear vendrán definidas en el Proyecto y podrán estar constituidas por losas o losetas hidráulicas, losas prefabricadas de hormigón, losas de hormigón granallado, losas de piedra caliza, baldosas de terrazo, pavimento de cemento ruleteado o cualquier otro tipo de material destinado a este fin.

La normativa técnica a aplicar, en función del material de la baldosa empleada, será la siguiente:

UNE-EN 1339:2004	"Baldosas de hormigón. Especificaciones y ensayo".
UNE 127339:2022	"Propiedades y condiciones de suministro y recepción de las baldosas de hormigón". Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1339.
UNE-EN 1341:2013	"Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo".

4.19.7. CERRAMIENTO

El cerramiento de las parcelas se ejecutará mediante muros de fábrica, bien de bloques prefabricados o bien de ladrillos, o mediante muros continuos de hormigón armado.



Estos materiales cumplirán con lo especificado para los mismos en los artículos correspondientes de este Pliego.

La recepción de los ladrillos se efectuará según lo dispuesto en el DB SE-F (Fábrica) del Código Técnico de la Edificación.

Si en los paramentos se emplea ladrillos ordinarios, éste deberá ser seleccionado en cuanto a su aspecto, calidad, cochura y colocación, con objeto de conseguir la uniformidad y diversidad deseada. El empleo de ladrillos especiales o prensados deberá preverse en el Proyecto. En cualquier caso, el Contratista, estará obligado a presentar muestras para seleccionar tipo y acabado.

En los paramentos, es necesario emplear ladrillos y cementos que no produzcan fluorescencia.

4.19.8. FIRMES GRANULARES

Los materiales a emplear como sub-bases granulares serán zahorras naturales procedentes de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos y deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 510.2 del PG-3.

La granulometría del material, según la UNE-EN 933 estará comprendida en los husos reseñados como ZN (40) o ZN (20) y será "no plástico", conforme a la Norma UNE-EN ISO 17892-12:2019.

El valor del coeficiente de Los Ángeles de los materiales empleados como zahorra natural será inferior a treinta y cinco (35).

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra sustancia que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

Los materiales a emplear como bases serán zahorras artificiales o grava-cemento.

Los materiales para la zahorra artificial serán procedentes de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural y deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 510.2 del PG-3.

La granulometría del material, según la UNE-EN 933 estará comprendida en los husos reseñados como ZA (20) o ZA (25) y será "no plástico", conforme a la Norma UNE-EN ISO 17892-12:2019.

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933 será del setenta y cinco (75 %) y el índice de lajas deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

El valor del coeficiente de Los Ángeles de los materiales empleados como zahorra artificial será inferior a treinta (30) y el coeficiente de limpieza, según la UNE-EN 13043:2003 deberá ser inferior a dos (2).

Los materiales a emplear en la fabricación de suelo cemento y de grava-cemento deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 513.2 del PG-3.

Los áridos empleados en la fabricación de grava-cemento tendrán un valor del coeficiente de Los Ángeles inferior a treinta (30).

Los materiales empleados para la estabilización de suelos con cemento deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 512.2 del PG-3.

Los suelos a estabilizar no contendrán en ningún caso materia orgánica, sulfuros, fosfatos, nitratos, cloruros u otros compuestos químicos que puedan reaccionar con el cemento.

De acuerdo con sus características finales, el tipo de suelo estabilizado obtenido será el S-EST1.

En todos los casos en los que se utilice cemento, bien para la tratar o estabilizar el suelo, la clase resistente del cemento empleado será la 32,5R, no pudiéndose utilizar cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no se hayan realizado en fábrica.

4.20. POZOS Y ARQUETAS

4.20.1. POZOS

Pozos prefabricados de hormigón armado



Deberán cumplir con lo especificado para los mismos en las Normas UNE-EN 1917:2008 “Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero” y en la UNE 127917:2021, Complemento Nacional a la anterior.

Pozos construidos “in situ”

En el caso de redes de abastecimiento y reutilización, la solera de los pozos construidos in situ deberá ser siempre de hormigón armado y estarán dimensionados para soportar la presión hidrostática.

En el caso de redes de saneamiento la solera será de hormigón armado o en masa, y deberá tener conformada una media caña del mismo material que la conducción que le acomete. El espesor de la misma por debajo de la generatriz inferior de la cuna no será inferior a 30 cm.

Los alzados serán en general, de hormigón armado o fábrica de ladrillo macizo. En el caso de fábrica de ladrillo, ésta será de ladrillo macizo enfoscado interiormente mediante mortero hidrófugo bruñido.

Pozos prefabricados de material termoplástico de pared estructurada

Los pozos prefabricados de materiales termoplásticos de pared estructurada deberán cumplir lo especificado en la UNE-EN 13598-1: 2022 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento y evacuación enterrados sin presión. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para los accesorios auxiliares incluyendo las arquetas de inspección poco profundas”.

4.20.2. ARQUETAS

La solera de las arquetas construidas “in situ” deberá ser siempre de hormigón en masa o armado y deberá tener como mínimo veinte centímetros (20 cm) de espesor. Los alzados serán de fábrica de ladrillo perforado de ½ pie, enfoscado interiormente mediante mortero hidrófugo bruñido.

4.20.3. DISPOSITIVOS DE CUBRIMIENTO DE POZOS Y ARQUETAS

Los dispositivos de cubrimiento estarán formados por marco y tapa, siendo el primero el elemento fijado al alojamiento que recibe la tapa y le sirve de asiento. La tapa es el elemento móvil que cubre la abertura para el acceso.

Los marcos y tapas deberán cumplir con lo especificado en la Norma UNE-EN 124 “Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad”.

El aseguramiento de la tapa al marco podrá realizarse por una de las siguientes formas:

- Con un dispositivo de acerrojado: Cierre con llave
- Con suficiente masa superficial: Peso.
- Con una característica específica de diseño: Dispositivo adicional de cierre o varios dispositivos combinados: mecanismo elástico radial o circunferencial, bisagra o articulación, pestañas perimetrales...

El aseguramiento de la tapa al marco mediante cualquiera de los procedimientos anteriores o combinación de los mismos dependerá del diseño de cada dispositivo.

La clase resistente del dispositivo de cierre (A15, B125, C250, D400, E600, F900) dependerá del lugar de instalación.

En el caso de las cámaras, se incluirá un dispositivo de cierre específico para operaciones de mantenimiento cuya tapa estará formada por losas desmontables (cobijas) de hormigón armado canteadas con perfiles normalizados de acero.

Excepto las cobijas empleadas en las cámaras, los dispositivos de cubrimiento cumplirán los siguientes requisitos:

- Serán de fundición dúctil, hormigón armado, o mixtas de hormigón y acero.
- Los marcos podrán ser redondos o cuadrados.
- Las tapas serán redondas o cuadradas.



- En alojamientos visitables la cota de paso mínima será de 600 mm.

Todo dispositivo deberá estar marcado de manera duradera y visible tras la instalación conforme a lo que se establece en la Norma UNE-EN 124 y deberá constar de:

- Referencia a la Norma UNE-EN 124.
- Clase Resistente.
- Información del fabricante: Nombre y/o sigla del mismo y lugar de fabricación.
- Marca de organismo de certificación.

Adicionalmente podrá identificarse el producto con nombre y/o referencia de catálogo.

4.20.4. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

Pates

Los pates a instalar en las obras de fábrica serán de polipropileno con alma de acero y deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 13101:2003 "Pates para pozos de registro enterrados. Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad".

Cuando los pates se coloquen en obras de fábrica de hormigón deberán cumplir con lo especificado para ellos en las Normas UNE-EN 1917:2008 "Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero" y en la UNE 127917:2021 "Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, de hormigón con fibra de acero y de hormigón armado. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1917".

La distancia mínima entre la pared de la obra de fábrica y la cara interior del pate será de ciento veinte milímetros (120 mm) y máxima de ciento sesenta milímetros (160 mm). La distancia entre peldaños estará comprendida entre doscientos cincuenta y trescientos milímetros (250 - 300 mm).

Los pates se dispondrán en una única alineación vertical y tendrán un ancho de trescientos milímetros (300 mm) como mínimo y de cuatrocientos milímetros (400 mm) como máximo.

Se anclarán a la pared entre setenta y cinco y ochenta y cinco milímetros (75 - 85 mm), en los taladros realizados al efecto.

La sección transversal del travesaño de apoyo será de 20 milímetros (20 mm) como mínimo y de treinta y cinco milímetros (35 mm) como máximo.

La separación del pate superior más próximo a la boca del pozo estará comprendida entre cuatrocientos y quinientos milímetros (400-500 mm).

En condiciones normales las medidas a aplicar serán las máximas de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 486/1997.

Previa limpieza de los agujeros, se aplica el taco químico, anclaje químico o resina y se introduce el pate hasta su inserción total. El anclaje químico o resina deberá ser compatible con agua de consumo humano en el caso de tratarse de instalaciones de abastecimiento.

Deberán disponer de un pasamanos o asidero fijo en el exterior hasta una altura de 100 cm que facilite el acceso al interior del registro, pozo o arqueta.

Cuando no se pueda prolongar la escala con un pasamanos o asidero, se colocará preferentemente un asidero regulable en altura extraíble que sobresalgan también 100 cm.

4.21. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Las especificaciones técnicas definitivas de la instalación fotovoltaica diseñada vendrán definidas en el Proyecto de Construcción correspondiente. Se incluyen a continuación unas directrices generales a tener en cuenta en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto:

Paneles solares fotovoltaicos

Algunos de los datos técnicos a incluir en la ficha técnica serán:

- Potencia máxima (Wp)
- Tensión a potencia máxima (Vmp)
- Intensidad a máxima potencia (Imp)



- Tensión en circuito abierto (Voc)
- Intensidad de cortocircuito (Isc)
- Eficiencia del módulo
- Coeficiente de temperatura
- Dimensiones
- Materiales
- Cableado
- Etc.
- 15,52%, 36 células de 125x125 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor,

Inversores

- Tensión de funcionamiento
- Potencia máxima de entrada
- Voltaje de entrada máxima
- Rango de voltaje de entrada
- Potencia nominal de salida
- Potencia máxima de salida
- Eficiencia máxima
- Dimensiones

Estructuras soporte

La posibilidad o no de realizar perforaciones en el tejado o cubierta, la exposición solar y la orientación en la que se encuentre el lugar de instalación son factores que influyen en el soporte elegido.

Los soportes a usar en una instalación fotovoltaica dependen principalmente del tipo de cubierta: si esta está inclinada o plana.

Las estructuras soporte serán o bien de acero galvanizado o de aluminio, materiales que deberán cumplir con las especificaciones establecidas en este Pliego en los artículos correspondientes.

Cuando las placas solares se instalan en una cubierta plana o directamente en el suelo, es recomendable fijar la estructura metálica de soporte en bases de hormigón para asegurar que las placas solares no se van a mover en el caso de una tormenta, o similar.

Acumuladores de energía

Serán baterías de litio-ferrofosfato que son unas de las que tienen mayor capacidad de descarga.

Los principales parámetros de un acumulador de energía eléctrica son:

- Tensión nominal
- Capacidad del acumulador (Ah)

La capacidad es la máxima cantidad de electricidad que puede almacenar. En la práctica, y para evitar daños irreversibles en la batería, sólo puede proporcionar una parte de la capacidad total, que llamamos capacidad útil.

- Vida útil

La vida útil suele medirse en ciclos (más que en años), por lo que un ciclo es un proceso completo de carga-descarga (hasta llegar a la profundidad de descarga recomendada). Si suponemos un ciclo medio de un ciclo por día y un acumulador bien mantenido, debería durar un mínimo de 10 ó 15 años.

- Rendimiento de carga

Documento firmado digitalmente por:
 J. B. B. (26/12/2024 13:27 CET)
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la url
<https://inbox.viafirma.com/inbox/app/acuamed/v/7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM>
 mediante el código electrónico 7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM



- Margen de temperaturas de trabajo
- Dimensiones
- Peso
- Etc.

Reguladores de carga

El regulador de carga dirige y controla la cantidad de energía que discurre entre la batería y las placas solares.

Los reguladores de carga serán MPPT para aprovechar la máxima producción del panel solar para la carga de la batería. Además de cortar el paso de corriente hacia la batería cuando se encuentra cargada, este tipo de regulador recibe la producción máxima del panel haciéndolo trabajar en su punto máximo. Internamente ajusta ese voltaje, que siempre es superior al requerido por la batería al voltaje necesario con una gran eficiencia en la conversión, ganando intensidad conservando la potencia total de producción.

El regulador MPPT incluye un controlador del punto de máxima potencia (Maximum Power Point Tracking, de ahí sus siglas) y un transformador CC-CC (que convierte la corriente continua de alta tensión a corriente continua de más baja tensión a la hora de la carga de la batería).

Los principales parámetros de un regulador de carga son:

- Tensión nominal
- Intensidad de carga nominal
- Potencia máxima
- Intensidad máxima de cortocircuito
- Tensión máxima en circuito abierto
- Eficiencia máxima

- Intensidad máxima en la salida para cargas
- Dimensiones

Cables

Es fundamental el uso de los cables adecuados y con las máximas prestaciones.

Los cables a considerar en instalaciones fotovoltaicas tendrán las siguientes características:

- Conductor de cobre estañado (obligado por norma), un aislamiento libre de halógenos (LSZH) y cubierta de goma libre de halógenos (LSZH). Éstas son sus prestaciones más representativas:
 - Resistente a los rayos ultravioleta.
 - Libres de halógenos (Certificación CPR: Cca -s1b, d2, a1).
 - Certificación TÜV y EN.
 - Vida útil de 30 años a 90°C.
 - Su intensidad admisible es superior a igualdad de sección, a los cables convencionales, permitiendo llegar a temperaturas hasta 120°C en el conductor, lo que supone importantes incrementos de intensidades admisibles respecto a secciones similares de los cables convencionales.
 - Extraordinaria flexibilidad y reducido diámetro que facilita la instalación.
 - Compatibles con la mayoría de los conectores.
 - Se pueden instalar sumergidos en agua permanentemente (AD8).



5. CAPÍTULO V. PLIEGO DE CONDICIONES DE OBRA CIVIL

5.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

5.1.1. DESPEJE, DESBROCE Y RETIRADA DE TIERRA VEGETAL

- **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 de la Dirección de Obra.

- **Ejecución**

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas durante la obra, procediendo a su mantenimiento según el condicionado ambiental.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficiente, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección de Obra.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente. Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones que, al respecto, dé la Dirección de Obra.

La tierra vegetal deberá colocarse en su emplazamiento definitivo en el menor tiempo posible. Si no pudiera ser así, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2m).

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que se rechace, así como los subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento, se transportarán a un vertedero.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan las menores molestias posibles a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados y se almacenarán cuidadosamente, a disposición de ACUAMED.

Será la Dirección de Obra la que estime la necesidad de talar y desbrozar toda la zona de expropiación, así como en la zona de ocupación temporal de los terrenos.

- **Control de calidad**

Dadas las características de las operaciones, el control de ejecución se efectuará mediante inspección ocular.

Las superficies desbrozadas se ajustarán a lo especificado en los planos debiendo ser corregidas por el Contratista las irregularidades detectadas, así como los posibles daños si se sobrepasa el área señalada. La comprobación geométrica se efectuará de forma aproximada con mira o cinta métrica.

- **Medición y abono**

La medición del despeje y desbroce se hará por los metros cuadrados (m²) de superficie despejada y desbrozada a satisfacción de la Dirección de Obra, en las áreas ordenadas por ella y cuando dichas áreas correspondan a zonas ocupadas por las estructuras permanentes de las obras. No se hará por tanto medida ni, consecuentemente, abono por el despeje y desbroce en las áreas de préstamo o canteras, instalaciones del Adjudicatario, oficinas, etc.

Se medirá la superficie en proyección horizontal, según documentación gráfica del proyecto.

El precio incluirá, la compensación total por todos los trabajos que el Contratista realice para la ejecución del despeje y desbroce, tala de árboles, según lo especificado,



incluyendo las operaciones de adecuación y conservación de las áreas de desecho, para evitar que los productos allí apilados, sean erosionados o arrastrados por las aguas procedentes de lluvias y de escorrentías superficiales.

Si en los documentos del Proyecto no figura esta unidad de obra, se entenderá que, a los efectos de medición y abono, será considerado como excavación a cielo abierto, y por lo tanto, no habrá lugar a su medición y abono por separado.

El abono del despeje y desbroce se hará, según se considere o no incluida la tala de arbolado, mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

La retirada de tierra vegetal superficial del terreno desbrozado se medirá por metros cúbicos (m³) y se abonará mediante el precio correspondiente del Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

El precio de referencia para la retirada de tierra vegetal es:

- (A010101003): M³ de retirada de la tierra vegetal superficial del terreno desarbolado, medido sobre perfil, así como su acopio, mantenimiento en adecuadas condiciones y su posterior aporte y extendido, según condicionado ambiental.

Una vez terminadas las obras, será imprescindible devolver la tierra vegetal al lugar donde se sacó, dejando las parcelas en idéntica situación al estado original de las mismas, incluso su reposición en la zona con nivelación final y reconstrucción de bancales. Todas estas operaciones se consideran incluidas en el precio de la retirada de tierra vegetal.

No se considera incluido en el precio de desbroce:

- La carga, transporte y descarga a vertedero, sea cual sea la distancia.
- El canon de vertido, los permisos necesarios, etc.

Estos conceptos se medirán y abonarán de acuerdo con los precios que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

5.1.2. DEMOLICIONES

• Definición

Se define como demolición la operación de derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como firmes, acequias, edificios, fábricas de cualquier tipo u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de las obras. Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de las construcciones.
- Retirada de materiales resultantes a vertedero, o a su lugar de empleo, así como su acopio definitivo o provisional.

• Ejecución

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra, siendo el Adjudicatario responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.



- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

En función de la entidad de los elementos a demoler la Dirección de Obra podrá reducir, a su juicio, el contenido del estudio a realizar. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de gestión de residuos.

El Adjudicatario será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte la Dirección de Obra. En el caso de que sea necesario conservar intactos algunos elementos para su aprovechamiento posterior, estos serán designados por la Dirección de Obra, así como las condiciones de transporte y acopio de estos. En cualquier caso, el Adjudicatario requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de éstas. Se deberá prestar especial atención a las conducciones eléctricas y de gas que estén enterradas.

La profundidad de la demolición será como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o de la Dirección de Obra. Todos los huecos que queden por debajo de esta cota deberán rellenarse.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios que se dispongan y de las condiciones de transporte.

La gestión del material demolido se efectuará según lo recogido en el Anejo de Plan de Gestión de Residuos, o, en su defecto, según la legislación vigente.

La demolición de elementos de fibrocemento se llevará a cabo siguiendo la legislación vigente (Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto).

• **Medición y abono**

Las demoliciones de cimentaciones, soleras, firmes y edificaciones se medirán, sobre la geometría de los elementos a demoler, por metros cúbicos (m³) y se abonarán, en función del tipo de elemento a demoler y de los medios empleados, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

Los precios de referencia son:

- A010201: Cimentaciones
 - (A010201001): M³ de demolición de cimentación de hormigón en masa mediante retroexcavadora con martillo rompedor, incluyendo retirada de escombros, con p.p. de medios auxiliares y sin transporte a vertedero. Medido sobre perfil.
- A010202: Estructuras
 - (A010202005): M³ de demolición de muro de hormigón armado con compresor, incluyendo retirada de escombros, con p.p. de medios auxiliares y sin transporte a vertedero, medido sobre perfil.
- A010204: Firmes y pavimentos
 - (A010204001): M³ de demolición por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base asfáltica, de espesor superior a doce centímetros, incluso retirada y carga de productos medido sobre perfil sin transporte.
 - (A010204007): M² de levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.



Las demoliciones de bordillos, alambradas y tubos existentes se medirán por metros (m) de elemento levantado y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

Los precios de referencia son:

- A010204/5: Firmes y pavimentos / conducciones
 - (DDDV.5a)m Corte de firme bituminoso con sierra de disco de hasta 90mm de profundidad, incluso barrido y limpieza por medios manuales.
 - (A010204009): M de levantado, limpieza y recuperación por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.
 - (A010205009): M de demolición y extracción de tubería existente de saneamiento/abastecimiento por medios mecánicos incluso picado con martillo, pp. de demolición de pozos, arquetas y elementos auxiliares, incluida la carga sobre camión, con p.p. de señalización, medidas de seguridad y medios auxiliares.
 - (DDDI.6a)m Levantado de colectores horizontales, incluida la retirada, carga y transporte de escombros a contenedor o acopio intermedio.
 - (DIE050_M)m Desmontaje de circuito de alumbrado vial existente bajo tubo enerrado con medios manuales, incluso ppdesconexión previa de receptor eléctrico incluso medios de elevación y carga manual posterior sobre medio de transporte.

La demolición y/o desmontaje de elementos, tales como pozos de registro, báculos, luminarias, hidrantes, variadores de frecuencia, etc., se medirán por unidad (Ud) de elemento realmente desmontado y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

Los precios de referencia son:

- A010205: Varios

- (A010205008): Ud. de demolición de pozo registro de hormigón de hasta \varnothing 1200 mm con compresor.
- (A010205011): Ud. de desmontaje y traslado de luminaria (báculo, columna, brazo, proyector, etc., o asimilable) existente a almacén de acopio, incluso retirada de la parte proporcional de cableado aéreo, posado o subterráneo de alimentación desde el cuadro de alimentación o punto final de línea. Incluye la parte proporcional de medios auxiliares (camión grúa con cesta) y, en su caso, el encintado del circuito de alimentación cuando ese circuito deba permanecer activo, completamente acabado el trabajo.
- (A010205011r): Ud Desmontaje pieza especial de calderería y traslado a almacén de acopio. Incluye la parte proporcional de medios auxiliares, completamente acabado el trabajo.
- (A010205011z): Ud Desmontaje de carpintería o asimilable y traslado a almacén de acopio. Incluye la parte proporcional de medios auxiliares y, en su caso, preparación de las superficies, completamente acabado el trabajo..
- (A010205020) m Retirada de bordillo prefabricado de hormigón empleado a modo de lastre en fondo y berma de balsa, incluso acopio en obra o lugar de empleo
- (A010205021) m Desmontaje de barrera New Jersey incluso transporte a acopio de lugar de empleo y posterior instalación definitiva.
- (A010205023) m2 Desmontaje de lámina de PEAD 2,0 mm para impermeabilización, incluso desmontaje de anclaje de obras de fábrica, incluso retirada y acopio en obra para su posterior transporte a vertedero autorizado.
- (A010205024) m2 Desmontaje de geotextil o geocompuesto drenante para impermeabilización, incluso retirada y acopio en obra para su posterior transporte a vertedero autorizado.
- (A020010001) "ud Trabajos de traslado y montaje de todos los elementos afectados por nuevo almacén: cartel, punto de agua incluso manguera y su fijación, etc. Incluyendo sellado de huecos y acabado."



- (A061702050)ud *Desmontaje de conjunto de antenas de ubicación actual. (Farola de iluminación).*
- (A061702051)ud *Desmontaje de armario envolvente exterior y electrónica de red de antenas. Incluso retirada a vertedero o a lugar indicado por DO.*
- (A061702052)ud *Desmontaje de cámara y cableado existente en ubicaciones actuales.*
- (A061702053)ud *Desmontaje de soporte y tubo existente en edificio de válvulas.*
- (A061702054)ud *Desmontaje y montaje de nuevos componentes en equipo SCADA existente, Comprobación de funcionamiento y puesta en marcha.*
- (A061702055)ud *Desmontaje y traslado a acopio de la propiedad de los 2 armarios rack 12U existentes en el Edificio de Válvulas*

En dichos precios no se consideran incluidos: la selección y separación de escombros, el acopio temporal, la carga y transporte a vertedero, centro de selección o gestor de residuos, ni los cánones de gestión o vertido. Estos conceptos se medirán y abonarán de acuerdo con los precios que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

Si en los documentos del proyecto no se hace referencia alguna a la unidad de demoliciones, se entenderá que está comprendida en las de excavación, y por tanto, no habrá lugar a su medición y abono por separado.

5.1.3. EXCAVACIONES DE EXPLANACIÓN, VACIADO Y EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. (EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO)

- **Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde han de asentarse las obras, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados.

Se incluyen en esta unidad, la ampliación de trincheras, la mejora de taludes en desmonte y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de Obra.

- **Ejecución**

La ejecución de este tipo de excavación deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 320.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Se ajustarán a las dimensiones y perfiles que constan en el Proyecto, así como a los datos fijados en el replanteo y en su defecto a las normas que dicte la Dirección de Obra.

La explanada ha de tener la pendiente suficiente para desaguar hacia las zanjas y cauces del sistema de drenaje. Las excavaciones se defenderán de la penetración de aguas superficiales y se mantendrán agotadas mediante los oportunos drenajes y achicamientos, realizados de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra en cada caso. Dichos agotamientos, incluso los que tuvieran necesidad de elevación, serán de cuenta del Contratista ya que se considerará que su incidencia está contemplada en el precio de la excavación.

Se solicitará a las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

El Contratista notificará con suficiente antelación el comienzo de cualquier excavación, para realizar las oportunas mediciones sobre el terreno inalterado.

- **Control de calidad**

Las obras de excavación se ajustarán a las alineaciones, pendientes y dimensiones indicadas en los planos de Proyecto, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a diez centímetros (10 cm) respecto de las superficies teóricas. La superficie deberá quedar perfectamente saneada.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono, debiendo rellenarse de acuerdo con las especificaciones establecidas por la Dirección de Obra.



En ningún caso se admitirán tolerancias por defecto en las excavaciones para la explanación y emplazamiento de las obras.

- **Medición y abono**

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre perfiles transversales, una vez que se haya comprobado, que dichos perfiles son correctos.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros y todas las operaciones necesarias, excepto agotamientos, y costos asociados para la completa ejecución de la unidad, incluyendo medidas de seguridad.

Cuando el Director de Obra decida que no es posible acopiar el material de la excavación junto a la zanja, se transportará a caballero para su posterior utilización. El abono de estas operaciones está incluido en el precio de la excavación.

El Contratista estará obligado a rellenar a su costa las sobreexcavaciones no autorizadas que haya realizado, con las especificaciones que el Director de Obra considere oportunas, excepto en el caso en que a juicio éste la sobreexcavación se haya producido por desprendimientos inevitables. En este caso el volumen del sobreancho se abonará al mismo precio que el establecido en el Cuadro de Precios para la excavación de referencia.

Sin embargo, no serán de abono en ningún caso los sobreanchos originados por defectos o faltas de cuidado en la ejecución o replanteo, y especialmente en la disposición y carga de los terrenos, a juicio exclusivo del Director de Obra. En ningún caso será objeto de abono por separado las excavaciones que el Contratista realice por conveniencia propia, cuyos costes están ya incluidos en los precios unitarios de otras unidades de obra o en los gastos generales del Contratista.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Adjudicatario cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine la Dirección de Obra.

Las excavaciones a cielo abierto se abonarán, en función los medios de ejecución empleados y del tipo de terreno, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

Los precios de referencia de esta unidad son:

- (A010301004): M³ de excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), sin carga ni transporte a vertedero y con p.p de medios auxiliares. Medido sobre perfil.

En dichos precios no se considerará incluida la carga, el transporte a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado, la descarga, ni el canon de gestión o vertido, los cuales se medirán y abonarán mediante las unidades que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

5.1.4. EXCAVACIONES EN ZANJAS Y POZOS

- **Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, pero no se considera incluida la carga, el transporte a lugar de empleo, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.

- **Ejecución**

La ejecución de excavaciones en zanjas y pozos se ajustará a las prescripciones establecidas en el artículo 321.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Antes de iniciar las obras de excavación debe presentarse a la Dirección de Obra un programa de desarrollo de los trabajos de excavación, los cuales deberán realizarse mediante el empleo de equipos adecuados a las características del terreno, al volumen de material a excavar y al plazo de ejecución de las obras.

No se autorizará a iniciar un trabajo de excavación si no están preparados los tajos de relleno, acopios o vertedero previstos, y si no se han concluido satisfactoriamente todas las



operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución, incluyendo la previsión de un sistema de desagüe para evitar acumulación de agua dentro la excavación, ya que se ha de impedir la entrada de aguas superficiales, especialmente cerca de los taludes.

No se podrá empezar ninguna excavación sin que previamente se haya marcado su replanteo, con la aprobación de la Dirección de Obra, de manera que queden ajustadas alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos y Pliego o con las con las modificaciones que la Dirección de Obra crea conveniente hacer a la vista del terreno que se encuentre, De estas modificaciones dará cuenta por escrito la Dirección de Obra al Contratista. Por causas justificadas la Dirección de Obra podrá modificar los taludes definidos en el proyecto, sin que suponga una modificación del precio de la unidad. La excavación se hará de manera que se minimicen las líneas quebradas, procurando tramos de pendiente uniforme de la mayor longitud posible.

El Contratista deberá avisar tanto al comienzo de cualquier tajo de excavación, como a su terminación, de acuerdo con los planes y órdenes recibidas, para que se tomen los datos de liquidación y sea revisada por la Dirección de Obra, dando su aprobación si procede para la prosecución de la obra.

No será tolerada una longitud de apertura de zanja superior a la capacidad de ejecución de conducción de dos días de trabajo normal, salvo en casos especiales autorizados por escrito por la Dirección de Obra. Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche, así como tomará las precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas.

En las zonas de tránsito de personas sobre zanjas, se situarán pasarelas suficientemente rígidas, dotadas de barandillas, estableciéndose asimismo todas aquellas medidas que demanden las máximas condiciones de seguridad. El Contratista pondrá en práctica cuantas medidas de protección, cubrición de zanjas, barandillas, señalización balizamientos y alumbrado, sean necesarias para evitar la caída de personas o del ganado a las zanjas. Estas medidas deberán ser sometidas a la conformidad del Director de Obra que, por su parte, podrá ordenar la colocación de otras o la mejora de las realizadas por el Contratista, si lo considera necesario.

Cuando se trate de excavaciones con explosivos, se tendrá especial cuidado en el cumplimiento de lo establecido en materia de seguridad. En zonas pobladas se anunciarán las voladuras con suficiente antelación y se tomarán las medidas precisas, no sola para impedir daños, sino para evitar sobresaltos al vecindario.

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la zanja no deberá permanecer abierta a su rasante final, más de ocho días sin que sea colocada y cubierta latubería o conducción a instalar en ella. El Director de Obra podrá autorizar la excavación en zanja, en estos terrenos, hasta alcanzar un nivel equivalente a treinta centímetros (30cm) por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar, y luego excavar en una segunda fase, el resto de la zanja, hasta la rasante definitiva del fondo. Los fondos, se limpiarán de todo material suelto, y sus grietas y hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya la cama o apoyo de la tubería o conducción.

El fondo de las zanjas deberá tener una capacidad portante superior a cinco Newton por centímetro cuadrado (5 N/cm²). En caso contrario, la Dirección de Obra podrá solicitar la mejora del terreno mediante técnicas de sustitución o modificación. Para la sustitución, se procederá a retirar el material inadecuado y a la colocación de material seleccionado, como arena, grava o zahorra, de tamaño máximo treinta milímetros (30 mm).

Para la modificación o consolidación del terreno se añadirá material seleccionado al suelo original, tales como zahorras, arenas y otros materiales inertes con un tamaño máximo de árido de treinta milímetros (30 mm) y se procederá a su compactación.

Cuando la naturaleza, consistencia y humedad del terreno lo aconsejen, y siempre que lo ordene la Dirección de Obra, el Adjudicatario deberá proteger en su caso las paredes de las zanjas mediante las entibaciones y acodamientos que garanticen su permanencia inalterable hasta el relleno total de la excavación o pozo siendo de su plena responsabilidad la retirada de los desprendimientos que pudieran originarse y los rellenos consiguientes., aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto.

Las entibaciones se realizarán con estructuras metálicas o de madera, siendo su seguridad de exclusiva responsabilidad del Contratista, lo cual no le exime de acatar las órdenes que reciba de la Dirección de Obra en cuanto a mejoras de la entibación realizada.



El Contratista ha de presentar a la Dirección de Obra, cuando ésta lo requiera, los planos y los cálculos justificativos del apuntalamiento y de cualquier otro tipo de sostenimiento, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables. La Dirección de 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.

La entibación se elevará como mínimo 5 cm por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

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).

Los productos de excavación aprovechables para el relleno posterior de la excavación se depositarán en caballeros situados a un solo lado de la zanja, dejando una banqueta de ancho igual o superior a un metro y medio (1,5 m). Estos depósitos no formarán cordón continuo, sino que dejarán paso para el tránsito general y para entrada a las viviendas afectadas por las obras, en su caso.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios que serán por cuenta del Contratista.

Si apareciese agua al realizar las excavaciones, se utilizarán los medios auxiliares necesarios para agotarla, debiendo prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación. Con esta finalidad, el Contratista tiene que 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 tener especial cuidado en que las aguas superficiales sean desviadas y canalizadas antes que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial, y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

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.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones sin previo reconocimiento de éstas y autorización escrita del Director de Obra.

- **Control de calidad**

En zanjas rectangulares, pozos rectangulares y/o circulares, se comprobarán las dimensiones del replanteo de todas y cada una de ellas no aceptándose errores superiores al dos y medio por mil (2.5/1000) y variaciones iguales o superiores a más menos diez centímetros (± 10 cm.).

En caso de ser necesario el empleo de entibaciones, por cada metro de zanja y/o pozo se comprobará una (1) escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Si las zanjas van entibadas, por cada metro de zanja se comprobará una (1) escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los planos del Proyecto, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las irregularidades que sobrepasen las tolerancias admitidas deberán ser refinadas por el Contratista, a su costa y según indicaciones de la Dirección de Obra.

- **Medición y abono**

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación.



Si por conveniencia del Contratista, aún con la conformidad de la Dirección de Obra, se realizarán mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del Proyecto, el exceso de excavación, así como el ulterior relleno de dicha demasía, no será de abono al Contratista, salvo que dichos aumentos sean obligados por causa de fuerza mayor y hayan sido expresamente ordenados, reconocidos y aceptados, con la debida anticipación por la Dirección de Obra.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Adjudicatario, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

Las excavaciones en zanja o pozo se abonarán, en función de los medios empleados y del tipo de terreno, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

Los precios de referencia para estas unidades son:

- (A010302002): *M³ de excavación en zanja o pozo, por medios manuales, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), sin carga ni transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Medido sobre perfil.*
- ((A010302004): *M³ de excavación en zanja o pozo, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), sin carga ni transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.*

En estos precios no se considerará incluida la carga, el transporte a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado, la descarga, ni el canon de gestión o vertido los cuales se medirán y abonarán mediante las unidades que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

El empleo de maquinaria zanjadora con la autorización de la Dirección de Obra y cuyo mecanismo activo de lugar a una anchura de zanja superior a la proyectada, si bien no dará lugar a sanción por exceso de excavación, tampoco supondrá incremento de medición a favor del Adjudicatario por el mayor volumen excavado ni por el subsiguiente relleno.

Los excesos no justificados de anchura de la excavación en los que están incluidos los desprendimientos que pudieran producirse y su relleno, sobre las medidas fijadas por la Dirección de Obra, no supondrá en ningún caso un incremento de medición a favor del Adjudicatario sin perjuicio de la sanción en que ésta pueda haber incurrido por desobediencia a las órdenes superiores.

5.1.5. ENTIBACIONES

• Ejecución de los trabajos

En aquellos casos en los que por razones de seguridad se considere necesaria la entibación a juicio de la Dirección de Obra, o en bien en aquellos propuestos por el Adjudicatario y aceptados por la Dirección de Obra, las paredes de las zanjas se deberán proteger en su caso mediante las entibaciones y acodamientos que garanticen su permanencia inalterable hasta el total relleno de la excavación. La entibación se realizará conforme a las recomendaciones que figuren en el Anejo Geotécnico.

El diseño, dimensionamiento y cálculo de la entibación será responsabilidad del Adjudicatario, quién deberá presentar los planos y cálculos justificativos de la misma. En cualquier caso, la resistencia del sistema de entibación deberá ser de al menos treinta kilos Newton por metro cuadrado (30 kN/m²).

Las entibaciones y apeos deberán ser ejecutados por personal especializado (entibadores), no admitiéndose, en ningún caso, salvo en las ayudas al mismo, otro personal no clasificado como tal. Asimismo, el sistema de entibación será conforme con las normas UNE-EN 13331: "Sistemas de entibación de zanjas", partes 1 y 2.

El borde superior de la entibación se elevará por encima de la superficie del terreno, como mínimo diez centímetros (10cm). Los arriostramientos se distribuirán de forma que el espacio de trabajo de obstruya lo menos posible. Para el acceso del personal se colocarán escaleras o escalas fijas y se prohibirá el trepar por los elementos de entibación. El Contratista está obligado a mantener vigilancia permanente del comportamiento de las entibaciones y sostenimientos, y a reforzarlos o sustituirlos si fuera necesario.

Será de rigurosa aplicación lo establecido en la vigente legislación sobre seguridad y salud del trabajo relacionado con el contenido del presente artículo y muy especialmente en lo



que se refiere a la vigilancia diaria y permanente a cargo del personal especializado, del estado de las entibaciones y apeos, exigiéndose particularmente la constante atención de los elementos de sostenimiento y la unión del travesaño al panel, a fin de que, en ningún caso, quede mermada su efectividad en ningún punto de la zona protegida.

- **Medición y abono**

Las entibaciones se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie entibada.

La superficie entibada a efectos de medición será la realmente realizada. Si entre dos paneles entibados existe una distancia inferior a medio metro, se considerará dicha superficie como realmente entibada.

El abono de las correspondientes unidades se realizará mediante la aplicación, en función del tipo de entibación y del material empleado, incluso desentibado, del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

Los precios de referencia son:

- (A010903002): m² Pantalla autoportante de tablestacas metálicas machihembradas, hincadas en el terreno de manera definitiva, hasta alcanzar como máximo 5 m de profundidad en terreno de gravas, formada por perfiles metálicos de acero laminado, con forma grecada de 800 mm de ancho de perfil y 8 mm de espesor.

5.1.6. CAMAS DE APOYO

- **Materiales**

Según lo especificado en el apartado 4.3MATERIALES A EMPLEAREN CAMAS DE APOYO DE TUBERÍAS

- **Ejecución**

Las camas granulares se realizarán en dos etapas. En la primera parte se ejecutará la parte inferior de la cama, con superficie plana, sobre la que se colocan los tubos, acoplados y acuñados. En una segunda etapa se realizará el resto de la cama rellenando a ambos lados del tubo hasta alcanzar el ángulo de apoyo exigido.

En ambas etapas los rellenos se efectuarán por capas del orden de siete a diez centímetros (7 a 10 cm) compactadas mecánicamente. Los grados de compactación serán tales que la densidad resulte como mínimo el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima del ensayo Próctor modificado o bien, el setenta por ciento (70%) de la densidad relativa si se tratara de material granular libremente drenante, de acuerdo con las normas UNE 103501: "Geotecnia. Ensayo de compactación. Próctor modificado", UNE 103105: "Determinación de la densidad mínima de una arena" y UNE 103106: "Determinación de la densidad máxima de una arena por el método de apisonado".

Si las tuberías se apoyan sobre material granular, éste se extenderá y compactará en toda la anchura de la zanja hasta alcanzar la densidad prevista.

Seguidamente, se ejecutarán hoyos bajo las juntas de las tuberías para garantizar que cada tubería apoye uniformemente en toda su longitud, si estas juntas son de enchufe y campana.

En ningún caso se realizarán camas granulares mediante el vertido del material. Además, deberá comprobarse que se han eliminado del interior de la zanja todas las estacas de rasante colocadas y prestar especial cuidado en las operaciones de extensión y compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería.

Si el suelo presente en el fondo de la excavación no es adecuado para la realización de camas de material granular, o posee una pendiente inferior a 1% o el diámetro del tubo supera un metro (1,00 m), o existe la posibilidad de lavado de la arena por el agua freática o, por último, el subsuelo es muy compacto o roca, se realizarán camas de hormigón en masa o armado para asiento de las tuberías.

En el caso de realizar la cama de apoyo con hormigón, ésta se construirá con los tubos colocados en su posición definitiva, apoyados sobre calzos que impidan movimientos en latubería y debiendo asegurar el contacto del tubo con el hormigón en toda la superficie de apoyo.

La zanja se mantendrá drenada durante la fase de fraguado del hormigón y en determinados casos si el agua freática fuera potencialmente agresiva hasta que el hormigón haya endurecido.



Las camas de hormigón no son adecuadas para las tuberías flexibles y caso de que por otras razones estructurales se hubiera dispuesto una losa de apoyo de hormigón, se colocará entre ésta y la tubería una capa intermedia de arena y grava fina con el espesor que se especifique en el Proyecto.

En las zonas de uniones, la cama se interrumpirá en un tramo de ochenta centímetros (80 cm) como mínimo, y se deberá profundizar la excavación del fondo de la zanja para dejar espacio suficiente para ejecutar las uniones.

Se extenderá la cama de arena con el espesor indicado en los planos y se procederá al reperfilado de la solera hasta dejarla con la sección transversal completamente horizontal y la rasante indicada en los planos.

- **Control de calidad**

Los ensayos a efectuar en los materiales utilizados en las camas de apoyo y rellenos, así como el control de la ejecución de los mismos, seguirán lo establecido en las normas UNE-EN ISO 17892-4:2019, UNE-EN ISO 17892-12:2019, UNE 103104, UNE 103201:2019, UNE 103202:2019, UNE 103501 y UNE 103503.

El contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el presente pliego mediante los ensayos necesarios, que se realizarán sobre una muestra representativa, como mínimo, una vez antes de iniciar los trabajos y, posteriormente, con la siguiente periodicidad:

- Cada 500 m³ en material granular para apoyo de tuberías
- Cada 200 m de zanja en material granular para apoyo de tuberías.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cuando se cambie de procedencia o frente

- **Medición y abono**

Los materiales a emplear como camas de apoyo se mediarán por metros cúbicos (m³) medidos sobre perfil y se abonarán, en función del material utilizado, mediante la

aplicación del precio que corresponda, de los que figuran en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

Los precios de referencia son:

- (A010601001): M³ de arena silíceas para asiento de tuberías, con tamaño máximo de árido de 25 mm, exenta de materia orgánica y con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.
- (A010601002): M³ de grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.

5.1.7. RELLENOS, TERRAPLENES Y PEDRAPLENES

- **Materiales**

Los materiales a utilizar en relleno de zanjas cumplirán las especificaciones del apartado 4.4MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENO DE ZANJAS del presente Pliego.

En el caso de los materiales a emplear en rellenos de zanjas deberán cumplir las especificaciones indicadas en el apartado 4.4MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENO DE ZANJAS

Los materiales a usar en la ejecución de terraplenes y pedraplenes se ajustarán a lo indicado en el apartado 4.6MATERIALES A EMPLEAR EN TERRAPLENES.

- **Ejecución**

Los terraplenes se ejecutarán según se especifica en el artículo 330.6 del PG-3. El Proyecto definirá la compactación que se debe alcanzar, que en ningún caso será inferior al 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Próctor Modificado, según la norma UNE 103501: "Geotecnia. Ensayo de compactación. Próctor modificado".

Las limitaciones de la ejecución de los terraplenes serán las contenidas en el PG-3 en su artículo 330.7.



Los pedraplenes se ejecutarán según se especifica en el artículo 331.7 del PG-3 y las limitaciones de ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

Los rellenos localizados se ejecutarán cumpliendo las especificaciones del artículo 332.5, con las limitaciones contenidas en el artículo 332.6 del PG-3. La compactación exigida vendrá definida en el Proyecto presentado por el Adjudicatario y no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado en el caso de emplear suelos seleccionados y del cien por cien (100%) en el caso de la utilización de suelos adecuados, de acuerdo con la norma UNE 103501.

Los terraplenes y rellenos se ejecutarán de forma que la superficie terminada sea análoga a la considerada en los planos.

Las superficies vistas deberán tener una forma sensiblemente plana, refinándose cuantas veces sean necesarias hasta conseguirlo.

Con el fin que los gastos originados por el achique de agua no supongan un incremento excesivo para el Contratista, es conveniente la optimización de la ejecución de la obra, empleando el mínimo tiempo posible entre la realización de las excavaciones y la de los rellenos y terraplenes.

Si sobre el terreno encima el cual se ha de construir el terraplén o relleno existen corrientes de aguas superficiales o subálveas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas fuera del área de cimentación del terraplén antes de comenzar su ejecución. Estas obras se ejecutarán de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

Si el terraplén se ha de ejecutar sobre capas de arcillas blandas y/o expansivas o suelos susceptibles de alteraciones de volumen para cambios de humedad, se procederá previamente a su estabilización o sustitución según los criterios fijados por el Director de Obra.

Los terraplenes a media vertiente se escalonarán obligatoriamente mediante la excavación que el Director de Obra considere más adecuada para su perfecta estabilidad.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra, de acuerdo con las exigencias. Antes de los rellenos, el

Contratista, presentará un programa de trabajos en que se especificará: maquinaria, sistemas de arranque y transporte, equipo de extendido y compactación y procedimiento, para su aprobación por el Director de Obra.

La terminación y refino de la explanada y taludes se ejecutará según se especifica en los artículos 340.2 y 341.2 del PG-3, con las tolerancias del acabado indicadas en el citado Pliego.

- **Control de calidad**

Control de calidad de los materiales

Se revisará que el material utilizado cumple lo establecido, tanto en el lugar de origen como en el de destino. En el lugar de procedencia se controlará: la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación, la explotación racional del frente y la exclusión de vetas no utilizables.

En el tajo se examinarán los montones que descarguen los camiones, desechando los que a simple vista tengan restos vegetales, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo.

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, previa autorización de la Dirección de Obra.

- Rellenos y terraplenes

Por cada 10.000 m³ de material:

- 2 material que pasa por el tamiz 0,080 UNE, según UNE-EN 993-1
- 2 contenido de materia orgánica según UNE 7368
- 2 Próctor modificado según UNE 103501
- 2 Límites de Atterberg según UNE-EN ISO 17892-12:2019 y UNE 103104
- 2 contenido de humedad según UNE 103300



- 1 índice CBR en laboratorio según UNE 103502

- Pedraplenes

Por cada 10.000 m³ de material:

- 3 granulometría por tamizado según UNE-EN ISO 17892-4:2019

- Rellenos de material filtrante

Por cada 10.000 m³ de material filtro:

- 2 granulometría por tamizado según UNE-EN ISO 17892-4:2019
- 2 equivalente de arena según UNE 103109
- 2 Resistencia al desgaste según UNE-EN 1097-2

Control de calidad de la ejecución

- Rellenos y terraplenes

Por cada 1.000 m³ o fracción de capa colocada de material:

- 3 densidad "in situ" según UNE 103503, con determinación de humedad

- Pedraplén

Por cada 1.000 m³ de material:

- 3 densidad "in situ" según UNE 103503

- Rellenos de material filtrante

Por cada 1.000 m³ o fracción de material filtro colocado:

- 3 densidad "in situ" según UNE 103503, con determinación de humedad

Para los pedraplenes, las tolerancias de las superficies acabadas serán las contenidas en el artículo 331.9 del PG-3.

Las posibles contradicciones que puedan surgir entre lo señalado en este Pliego, las normativas vigentes y las reglas de la buena práctica, se resolverán automáticamente con la aceptación de la intensidad y del criterio más restrictivo, a menos que la Dirección de Obra determine lo contrario.

Todos estos ensayos serán realizados en un Laboratorio Oficial aceptado por la Dirección de Obra y a cargo del Contratista.

• **Medición y abono**

Se medirán por los metros cúbicos (m³) empleados y compactados, medidos sobre perfil ejecutado y se abonarán al precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

El refino, la nivelación y apisonado de superficies y taludes se medirá y abonará al precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

En el caso de que los materiales sean procedentes de préstamo, se considera incluido en el precio la extracción, la carga, el transporte a obra y todos los permisos y tasas necesarias para su obtención.

Los precios de referencia son:

- A010601: Rellenos en zanjas

- (A010601004): M³ de relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.
- (A010601006): M³ de relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 95% P.M., medido sobre perfil.
- (A010601020_): m³ Relleno de zanjas con zahorras, incluso aportación, extendido, humectación y compactación, incluso transporte a obra.

- A010603: Rellenos en terraplenes



- (A010603001): M^3 de terraplén formado con suelos adecuados procedentes de excavación realizado por tongadas, incluso aportación, nivelación y compactación al 95% P.M., medido sobre perfil.
- (A010603003): M^3 de terraplén formado con suelos seleccionados procedentes de préstamos, realizado por tongadas, incluso aportación, nivelación y compactación al 95% P.M., medido sobre perfil.
- (A010603004): M^3 de pedraplén formado con rocas adecuadas de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación al 95% P.M., medido sobre perfil.

Se considera aparte el refino, nivelación y apisonado de explanada, aspectos que se medirán por metro cuadrado (m^2) de explanada o talud y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

Los precios de referencia para esta unidad son:

- (A010701002): $M2$ de refino, nivelación y apisonado Refino, nivelación y apisonado en explanadas, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.
- (A010701003): $M2$ Refino, nivelación y apisonado de taludes en tierras, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.

5.1.8. ESCOLLERAS

- **Materiales**

Según lo especificado en el apartado 4.7. ESCOLLERAS del presente Pliego.

- **Ejecución**

Esta unidad consiste en la extensión por vertido de un conjunto, en general en forma de manto o repié, de piedras relativamente grandes procedentes de excavaciones en roca, sobre un talud preparado, formando una capa compacta, bien graduada y con un mínimo de huecos.

Su ejecución comprende normalmente las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo de la escollera.
- Colocación de una capa filtro.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye la escollera.
- Vertido y colocación del material.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en el Proyecto. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera, ni daño al talud, capa de filtro o geotextil. La escollera no se verterá sobre los geotextiles desde una altura superior a treinta centímetros (30 cm).

Cualquier geotextil dañado durante estas operaciones, será reparado o sustituido a costa del Contratista. El frente de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.

La ejecución de esta unidad de obra deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 658.3 del PG-3.

Se ajustarán a las dimensiones y perfiles que constan en el Proyecto, y en su defecto a las normas que dicte la Dirección de Obra.

- **Control de calidad**

Se entiende que los espesores de los mantos de escollera señalados en los planos de Proyecto son espesores mínimos, no admitiéndose en ningún caso tolerancia en menos al respecto.

En cuanto a las tolerancias en más, que en cualquier caso no serán de abono, se aceptará un sobrecancho del manto de un veinte por ciento (20%) del espesor del manto en la base y cero en la coronación de éste, siempre y cuando resulten taludes más tendidos que los del proyecto y el sobrecancho medio resultante sea inferior al cinco por ciento (5%) del espesor del manto.



- **Medición y abono**

La escollera de piedras sueltas se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra para obtener las secciones indicadas en Proyecto, medidos sobre perfil y se abonará por la aplicación de los precios, según peso, que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

En el caso de disponerse de un filtro geotextil, esta unidad se medirá por metros cuadrados (m²) de superficie cubierta, medida sobre perfil, incluyendo su suministro y colocación. Su abono se realizará mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

Los precios de referencia son:

- (A010604001): M³ de escollera de protección de 50 kg. manto de espesor 0,50 m., incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.

5.1.9. FIRMES GRANULARES

- **Materiales**

Según lo especificado en el apartado 4.7. FIRMES GRANULARES del presente Pliego.

- **Ejecución**

La ejecución de las sub-bases y bases realizadas con material granular deberá cumplir las condiciones establecidas en los artículos 510.4 y 510.5 del PG-3.

La extensión del material se realizará en tongadas de espesor no superior a 30 centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Las zahorras artificiales deberán compactarse al cien por cien (100%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado, según UNE 103501.

Para la ejecución de materiales tratados con cemento, ya sea suelo-cemento o gravamento, se deberán seguir las prescripciones establecidas en el PG-3, en sus artículos 513.4 y 513.5.

La ejecución de suelos estabilizados con cemento deberá cumplir las condiciones establecidas en los artículos 512.4 y 512.5 del PG-3.

- **Control de calidad**

Control de calidad de los materiales

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación:

- Sub-bases granulares y zahorras artificiales:

Por cada 10.000 m³ de material:

- 5 granulometría por tamizado según UNE-EN ISO 17892-4:2019
- 5 equivalente de arena según UNE103109
- 5 límites de Atterberg según UNE103103 y UNE103104
- 2 Próctor modificado según UNE 103501
- 1 índice CBR en laboratorio según UNE 103502
- 1 resistencia al desgaste según UNE-EN 1097-2

Tolerancias

- Sub-bases granulares y zahorras artificiales:

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.



La anchura y espesor de la capa extendida en ningún caso deberán ser inferiores a las establecidas en los planos de secciones tipo de Proyecto.

- **Medición y abono**

Las sub-bases y bases granulares se medirán por metros cúbicos (m³) medidos sobre perfil.

El abono se realizará mediante la aplicación de los correspondientes precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

En el precio se consideran incluidos la puesta en obra del material, su extensión y compactación en capas de 20/30 cm de espesor, así como la preparación de la superficie de asiento.

No serán de abono los excesos laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

Los precios de referencia son:

- (A010605002): M³ de enchado con grava de cantera de piedra granítica, Ø 40/70 extendida y compactada con medios mecánicos, medido sobre perfil.
- (A010605004): M³ de sub-base granular, de zahorra artificial en firme de caminos, extendido, humectación y compactación, incluso transporte a obra.

5.1.10. GEOTEXTILES Y LÁMINAS

- **Materiales**

Según lo especificado en el apartado 4.9 GEOTEXTILES Y LÁMINAS del presente Pliego.

- **Ejecución**

La ejecución de esta unidad de obra deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 422.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), con las limitaciones de ejecución contenidas en su artículo 422.4.

- **Medición y abono**

Los geotextiles y láminas se medirán y abonarán por metro cuadrado (m²) de superficie recubierta o envuelta, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

El precio incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a obra y la parte proporcional de solapes.

Los precios de referencia son:

- (A010801001): M² de suministro y colocación de geotextil no tejido formado por fibras de poliéster, unidas mecánicamente por proceso de agujeteado, de peso específico 150 g/m², sobre terreno previamente preparado, incluso parte proporcional de solapes y uniones, medida la superficie colocada en obra.
- (A010801002): M² de Suministro y colocación de geotextil no tejido formado por fibras de poliéster, unidas mecánicamente por proceso de agujeteado, de peso específico 200 gr/m², sobre terreno previamente preparado, incluso parte proporcional de solapes y uniones, medida la superficie colocada en obra.
- (A010801010): M² de suministro y colocación de geotextil no tejido formado por fibras de polipropileno, unidas mecánicamente por proceso de agujeteado, de peso específico 500 gr/m², sobre terreno previamente preparado, incluso parte proporcional de solapes y uniones, medida la superficie colocada en obra.
- (A010802030): "m2 Suministro y montaje de lámina impermeabilizante RENOLIT ALKORPLAN Hydro R SST (00414) con formulación Barlovento o equivalente, instalada sobre talud, resistente a intemperie, con tecnología de lacado Solar ShieldTechnology, color gris, formada con lámina de policloruro de vinilo plastificado armada con malla de poliéster, colocada flotante sobre el soporte según Norma UNE 104423 y anclada según proyecto. Con marcado CE según norma EN 13361 y con Declaración Ambiental de Producto en vigor.

Incluye soldadura de solapes y conexión a elementos de fijación.



Características técnicas:

- - Espesor (EN 1849-2): 1,5 mm.
- - Peso: 1,95 kg/m².
- - Resistencia a tracción > 1100 N/50mm
- - Alargamiento a rotura > 15%
- - Resistencia a la deslaminación > 150 N/50mm
- - Resistencia al doblado en frío (En 495-5) -20°
- - Reacción al fuego EN 13501-1: EUROCLASE E.
- - Estabilidad dimensional (EN 1107-2): <= 0,3%.
- - Esperanza de vida útil (Anejo A EN 13361): 25 años

Instalado por personal especializado y homologado, incluso parte proporcional de pérdidas por solapes y uniones a obras de fábrica y pasos de tuberías, realizadas con pletinas de acero inoxidable y bridas y contrabridas de acero galvanizado, incluso juntas de neopreno, anclajes y virolas de acero inoxidable, aireadores y todos los materiales para su instalación. Completamente instalada y probada, según la normativa vigente."obra.

- (A010802030_): m2 Geocompuesto drenante 7mm espesor con 2 geotextiles 200 g/m². Incluso fijación mecánica en remates, solapes y soldaduras, totalmente instalada y probada.
- (A010802031): "m2 Suministro y montaje de lámina impermeabilizante RENOLIT ALKORPLAN Hydro H SST (00413) con formulación Barlovento o equivalente, instalada en el fondo, resistente a intemperie, con tecnología de lacado Solar ShieldTechnology, color gris, formada con lámina de policloruro de vinilo plastificado homogénea (sin armar), colocada flotante sobre el soporte según Norma UNE 104423 y anclada según proyecto. Con marcado CE según norma EN 13361 y con Declaración Ambiental de Producto en vigor.

Incluye soldadura de solapes y conexión a elementos de fijación.

Características técnicas:

- - Espesor (EN 1849-2): 1,5 mm.
- - Peso: 1,95 kg/m².
- - Resistencia a tracción > 16 N/mm²
- - Alargamiento a rotura > 300%
- - Resistencia al desgarro > 40 kN/m
- - Resistencia al doblado en frío (En 495-5) -20°
- - Reacción al fuego EN 13501-1: EUROCLASE E.
- - Estabilidad dimensional (EN 1107-2): <= 2%.
- - Esperanza de vida útil (Anejo A EN 13361): 25 años

Instalado por personal especializado y homologado, incluso parte proporcional de pérdidas por solapes y uniones a obras de fábrica y pasos de tuberías, realizadas con pletinas de acero inoxidable y bridas y contrabridas de acero galvanizado, incluso juntas de neopreno, anclajes y virolas de acero inoxidable, aireadores y todos los materiales para su instalación. Completamente instalada y probada, según la normativa vigente.".

- (A010802035): "m2 Suministro y montaje de lámina anti-deslizante RENOLIT ALKORPLAN (75000) o equivalente, resistente a intemperie, con tecnología de lacado anti-deslizante, color amarillo, formado por una lámina de policloruro de vinilo plastificado armada con malla de poliéster, colocada flotante sobre la lámina principal de impermeabilización, según Norma UNE 104423 y anclada según proyecto.



Características técnicas:

- - *Espesor medio (EN 1849-2): 2 mm.*
- - *Peso: 2,50 kg/m².*
- - *Resistencia a tracción del geocompuesto > 1100 kN/50mm*
- - *Resistencia al desgarro > 180 kN/m*
- - *Reacción al fuego EN 13501-1: EUROCLASE E.*
- - *Estabilidad dimensional (EN 1107-2): ≤ 0,5%.*
- - *Resistencia al deslizamiento (EN 13893) $\mu > 0,30$*
- - *Resistencia al deslizamiento (EN 16165) $R_d > 45^\circ$ (Clase 3)*
- - *Resistencia al deslizamiento pie descalzo (EN 16165) $> 24^\circ$ (Clase C)*
- - *Resistencia al deslizamiento pie con bota (EN 16165) $> 27^\circ$ (R12)*

Instalado por personal especializado y homologado, incluso parte proporcional de pérdidas por solapes y uniones a obras de fábrica y pasos de tuberías, realizadas con pletinas de acero inoxidable y bridas y contrabridas de acero galvanizado, incluso juntas de neopreno, anclajes y virolas de acero inoxidable, aireadores y todos los materiales para su instalación. Completamente instalada y probada, según la normativa vigente."

Los elementos de lastre para sujeción de la lámina y evitar arrastres del viento será de aplicación el siguiente precio:

- *(A012105022): m Formación de lastres en fondo y berma, formado por 4 bordillos sujetos por dos cables de acero AISI 316 10 mm diámetro incluso eslinga del mismo material, envueltos con lamina PEAD 2 mm reutilizada incluso soldadura de la misma, incluso geotextil entre el lastre y la lámina actual, incluso transporte, replanteo y colocación..*

5.1.11. TABLESTACAS**• Condiciones generales**

Los trabajos deberán realizarse de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 673 del PG-3 referente a tablestacados metálicos.

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial, cuya resistencia característica a tracción será superior a trescientos cuarenta megapascales (340 MPa) u otro superior que determine el Proyecto.

El acero utilizado deberá permitir el empleo de soldadura eléctrica.

En el caso de reutilización de tablestacas deberá comprobarse que cumplen las especificaciones referentes al tipo, tamaño y calidad del acero definidas en el Proyecto.

Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquier causase enderezarán, de modo que su flecha máxima, respecto a la recta definida por sus dos (2) extremos, no sea mayor que un doscientosavo (1/200) de su longitud.

El estado de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras deberá ser aceptable; y permitirá su enhebrado sin ninguna dificultad, produciendo una unión sólida y estanca.

En caso de utilizarse materiales de sellado, para reducir la permeabilidad de las uniones entre tablestacas, estos deberán cumplir las especificaciones definidas en Proyecto. Salvo que se disponga de experiencia previa contrastada, o de ensayos representativos sobre modelo del método a utilizar para el sellado de las uniones entre tablestacas, deberá comprobarse, mediante ensayos adecuados sobre tramos de unión sellados, que el método propuesto cumple los requisitos de impermeabilización de la pantalla de tablestacas especificados en Proyecto.

Forma y dimensiones

Los perfiles y peso de las tablestacas serán los que figuren en Proyecto, admitiéndose, para su longitud, unas tolerancias de veinte centímetros (20 cm) en más y de cinco centímetros (5 cm) en menos.

El corte de las tablestacas a su longitud debida se efectuará por medio de sierra o soplete.



Equipo necesario para la ejecución de los trabajos

En función de la longitud de las tablestacas y de la dureza del terreno, se escogerá un modelo u otro de equipo vibrohincador: vibradora accionada como accesorio de retroexcavadora, vibradora colgada de grúa o vibradora autopulsada.

- **Ejecución**

El manejo y almacenamiento de las tablestacas se realizará de tal manera que garantice la seguridad de las personas e instalaciones. Deberá asegurarse asimismo que no se provoquen daños significativos en la geometría, elementos de unión o revestimiento de las tablestacas.

Las tablestacas de dimensiones o características diferentes deberán almacenarse de forma separada e identificarse adecuadamente.

Para definir la forma de almacenamiento, número de tablestacas por apilamiento y disposición de los soportes se tendrá en cuenta la longitud y rigidez de éstas, con el fin de evitar que se produzcan daños en las mismas.

En los almacenamientos de tablestacas con tratamientos superficiales, se dispondrán separadores entre cada tablestaca.

Cualquier variación en las características de las tablestacas definidas en proyecto (variación de longitud, aumento de resistencia etc.), deberá ser aprobada por el Director de Obra.

Se dispondrán guías para las tablestacas, que pueden consistir en una doble fila de tablonos, o piezas de madera de mayor sección, colocados a poca altura del suelo, de forma que el eje de hueco intermedio coincida con el de la pantalla de tablestacas a construir. Esta doble fila de tablonos estará sólidamente sujeta y apuntalada al terreno, y la distancia entre sus caras interiores no excederá del espesor de la pared de tablestacas en más de dos centímetros (2 cm).

Las cabezas de las tablestacas hincadas si éstas fueran hincadas por percusión deberán estar protegidas por medio de adecuados sombreretes o sufrideras, para evitar su deformación por los golpes. En su parte inferior, las ranuras de las pestañas de unión de

unas tablestacas con otras se protegerán, en lo posible, de la introducción de terreno en la misma (lo que dificultaría el enhebrado de las tablestacas que se hincan a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, tornillo, o cualquier pieza análoga alojada, pero no ajustada en dicho extremo de forma que permanezca en su sitio durante la hincada, pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad. Salvo especificación del Proyecto o, en su defecto del Director de Obra no se tomará ninguna precaución especial para asegurar la estanquidad de las juntas.

La hincada de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en terreno firme estipulada en Proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra.

Terminada la hincada, se cortarán, si es preciso, las tablestacas, de manera que sus cabezas queden alineadas según el perfil definido en Proyecto, y se construirá, si procede, la viga de arriostramiento.

Los empalmes de tablestacas se efectuarán con trozos de longitud apropiada, que se unirán por soldadura, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a tres grados sexagesimales (3E), en cualquier dirección.

Las ayudas a la hincada, tales como lanza de agua, perforación o lubricación de juntas, serán utilizadas únicamente con el consentimiento por escrito del Director de Obra.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Tolerancias

Las tolerancias en cuanto a posición y verticalidad del tablestacado metálico serán las indicadas en el artículo 673.5 del PG-3:



Tipo de pantalla	Descripción	Posición de la cabeza de la tablestaca mm	Verticalidad ⁽²⁾ del metro superior en todas las direcciones Porcentaje
Pantalla de tablestacas ⁽⁴⁾	En tierra	75 ⁽¹⁾	1,0 ⁽³⁾
	Sobre agua	100 ⁽¹⁾	1,5 ⁽³⁾

Tabla 4. Tolerancias tablestacado metálico

- 1) Perpendicular a la pantalla
- 2) Si la dirección del eje de las tablestacas definida en el proyecto difiera de la vertical, las tolerancias especificadas en la tabla deberán tomarse con relación a esa dirección
- 3) En suelos difíciles se considerará el límite del 2%, salvo especificación en contra del Proyecto
- 4) Excluidas las tablestacas planas

- **Control de calidad**

Si la cota del pie de las tablestacas difiere, una vez hincadas, en más de doscientos cincuenta milímetros (250 mm) de la especificada en Proyecto, deberá informarse al Director de Obra y se estará a lo que éste determine.

Si las cabezas de las tablestacas difieren, una vez hincadas, en más de cincuenta milímetros (50 mm) del nivel especificado en Proyecto, las tablestacas deben cortarse al nivel adecuado, con una precisión de veinte milímetros (20 mm).

Los sistemas de medida utilizados para controlar la posición e inclinación de las tablestacas deben estar en concordancia con la precisión buscada en cada caso y ser aprobados por el Director de Obra.

- **Medición y abono**

Las tablestacas se medirán y abonarán por metro cuadrado (m²) de superficie realmente ejecutado, medidos en el terreno después de proceder, en su caso, a la operación de enrase, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

El abono de los empalmes, por soldadura, de las tablestacas se considerará incluido en el precio del tablestacado, salvo que se especifique lo contrario en el Proyecto. Si las tablestacas tuvieran que ser hincadas a mayor profundidad de la estipulada en Proyecto, hasta un exceso del cincuenta por ciento (50%), el Contratista no podrá reclamar variación de los precios unitarios del Contrato por este concepto.

Los precios de referencia son:

- (A010903002): M² de pantalla autoportante de tablestacas metálicas machihembradas, hincadas en el terreno de manera definitiva, hasta alcanzar como máximo 5 m de profundidad en terreno de gravas, formada por perfiles metálicos de acero laminado, con forma grecada de 800 mm de ancho de perfil y 8 mm de espesor.

5.2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

5.2.1. HORMIGONES Y MORTEROS

- **Materiales**

Según lo especificado en el apartado 4.10HORMIGONES Y MORTEROS del presente Pliego.

- **Ejecución**

La dosificación, fabricación, transporte a obra y puesta en obra del hormigón, así como la realización de juntas de hormigonado, el hormigonado en tiempo frío o en tiempo caluroso y el curado del hormigón, se realizarán de acuerdo con las especificaciones contenidas en sus correspondientes artículos del Código Estructural (CE).

Para las obras de hormigón, tanto en masa como armado o pretensado, las bases de cálculo, acciones, etc., seguirán las especificaciones establecidas en el capítulo 3 y Anejo



18 del Código Estructural (CE), siendo imprescindible en todos los casos la comprobación de las condiciones de fisuración de los elementos estructurales.

No se efectuará el hormigonado de ningún elemento estructural sin la conformidad expresa de la Dirección de Obra, una vez que hayan revisado las armaduras y se considere correcta su colocación.

Salvo indicación expresa de lo contrario por parte del Dirección de Obra, los elementos estructurales horizontales no se hormigonarán contra el terreno directamente, sino que se adoptará siempre una capa intermedia de limpieza y regularización de diez centímetros (10 cm).

- **Control de calidad**

Control de calidad de los materiales

- Cemento

La toma de muestras y los ensayos aplicables en función del tipo de cemento empleado se realizarán según se especifica en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

Se realizarán antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro.

Durante la ejecución de las obras, se realizarán ensayos una vez cada tres meses y como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra.

La Dirección de Obra podrá sustituir estos ensayos previos por el certificado de ensayos enviado por el fabricante y correspondiente a la partida que se va a utilizar. Los cementos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 1+.

- Agua de amasado

La toma de muestras de agua de amasado se realizará según la UNE 83951:2008 *“Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Toma de muestras”*. Los ensayos se realizarán antes de comenzar las obras, si no se tienen antecedentes del agua que se va a emplear y cuando varíen las condiciones de suministro y se harán conforme a las prescripciones del Código Estructural (CE).

Se podrá eximir de la realización de los ensayos cuando se utilice agua para consumo humano de la red de suministro.

- Áridos

Antes de comenzar el hormigonado, cuando varíen las condiciones de suministro, y como mínimo cada quinientos metros cúbicos (500 m³) de hormigón puesto en obra, deberán realizarse los siguientes ensayos:

Antes de comenzar el hormigonado, cuando varíen las condiciones de suministro, y como mínimo cada quinientos metros cúbicos (500 m³) de hormigón puesto en obra, deberán realizarse los siguientes ensayos:

- Granulometría de los distintos tipos de áridos utilizados en la mezcla según UNE-EN 933-1 “Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado”.
- Ensayos previstos en el Código Estructural (CE).

- Aceros para armaduras de hormigón armado

Se realizarán los ensayos especificados en el Código Estructural (CE).

A juicio de la Dirección de Obra, se podrán sustituir parcial o totalmente los ensayos por los correspondientes certificados presentados por el fabricante. Los aceros para armaduras, suministrados a obra desde fábrica, deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 1+.

Control de calidad de la ejecución

Se atenderá a lo especificado en el artículo 57° “Control del hormigón”, 68.° “Control de los procesos de hormigonado”, 69.° “Control de procesos posteriores al hormigonado”, 71.° “Control del elemento construido” y 72.° “Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria” del Código Estructural (CE).



Los ensayos de control se realizarán sobre probetas tomadas en obra, conservadas y rotas según la Norma UNE-EN 12390 "Ensayos de hormigón endurecido", partes 1 y 3.

En ambientes de hormigón XD1, XD2 ó XD3 se realizarán los obligatorios ensayos de permeabilidad del hormigón tal y como indica el Código Estructural (CE).

Los ensayos a realizar en los hormigones serán:

- Control documental:

Marcado CE y documentos que acompañan al marcado CE, Hojas de suministro, Certificado firmado, de garantía final del producto suministrado, según el Anejo nº 4 del CE-21.

- Hormigón en masa (HM) y hormigón armado (HA):

Para cada obra realizada con HM (zanjas, bases, etc.) y en cada obra realizada con HA en instalaciones (cimentación, soleras, muros arquetas, losas, muros, anclajes, zanjales, etc.), se realizarán los siguientes ensayos:

- Asiento del cono de Abrams y resistencia a rotura a compresión simple de 5 probetas de hormigón fresco tomadas en obra. De ellas, 2 ensayos a los 7 días y 3 ensayos a los 28 días, según UNE-EN 12350-1:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-1:2022, UNE-EN 12390-2:2020 y UNE-EN 12390-3:2020.

- Hormigón armado (HA):

Para cada obra realizada con HA en instalaciones (cimentación, soleras, muros arquetas, losas, muros, anclajes, zanjales, etc.), se realizarán los siguientes ensayos:

- Asiento del cono de Abrams y resistencia a rotura a compresión simple de 6 probetas de hormigón fresco tomadas en obra, para estudiar la evolución de la resistencia obtenida. De ellas, 2 ensayos a los 7 días, 2 ensayos a los 28 días y 2 ensayos a los 60 días, según UNE-EN 12350-1:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-1:2022, UNE-EN 12390-2:2020 y UNE-EN 12390-3:2020.

Cuando la clase general de exposición relativa a la corrosión de las armaduras sea XD1, XD2 ó XD3, según la tabla 27.1.a del CE-21, se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayo de durabilidad mediante profundidad de penetración de agua bajo presión en probeta de hormigón endurecido, según UNE-EN 12390-8:2020.

Tolerancias

Las tolerancias admisibles en los elementos de hormigón se ajustarán a lo establecido en el Anejo nº14 del Código Estructural (CE).

- **Medición y abono**

Los hormigones se medirán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos con arreglo a lo señalado en los planos del proyecto de ejecución, incluyendo el bombeo, la compactación, el vibrado, el curado y el acabado de estos.

El precio al que se abonará cada hormigón será el que corresponda a su resistencia característica y ubicación, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

Los precios de referencia son:

- A020101: Hormigones de limpieza
 - (A020101002): M³ de suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido desde camión o bomba, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad.
 - A020103: Hormigones en masa HM-20
 - Hormigones en elementos horizontales

Tamaño máximo: 20 ó 40 mm

Consistencia: Plástica o blanda

Vertido: Camión o bomba



Códigos desde A020103001al A020103003.

Descripción:

- *M³ de suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/C/TM/X0 elaborado en central y vertido desde XX, colocado a cualquier altura en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), incluso compactación, curado y acabado. Según Código Estructural (CE) vigente.*
 - Hormigones en elementos verticales

Tamaño máximo: 20 ó 40 mm

Consistencia: Plástica o blanda

Vertido: Camión o bomba

Códigos desde A020103004 al A020103006.

Descripción:

- *M³de suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/C/TM/X0, elaborado en central y vertido desde XX en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según Código Estructural (CE) vigente.*
 - A020105: Hormigones en masa HM-30
 - Hormigones en elementos horizontales

Tamaño máximo: 20 ó 40 mm

Consistencia: Plástica o blanda

Clase específica de exposición: Ninguna, XA1, XA2

Vertido: Camión o bomba

Códigos desde A020105001al A020105007.

Descripción:

- *M³ de suministro y puesta en obra de hormigón en masa y puesta en obra de hormigón en masa HM-30/C/TM/X0 elaborado en central y vertido desde XX, colocado a cualquier altura en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), incluso compactación, curado y acabado. Según Código Estructural (CE) vigente.*
- *M³de suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-30/C/TM/X0+XA, elaborado en central y vertido desde camión en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según Código Estructural (CE) vigente.*
 - Hormigones en elementos verticales

Tamaño máximo: 20 ó 40 mm

Consistencia: Plástica o blanda

Clase específica de exposición: Ninguna, XA1, XA2

Vertido: Camión o bomba

Códigos desde A020105008 al A020105014.

Descripción:

- *M³de suministro y puesta en obrade hormigón en masa HM-30/C/TM/X0 elaborado en central y vertido con bomba, colocado a cualquier altura en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, curado y acabado Según Código Estructural (CE) vigente.*
- *M³de suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-30/C/TM/X0+XA elaborado en central y vertido desde camión en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según Código Estructural vigente.*
 - A020108: Hormigones armado HA-30



- Hormigones en elementos horizontales

- (A020108008): M^3 de suministro y puesta en obra de hormigón HA-30/B/20, clase general de exposición X0, XC2, XC3, XC4, XC1, XD1, XD2 ó XD3 y clase específica de exposición XA2, elaborado en central con cemento resistente a los sulfatos (SR) y vertido por cualquier procedimiento en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según Código Estructural vigente.
- (A020108017) M^3 de suministro y puesta en obra de hormigón HA-30/B/20, clase general de exposición X0, XC2, XC3, XC4, XC1, XD1, XD2 ó XD3 y clase específica de exposición XA2, elaborado en central con cemento resistente a los sulfatos (SR) y vertido por cualquier procedimiento en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según Código Estructural vigente.

5.2.2. CIMBRAS Y ENCOFRADOS

- **Materiales**

Según lo especificado en el apartado 0Las adiciones al hormigón cumplirán lo prescrito en los artículos 32 y 56.4.4 del Código Estructural (CE).

CIMBRAS Y ENCOFRADOS del presente Pliego.

- **Ejecución**

Las cimbras, encofrados y moldes se ejecutarán de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 48º del Código Estructural (CE).

El desencofrado, desmoldeo y descimbrado se ejecutarán de acuerdo con los artículos 53.1 y 53.2 del Código Estructural (CE).

- **Control de calidad**

Para el control de calidad de atenderá a lo especificado en los artículos 65.3 y 65.4 del Código Estructural (CE).

- **Medición y abono**

Los encofrados se medirán por metro cuadrado (m^2) de superficie de hormigón realmente ejecutada, y medida sobre planos. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales, y las vigas por sus laterales y fondos.

Las unidades incluyen el desencofrado y la limpieza, así como los apuntalamientos, tensores y todas las piezas necesarias (molduras, berenjenos, velas, cimbras y andamiaje, etc.) para la correcta realización de estas.

Los encofrados se abonarán aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

Los precios de referencia son:

- (A020200001): M^2 de montaje y desmontaje de encofrado recuperable realizado con paneles metálicos, amortizables en 200 usos para losa de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
- (A020200004): M^2 de montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado visto con textura lisa, realizado con tablero contrachapado fenólico con bastidor metálico, amortizable en 20 usos, para formación de muro de hormigón armado de hasta entre 3 m de altura y superficie plana. Incluso pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

El cimbrado de elementos estructurales se medirá por metros cúbicos (m^3) medidos entre el paramento inferior de la obra y la proyección en planta de la misma, y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

El precio de referencia es:



- (A020200019): M^3 de cimbrado en elementos estructurales, incluso montaje y desmontaje.

5.2.3. ACERO PARA ARMADURAS

• Materiales

Según lo especificado en el apartado 4.12 ACERO PARA ARMADURAS del presente Pliego.

• Ejecución

La elaboración de la ferralla y colocación de armaduras pasivas se realizará como dispone el artículo 49º del Código Estructural (CE) y siguiendo las indicaciones de la UNE 36831: "Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de armado."

La colocación y el tesado de las armaduras activas se realizarán según se especifica en el artículo 50.º del Código Estructural (CE), así como la Norma UNE 36094.

• Control de calidad

Se atenderá a lo indicado en los artículos, 58º, 59º, 60º, 61º, 66º y 67º del Código Estructural (CE).

• Medición y abono

Las armaduras de hormigón armado se medirán por su peso en kilogramos (kg), aplicando para cada tipo de acero los precios unitarios correspondientes a las longitudes realmente ejecutadas. Cuando el peso se deduce a partir de las secciones transversales, el peso unitario será de siete mil ochocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico. (7.850 kg/m³).

En el precio se incluyen el suministro y colocación del acero, así como el cortado, doblado y recortes que sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Las armaduras se abonarán aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

Los precios de referencia son:

- (A020300002): Suministro y colocación en obra de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado, recortes, p.p. de despuntes y separadores, etc., según peso teórico. Totalmente puesto en obra según el Código Estructural (CE).
- (A020300003): Suministro y colocación en obra de malla electrosoldada con alambres corrugados de acero B 500 T, incluso cortado, colocación, despuntes y separadores, etc., según peso teórico. Totalmente puesta en obra según el Código Estructural (CE).

5.2.4. ANCLAJES

• Medición y abono

- (A070101018): u Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud máxima. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.
- (A070101018b): u Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 400x400 mm y espesor 14 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud máxima. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.
- (A070101018c): u Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 400x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos



soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud máxima. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

- (A061601011)ud Placa de montaje de acero con recubrimiento anticorrosivo / Bastidor

5.3. TUBERÍAS

5.3.1. TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO

- **Materiales**

Según las especificaciones establecidas en el apartado 4.15.2 TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO del presente Pliego.

- **Ejecución**

El tipo de junta a emplear en las tuberías de hormigón armado será flexible mediante anillo elastomérico, siendo posible las disposiciones siguientes, atendiendo a la terminación de sus extremos:

- Uniones con macho escalonado
- Uniones con macho acanalado

Las juntas de elastómero deberán ser conformes con lo especificado en la norma UNE-EN 681: "Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado".

Los tubos de hormigón que se instalen mediante hincas irán dispuestos con uniones rígidas, bien por virola fija, virola libre o por boquilla a medio espesor quedando, en cualquier caso, los frentes de los tubos siempre planos. En los dos primeros casos, las virolas deberán ser de acero inoxidable conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 10025.

- **Control de calidad**

Control de calidad de la fabricación

Para el control de calidad de la fabricación de los tubos será de aplicación lo especificado en las normas UNE-EN 1916 y en la UNE 127916.

Asimismo, en el caso de requerirse evaluación de la conformidad para todos los elementos, será de aplicación lo indicado en el Anexo H de la norma citada.

Control de calidad de la instalación

Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento, que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación y que deflexiones angulares máximas admitidas en las uniones flexibles de los tubos de hormigón serán las especificadas en la UNE-EN 1916.

Tolerancias

La tolerancia sobre el valor declarado para la longitud nominal (L) de los tubos, según UNE-EN 1916 y UNE 127916 será:

- DN < 1500 ± 1% del valor de la longitud declarada por el fabricante
- DN ≥ 1500 +50 mm/-20 mm

La tolerancia sobre el espesor de la pared del tubo será el menor valor de los siguientes:

- El noventa y cinco por ciento (95%) del espesor de la pared declarado por el fabricante
- El espesor de pared declarado por el fabricante menos cinco milímetros (5 mm)

La tolerancia admitida en la rectitud del tubo será menor del cero con treinta y cinco por ciento (0,35%) de su longitud.



- **Medición y abono**

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro, clase y tipo de hormigón utilizado en su fabricación, de acuerdo con los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

En los precios se considera incluida la parte proporcional de junta elastomérica, así como las pruebas necesarias para ponerla en funcionamiento.

Los precios de referencia según el tipo de tubería son:

- A030801: Tubería de hormigón armado Clase 135

Serie de diámetros: 300, 400, 500, 600, 800, 1.000, 1.200, 1.500, 1.800, 2.000, 2.500 mm.

Códigos desde A030801001al A030801011.

Descripción:

- *M. de suministro y colocación de tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 135, diámetro nominal DN XX mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.*

- A030802: Tubería de hormigón armado Clase 180

Serie de diámetros: 300, 400, 500, 600, 800, 1.000, 1.200, 1.500, 1.800, 2.000, 2.500 mm.

Códigos desde A030802001al A030802011.

Descripción:

- *M. de suministro y colocación de tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN XX mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.*

5.3.2. TUBERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

- Materiales

Según las especificaciones establecidas en el apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** del presente Pliego.

- Ejecución

Para la instalación de conducciones de polietileno, además de las normas citadas, se tendrá en cuenta lo indicado en la norma UNE 53394 IN: "*Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas*".

Las uniones entre tubos de polietileno se realizarán mediante electrofusión. La unión mediante accesorios mecánicos se podrá emplear en reparaciones de tuberías y la unión mediante bridas sólo se utilizará con piezas especiales y elementos de maniobra y control. La soldada térmicamente a tope sólo será aplicable a tubos de DN mayor o igual a 200 mm y con la autorización expresa de la Dirección de Obra.

- Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Para el control de calidad de la fabricación de las tuberías de polietileno será de aplicación lo especificado en la norma UNE-EN 12201.

No está normalizada la longitud nominal de los tubos suministrados en barras rectas, debiendo acordarse en cada caso con la Dirección de Obra.

En el caso de tubos que se suministren enrollados, el diámetro interior de la bobina no debe ser inferior a 18·DN.

Control de calidad de la instalación

Cada tubo por conectar debe centrarse perfectamente con los adyacentes, con una desviación máxima respecto al trazado en planta y alzado de Proyecto de más o menos diez milímetros (± 10 mm).



Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento, que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación.

- Medición y abono

Las tuberías de polietileno se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán al precio que corresponda, en función del diámetro nominal y de la presión nominal, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

En el precio se consideran incluidos, la parte proporcional de elementos de unión, los medios auxiliares y las pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

Los precios de referencia según el tipo de tubería son:

- A030701: Tubería PEAD PN6

Serie de diámetros: 160, 180, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1.000 mm.

Códigos desde A030701001 al A030701010.

Descripción:

- *M. de suministro e instalación de tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN XX mm, presión nominal PN 6, MRS 10 N/mm², SDR 26, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.*

- A030702: Tubería PE100 PN10

Serie de diámetros: 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 315, 400, 500, 630, 710, 800, 1.000 mm.

Códigos desde A030702001 al A030702016.

- Otras conducciones PE100 y accesorios para riego

- *(EIRC.1cce)m Suministro e instalación de tubería de polietileno PE 100 de presión nominal de 1.0MPa (10atm) y un diámetro exterior de 50mm, apta para uso alimentario, fabricada según NORMA UNE-EN 12201, totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento.*
- *(EIRC.3baaa)m Suministro e instalación en superficie de tubería de Ø16mm con goteros autocompensantes integrados para un caudal de 2 a 4l/h dispuestos cada 30cm, totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento.*

Descripción:

- *M. de suministro e instalación de tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN XX mm, presión nominal PN 10, MRS 10 N/mm², SDR 17, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.*

5.3.3. TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO

• Materiales

Según las especificaciones establecidas en el apartado 4.15.3 TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO del presente Pliego.

• Ejecución

El sistema de unión de las tuberías de PVC-O será mediante junta flexible de enchufe y extremo liso con anillo elastomérico.

Las juntas tóricas elastoméricas utilizadas para la unión de componentes cumplirán con lo especificado en la ISO 16422.

• Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Se realizarán en fábrica las verificaciones y ensayos siguientes:

- Para cualquier tipo de conducción



- Examen visual del aspecto general de los tubos
- Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos
- Ensayo de estanquidad
- Ensayo de aplastamiento
- Resistencia a presión hidráulica interior
- Para conducciones de saneamiento, además:
 - Comportamiento al calor
 - Resistencia al impacto.

Estos ensayos, en caso de que el Director de Obra lo considere oportuno, podrán ser sustituidos por un sello de calidad en vigor y emitido por organismo homologado, o por un certificado de autocontrol sistemático de fabricación.

Control de calidad de la instalación

Cada tubo por conectar debe centrarse perfectamente con los adyacentes, con una desviación máxima respecto al trazado en planta y alzado de Proyecto de más o menos diez milímetros (± 10 mm).

Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento, que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación.

• Medición y abono

Las tuberías de policloruro de vinilo se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán al precio que corresponda, en función del diámetro nominal y de la presión nominal, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

En el precio se consideran incluidos, la parte proporcional de elementos de unión, los medios auxiliares y las pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

Los precios de referencia según el tipo de tubería son:

- A030901: Tubería PVC liso

Serie de diámetros: 110, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500 mm.

Códigos desde A030901001al A030901008.

Descripción:

- M. de suministro y colocación de tubería de PVC liso SN-4 de rigidez anular nominal 4 kN/m^2 , de XX mm de diámetro exterior y unión por copa con junta elástica. Incluso medios auxiliares y pruebas. Sin incluir excavación ni rellenos.

- A030902: Tubería PVC corrugado

Serie de diámetros: 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630 mm.

Códigos desde A030902001al A030902007.

Descripción:

- M. de suministro y colocación de tubería de PVC corrugado SN-8 de rigidez anular nominal 8 kN/m^2 , de XX mm de diámetro exterior y unión por copa con junta elástica según UNE-EN 13476-1 y/o normativa vigente. Incluso medios auxiliares y pruebas. Sin incluir excavación ni rellenos.

5.3.4. ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES EN ACERO

• Materiales

Según las especificaciones establecidas en el apartado 4.15.4ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES EN ACEROdel presente Pliego.

• Medición y abono

Los carretes pasamuros se medirán por unidad (Ud.) realmente colocados en obra y se abonarán al precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.



Los accesorios y piezas especiales de acero se medirán por kilogramos (kg) realmente colocados y se abonarán al precio correspondiente, en función del tipo de acero empleado, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

Los precios de referencia son:

- A031001: Pasamuros acero inoxidable AISI 304L

Serie de diámetros: 50, 65, 80, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1.000 mm.

Códigos desde A031001001al A031001012.

Descripción:

- *Ud. de suministro y colocación de pasamuro fabricado en acero inoxidable AISI-304 L, diámetro DN XX, con aro de estanquidad soldado al 100% en uno de los lados, hasta 600 mm de longitud y 16 atm de presión de trabajo, totalmente instalado.*

- A031002: Pasamuros acero inoxidable AISI 306L

Serie de diámetros: 50, 65, 80, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1.000 mm.

Códigos desde A031002001al A031002012.

Descripción:

- *Ud. de suministro y colocación de pasamuro fabricado en acero inoxidable AISI-316 L, diámetro DN XX, con aro de estanquidad soldado al 100% en uno de los lados, hasta 600 mm de longitud y 16 atm de presión de trabajo, totalmente instalado.*

- A031201: Accesorios acero AISI 304L

- Codo a 90°

Serie de diámetros: 20, 25, 50, 80, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1.000, 1.200 mm.

Códigos desde A031201001 al A031201014.

Descripción:

- Ud. de codo 90° de acero inoxidable AISI 304L de las siguientes características:
 - Diámetro: XX mm
 - Material: Acero inoxidable AISI 304L
 - Incluyendo parte proporcional de accesorios.
 - Codo a 45°

Serie de diámetros: 20, 25, 50, 80, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1.000, 1.200 mm.

Códigos desde A031201015 al A031201028.

Descripción:

- *Ud. de codo 45° de acero inoxidable AISI 304L de las siguientes características:*
 - Diámetro: XX mm
 - Material: Acero inoxidable AISI 304L
 - Incluyendo parte proporcional de accesorios.
 - TE de acero inoxidable

Serie de diámetros: 20, 25, 50, 80, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600 mm.

Códigos desde A031201029 al A031201042.

Descripción:

- Ud. de TE de acero inoxidable AISI 304L DN XX/XX/XX, de las siguientes características:
 - Diámetro: XX/XX/XX mm



- Material: Acero inoxidable AISI 304L
- Incluyendo parte proporcional de accesorios.
 - Reducción concéntrica

Serie de diámetros: 100-80, 150-80, 150-100, 250-150, 250-200, 350-200, 350-300, 450-300, 450-400, 500-450, 600-400, 600-500, 800-700, 900-800, 1.000-800, 1.000-900 mm.

Códigos desde A031201043 al A031201058.

Descripción:

- *Ud. de reducción concéntrica AISI 304L DN XX-YY de las siguientes características:*

- Diámetro: XX-YY mm
- Material: Acero inoxidable AISI 304L
- Incluyendo parte proporcional de accesorios.
 - A031202: Accesorios acero AISI 316L
- Codo a 90°

Serie de diámetros: 20, 25, 50, 80, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1.000, 1.200 mm.

Códigos desde A031202001 al A031202014.

Descripción:

- *Ud. de codo 90° de acero inoxidable AISI 316L de las siguientes características:*

- Diámetro: XX mm
- Material: Acero inoxidable AISI 316L
- Incluyendo parte proporcional de accesorios.

- Codo a 45°

Serie de diámetros: 20, 25, 50, 80, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1.000, 1.200 mm.

Códigos desde A031202015 al A031202028.

Descripción:

- *Ud. de codo 45° de acero inoxidable AISI 316L de las siguientes características:*

- Diámetro: XX mm
- Material: Acero inoxidable AISI 316L
- Incluyendo parte proporcional de accesorios.
 - TE de acero inoxidable

Serie de diámetros: 20, 25, 50, 80, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600 mm.

Códigos desde A031202029 al A031202042.

Descripción:

- *Ud. de TE de acero inoxidable AISI 316L DN XX/XX/XX, de las siguientes características:*

- Diámetro: XX/XX/XX mm
- Material: Acero inoxidable AISI 316L
- Incluyendo parte proporcional de accesorios.
 - Reducción concéntrica

Serie de diámetros: 100-80, 150-80, 150-100, 250-150, 250-200, 350-200, 350-300, 450-300, 450-400, 500-450, 600-400, 600-500, 800-700, 900-800, 1.000-800, 1.000-900 mm.

Códigos desde A031202043 al A031202058.



Descripción:

- *Ud. de reducción concéntrica AISI 316L DN XX-YY de las siguientes características:*
 - o Diámetro: XX-YY mm
 - o Material: Acero inoxidable AISI 316L
 - o Incluyendo parte proporcional de accesorios.
 - A031301: Carretes de desmontaje acero AISI 304

Serie de diámetros: 200, 250, 300, 400, 500, 600, 800, 1.000 mm.

Códigos desde A031301001al A031301008.

Descripción:

- *Ud. de suministro montaje de carrete telescópico de desmontaje DN-XX PN10 completamente fabricado en acero inoxidable AISI 304 y junta tórica de estanquidad en EPDM, incluso juntas, tornillería y accesorios, completamente instalado.*
 - A031302: Carretes de desmontaje acero AISI 316

Serie de diámetros: 200, 250, 300, 400, 500, 600, 800, 1.000 mm.

Códigos desde A031302001al A031302008.

Descripción:

- *Ud. de suministro montaje de carrete telescópico de desmontaje DN-XX PN10 completamente fabricado en acero inoxidable AISI 316 y junta tórica de estanquidad en EPDM, incluso juntas, tornillería y accesorios, completamente instalado.*

5.3.5. TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES ACERO GALVANIZADO

• Materiales

Chapas

Acero al carbono-manganeso S-275-JR o S-235-JR según la norma UNE-EN 10025-1-2. El espesor mínimo de las chapas para las piezas especiales será el especificado a continuación, en función del diámetro nominal de las mismas:

Diámetro (mm)	Espesor (mm)
>600	e = 10 mm
250 < Ø ≤ 600 mm	e = 6 mm
Ø ≤ 250 mm	e = 5 mm.

El espesor mínimo de las chapas para las tapas de arqueta será de 6 mm

Tubos

Acero al carbono S-275-JR o S-235-JR conforme las normas UNE-EN 10217-1 (DIN 2458), UNEEN 10255 o UNE-EN 10297-1 (DIN 2448). Las dimensiones y masas de los tubos cumplirán la norma UNE EN 10220:2004.

Los espesores del material suministrado (piezas y tubos), nunca podrán ser inferiores a los indicados en las tablas anteriores. Para usar los tubos normalizados el adjudicatario ira al espesor igual o inmediatamente superior al que está definido en la tabla anterior.

Bridas

Acero al carbono S-235-JR conforme la norma UNE-EN 10025-1-2. Las dimensiones de las bridas cumplirán la norma UNE-EN 1092-1.

En cuanto a las bridas, todas ellas serán realizadas por un fabricante y normalizadas conforme a las Normas UNE-EN 1092-1:2019 (Versión corregida en fecha 2021-04-14), y soldadas posteriormente en taller. Como norma general se usarán las bridas normalizadas de PN16.



Juntas de estanqueidad

Dureza IHRD 60 conforme la norma UNE-EN 681-1.

El lubricante que se emplee en las operaciones de unión de los tubos con junta elástica no deberá ser agresivo, ni para el material del tubo, ni para el anillo elastomérico.

Las juntas con el lubricante cumplirán los ensayos de envejecimiento indicados en la norma UNE-EN 681-1 en vigor. Las juntas de estanqueidad estarán en posesión del Marcado CE, lo que se evidenciará mediante el aporte de la Declaración de Prestaciones.

- **Galvanizado**

El proceso de galvanización en caliente será conforme a la norma UNE-EN ISO 1461.

El fabricante de las chapas y piezas especiales debe declarar los valores de espesor del recubrimiento de las piezas suministradas, aportando para tal fin los informes de ensayos correspondientes.

Los criterios de aceptación serán los recogidos en la norma UNE-EN ISO 1461:

- Piezas de más de 6mm: Recubrimiento medio $\geq 85\mu\text{m}$, ninguna medición individual por debajo de $70\mu\text{m}$.
- Piezas entre 3 y 6 mm: Recubrimiento medio $\geq 70\mu\text{m}$, ninguna medición individual por debajo de $55\mu\text{m}$.

- **Soldadura**

El fabricante poseerá registro de cualificación del Procedimiento de Soldadura y certificados de cualificación de los Soldadores en vigor, emitidos por Organismo Autorizado y según la norma UNE EN ISO 9606 correspondiente o equivalente a un nivel apropiado, en el sector industrial pertinente.

El proceso de soldadura se realizará por personal cualificado conforme la norma UNE-EN ISO 9606:2017 o equivalente a un nivel apropiado, en el sector industrial pertinente. Las soldaduras serán realizadas bajo procedimiento de soldadura homologado, según normativa europea UNE-EN15609.

Se exigirá la siguiente documentación:

- Especificación de procedimiento de soldadura.
- Registro de cualificación de procedimiento de soldadura.
- Certificados de cualificación de soldadores y operadores de soldeo.
- Certificados de calidad de materiales base y de consumibles de soldeo
- Procedimientos de ensayo no destructivo

Los consumibles de soldeo deberán cumplir la norma «UNE-EN ISO 14343:2017 Consumibles para el soldeo. Electrodo de alambre, electrodo de banda, alambres y varillas para el soldeo por fusión de aceros inoxidables y resistentes al calor. Clasificación. (ISO 14343:2017)». Es importante remarcar que todos los consumibles deben mantenerse libres de contaminantes y deben ser almacenados de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

- **Medición y abono**

Las tuberías se abonan por metro lineal (m) colocado y las piezas especiales de calderería por kilogramo (kg) realmente colocado atendiendo a los planos aprobados, con la aplicación del precio que corresponda de la siguiente lista.

- (A060803007) m de Tubo de acero galvanizado para canalización eléctrica de diámetro 63 mm, incluso anclajes totalmente colocado.
- (A070101030b) kg de Suministro y colocación en obra de calderería piezas especiales y tramos de colector a medida S 275 JR en chapas laminadas, acabado galvanizado en caliente, según peso teórico, incluso p.p. de despuntes, cortes, doblado, soldaduras, pernos, anclajes, soportes y piezas especiales, totalmente montado. Incluido parte proporcional de bridas normalizadas y mecanizadas, juntas de klingerit o EPDM, tornillería, tuercas y arandelas en acero inoxidable A2-70 y engrasadas con pasta a base de cobre tipo molycote 7439 de KRAFT o equivalente, dimensionada según AWWA C208-83, con recubrimiento interior y exterior galvanizado de espesor mínimo 85 micras según Norma UNE-EN 1461.



Incluidos todos los materiales y medios auxiliares necesarios para su montaje y colocación, así como su anclaje, completamente instalada y probada.

5.4. EDIFICACIÓN

5.4.1. ESTRUCTURAS

- Materiales

Según las especificaciones establecidas en el apartado 4.18.1 ESTRUCTURAS del presente Pliego.

- Ejecución
 - Estructuras metálicas
 - Estructuras de acero

Serán de aplicación los artículos del título 6 de la EAE.

- Estructuras hormigón
 - Pilares prefabricados

Para la ejecución de los pilares prefabricados deberán cumplirse las prescripciones establecidas en el vigente Código Estructural (CE) y en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

- Forjado placas alveolares

La ejecución de los forjados de placas alveoladas cumplirá con las especificaciones establecidas al respecto en el artículo 54º y en el Anejo Nº19 del Código Estructural (CE).

- Forjados unidireccionales

Para la ejecución de los forjados de viguetas de hormigón pretensado deberán cumplirse las prescripciones establecidas en el Código Estructural (CE) y en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

Las viguetas se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda manchar o deteriorar.

- Forjado reticular

Los forjados serán con nervios de hormigón armado dispuestos en dos direcciones perpendiculares entre sí, y que cumplan las condiciones que establecen las bases de cálculo del Anejo correspondiente.

Las piezas de entrevigado serán de bloques de hormigón o cerámicas sin alabeos, roturas ni fisuraciones, deberán resistir, apoyado en sus bordes una carga vertical de doscientos cincuenta kilogramos por metro cuadrado (250 kg/m²). Los puntales del encofrado serán capaces de soportar el peso del forjado que sobre él gravita más un treinta por ciento (30 %) por carga accidental durante la construcción. Se colocarán bajo las sopandas, no debiéndose utilizar diámetros inferiores a siete centímetros (7 cm), ni admitiéndose más de un puntal empalmado por cada cuatro voladizos.

Conviene introducir riostras y cruces de San Andrés discrecionalmente, sobre todo el contorno. Cuando la altura supere los cuatro metros (4 m) se tomarán precauciones en la disposición de puntales y su arriostramiento.

Cuando se trate del primer forjado se cuidará el apoyo de los puntales sobre el terreno.

El desencofrado se realizará:

- En condiciones normales de temperatura, el plazo de desencofrado será de veintiún días.
- Puede homogeneizarse la planta superior a los ocho días del hormigonado de la planta inferior, siempre que ésta se encuentre apuntalada.
- No deben existir más de tres plantas encofradas simultáneamente.
- Para luces de recuadros mayores de 6,0 x 6,0 m o bien cuando la temperatura se aproxime a los 5 °C, los ocho días del segundo apartado se sustituirán por diez días.



- En caso de voladizos el desencofrado se hará de manera que la fecha se obtenga gradualmente.
- Se evitará el desencofrado súbito y sin precauciones, evitando el impacto de los encofrados sobre los forjados.

Durante la construcción de los cerramientos y tabiques se evitará el acopio excesivo de material sobre el forjado e igualmente se tendrá en cuenta la deformación propia del mismo a fin de evitar la formación de fisuras en las fábricas.

Es muy importante evitar los agujeros en las zonas macizas de capiteles. En el caso de que sea inevitable los orificios, se preverán al hacer el Proyecto a fin de disponer el armado especial que cada caso requiera y poder emplear como molde tubos de PVC o metálicos sin herir el hormigón del capitel.

Se verificará que no disminuya la resistencia al esfuerzo cortante o a la flexión en el elemento y en ningún caso se practicarán agujeros después de hormigonar el forjado.

Las piezas de aligeramiento se mojarán previamente y en este estado se encontrarán en el momento de hormigonar.

La alineación de las piezas debe ser lo más perfecta posible utilizando el procedimiento que se estime oportuno.

Los capiteles o zonas macizas del forjado se anclarán a los pilares según el detalle que deberá figurar en los planos correspondientes.

Antes de hormigonar, se revisará la disposición, calibres y recubrimientos de las armaduras.

A no ser que se indique expresamente otra cosa, los nervios perimetrales tendrán un ancho mínimo de veinticinco centímetros (25 cm), pero siempre mayor que el canto del forjado.

Cuando existan fábricas u otro tipo de cargas que apoyen sobre forjados, se asegurará que dicho forjado ha sido calculado para dicha carga, a cuyo fin en los planos se indicará la zona prevista para dicho apoyo.

Se evitará la colocación de maquinillos en los bordes de los forjados sin el debido apeo.

Cuando se dejen vanos para la implantación de la grúa se procurará que no afecten a las fajas principales entre pilares y sobre todo que no deje en vuelo el forjado cortado.

- Vigas prefabricadas

Para la ejecución de las vigas prefabricadas deberán cumplirse las prescripciones establecidas en el Código Estructural (CE) y en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

- Control de calidad
 - Generalidades

El control de calidad incluirá la revisión de la documentación de los suministros, incluida la correspondiente al mercado CE cuando sea pertinente y el control mediante distintivos de calidad.

- Estructuras metálicas

- Estructuras de acero

Serán de aplicación los artículos del título 7 de la EAE.

- Estructuras hormigón

- Pilares prefabricados

Para el control de calidad de los pilares prefabricados se seguirán las prescripciones establecidas al respecto en el vigente Código Estructural (CE).

- Forjado placas alveolares

Para el control de calidad de los forjados de placas alveoladas prefabricadas se seguirán las prescripciones establecidas al respecto en el Código Estructural (CE).

- Forjado unidireccional



Las viguetas no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez centímetros cuadrados (10 cm²) de superficie, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigón, o armaduras visibles.

Salvo autorización de la Dirección de Obra no se aceptarán forjados con fisuras ni alabeos de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

La contra-flecha bajo la acción del peso propio, medida en el forjado en condiciones normales de apoyo, no será superior al dos por mil (2 ‰) de la luz.

La Dirección de Obra podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas y, en particular, del módulo de flecha, momentos de fisuración y rotura y esfuerzo cortante de rotura, sobre un cierto número de placas de forjado.

Se efectuará un ensayo de tipo destructivo por cada cincuenta (50) piezas fabricadas o fracción de un mismo lote, repitiéndose el ensayo con otras piezas si la primera no hubiese alcanzado las características exigidas y rechazándose el lote completo si alguno de los ensayos posteriores es negativo. Las piezas utilizadas en estos ensayos y el coste de estos serán por cuenta del Adjudicatario.

- Forjado reticular

Se admitirán las siguientes tolerancias:

- La separación entre los ejes de los nervios del forjado será menor a tres centímetros (3 cm) por exceso y menor a un centímetro (1 cm) por defecto.
- La desviación de la alineación recta tendrá una tolerancia no superior a cinco milímetros por metro (5 mm/m).
- El ancho de los nervios también respetará estos requisitos, será menor a tres centímetros (3 cm) por exceso y menor a un centímetro (1 cm) por defecto.

- La planeidad de acabado después que ha endurecido el hormigón, en un lapso dentro de setenta y dos horas después del vertido de hormigón, será:

- Maestreado con regla: ± 8 mm.
- Llanceado mecánico (tipo helicóptero): ± 12 mm.

Debe controlarse la resistencia de dos cubas (amasadas) para cada cien metros cúbicos (100 m³) o para cada mil metros cuadrados (1.000 m²) de superficie del forjado.

- Medición y abono
 - Estructuras metálicas
 - Estructuras de acero

Se abonarán por kilogramo (kg) realmente colocado de perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas atendiendo a los planos aprobados, con la aplicación del precio que corresponda del Cuadro de Precios vigente de ACUAMED. En el precio correspondiente se considera incluido el suministro y montaje, la parte proporcional de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado, según normativa vigente.

La protección contra la oxidación de los elementos metálicos mediante galvanización con cinc se medirá por kilogramo (kg) de peso teórico del material tratado y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda del Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

En dicho precio se considera incluido:

- El transporte, la carga y descarga a taller de galvanización.
- La preparación del material.
- El desengrase eliminando mediante tratamientos preliminares restos de pinturas, manchas de grasa, etc.



- El decapado superficial de óxidos por inmersión en ácido sulfúrico o clorhídrico diluido.
- El tratamiento con flujo e inmersión en baño de zinc fundido a través de la cubierta de flujo que flota sobre el material fundido, a temperatura de 445-465 °C.
- Nueva carga y transporte sobre camión a obra.

Los precios de referencia para las estructuras metálicas son:

- (A070101001): Kgde suministro y colocación en obra de acero laminado estructural S 275 JR en chapas y perfiles laminados según peso teórico, incluso p.p. de despuntes, cortes, doblado, soldaduras y protección anticorrosión, totalmente montado.
 - Estructuras PRFV
 - Escaleras y escalas fijas

Los peldaños se medirán y abonarán por metros realmente colocados, al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios de ACUAMED.

Los precios de referencia son:

- (A070101094): m² Plataforma formada por rejilla tipo tramex PRFV, antideslizante y de seguridad, a medida, formada por malla de 38x38 mm y canto de 30 mm, incluido estructura de soporte conformada por perfilera PRFV U200.50.9, y p.p. de recercados o bastidor de angular 30x30x3 mm o pletina de 30x3 mm inoxidable 316, tornillería A4, totalmente terminada y colocada.
- (A07010198): m Escalera de gato PRFV con aros de protección de 350 mm de radio interior, montanetes U90.35.8, escalones estriados 29x28,5 mm, pasamanos y aros conformados con pletinas 50x5 mm, placas anclaje inoxidable 316, tornillería A4, totalmente terminado y colocado.

- (A07010199): m Peldaño de rejilla tipo tramex PRFV de 38x38 mm de cuadro, canto 30 mm, incluso p.p. de perfilera PRFV soporte U200.50.9, placas anclaje inoxidable 316, tornillería A4, totalmente terminado y colocado.

En estos precios se consideran incluidos el suministro y montaje, así como todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad considerada.

En estos precios se consideran incluidos el suministro y montaje, así como todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad considerada.

- Barandillas y cadenas de seguridad

Las barandillas y las cadenas de seguridad se medirán y abonarán por metros realmente colocados, al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios de ACUAMED.

- (A070101091): m Barandilla PRFV de perfil omega y altura 1,10 m, compuesta por montantes tubulares 50x50x5 mm separados cada 1,00-1,50 m, travesaño intermedio tubo Ø25x3,5 mm, y rodapié de pletina de 150 x 3 mm, incluso placas y tornillos de anclaje inoxidable. Totalmente colocada.

En estos precios se consideran incluidos el suministro y montaje, así como todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad considerada.

En estos precios se consideran incluidos el suministro y montaje, así como todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad considerada.

- Estructuras hormigón

Los forjados se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie vista de forjado, por su cara superior y se abonarán, en función del tipo y de su canto, al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de ACUAMED.



- Forjado unidireccional, canto 20+5 cm bovedilla cerámica

Serie de alturas: <3, 3-4, 4-5 m.

Códigos desde A070102022 al A070102024.

Descripción:

- M^2 de forjado unidireccional horizontal, de canto 25 = 20+5 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; semivigueta pretensada T-12; bovedilla cerámica, 60x25x20 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de XXXX m. Incluso agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.

- Fábrica de bloque hormigón

- (A070300011) m^2 Fábrica de bloque hueco de hormigón estriado a cara vista, del mismo color que el existente, dimensiones 40x20x20 cm, recibida con mortero M-250 de cemento BL 22,5 incluso rejuntado, limpieza de paños y piezas especiales, según normativa vigente.
- (A070300013) m^2 Fábrica de bloque hueco de hormigón estriado a cara vista, del mismo color que el existente, dimensiones 40x20x10 cm, recibida con mortero M-250 de cemento BL 22,5 incluso rejuntado, limpieza de paños y piezas especiales, según normativa vigente.

- (Otros

- A070300110)m Cargadero para huecos formado por viguetas prefabricadas de hormigón armado de 20 cm de canto, incluso recibido y colocación totalmente terminado.

- (RFFP22az)m2 Rejuntado de fábrica realizada con bloques cara vista de dimensiones 40x20x20 cm, con mortero con cemento común epoxi aislante, junta enrasada de hasta 0.5 cm de espesor, incluso muestras de acabado.

5.4.2. CUBIERTAS

- Materiales

Según las especificaciones establecidas en el apartado 4.18.2CUBIERTASdel presente Pliego.

- Ejecución

Las cubiertas deberán ejecutarse cumpliendo en todo momento las prescripciones establecidas en el apartado 2.4 del Documento Básico HS: Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE).

- Control de calidad

Para el control de calidad de la recepción de los materiales y de la ejecución de las cubiertas se seguirán las prescripciones establecidas en el Código Técnico de la Edificación.

Tolerancias

Se verificará que no haya irregularidades ni que se hayan formado burbujas en la superficie impermeabilizada: tolerancia menor o igual a cinco milímetros (5 mm).

La prueba que se expone a continuación está destinada a comprobar el funcionamiento de la solución impermeabilizante dispuesta en una cubierta plana. El ensayo considerado como prueba de servicio, se fundamenta en la detección de posibles humedades cuando la cubierta se inunda durante un determinado período de tiempo.



Una vez terminado el sistema de impermeabilización se procede a efectuar la obstrucción de los desagües. Los puntos de desagüe tienen que estar conectados a la red o canalizados a un punto de evacuación suficiente y que no presente ningún tipo de riesgo de inundación de paredes sensibles de la obra.

Acto seguido se llena la cubierta con agua hasta llegar a un nivel de cinco centímetros (5 cm), aproximadamente, por debajo del punto más alto, del encuentro más bajo, de la impermeabilización con paramentos.

Se mantiene la inundación y el nivel indicado durante veinticuatro horas, como mínimo.

Pasado dicho periodo se procede a un minucioso examen de la parte inferior del forjado donde está situada la cubierta, para observar la posible presencia de puntos de filtración o pérdida de agua. Hay que fijarse especialmente en puntos singulares como desagües, encuentro con muros, pilares, juntas, etc.

Una vez efectuada la inspección se procederá a vaciar la zona inundada.

En cubiertas en las que no sea posible la inundación, se procede a la aplicación de un riego continuo, en la superficie, en un espacio de tiempo no inferior a las cuarenta y ocho horas.

- Medición y abono

Las cubiertas y los materiales empleados para su impermeabilización se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie ejecutada y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

Los precios de referencia son:

- (A070200001): *M² de cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor; aislamiento térmico: panel de espuma de poliisocianurato soldable, de 40 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-*

40-FP, totalmente adherida con soplete; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, (200 g/m²); capa de protección: 10 cm de canto rodado de 16 a 32 mm de diámetro.

- (A070300017_) *m² Lámina impermeabilizante flexible de PVC-P, incluso solapes y limpieza de la superficie, según normativa vigente.*

5.4.3. ALBAÑILERÍA

- Materiales

Según las especificaciones establecidas en el apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** del presente Pliego.

- Ejecución
 - Fábrica de ladrillos y fábrica de bloques de hormigón

El cálculo y la ejecución de las fábricas se regirán por el artículo 7 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico: Seguridad Estructural-Fábrica.

- Mampostería

Las fábricas de mampostería se ejecutarán con la mayor trabazón posible, evitándose que queden divididas en hojas en el sentido del espesor.

Si los mampuestos no tuvieran el suficiente cuerpo para constituir por ellos solos el espesor del muro y este tuviera necesidad de ejecutarse en dos hojas, se trabarán estas, colocando de trecho en trecho llaves o perpiños de mucha cola que atizonen todo el grueso. Si, por el contrario, los mampuestos fueran de mucho volumen, deberán partirse para conseguir la regularización de la fábrica.

Si el espesor del muro fuera muy grande y no pudiera atravesarse con una sola piedra, se colocarán dos o más alternadas que alcancen más de la mitad de su espesor y, en caso de que lo juzgue necesario la Dirección de Obra, se engatillarán por sus colas con hierros o abrazaderas metálicas especiales. En estos muros de gran espesor se dejarán asimismo



mampuestos de resalto, de modo que formen llaves verticales que enlacen la hilada construida con la que se va a colocar encima.

Las mismas precauciones de buena trabazón anteriormente señaladas se aplicarán indispensablemente a la ejecución de ángulos y esquinas. A este fin, se emplearán en esta parte de las fábricas las piedras de mayor tamaño de que se disponga y cuya altura corresponda a la que tenga la hilada o el banco en ejecución. Estas piedras de ángulo tendrán ligeramente labradas las dos caras que hayan de formar los paramentos del muro, y su colocación se hará alternando las juntas laterales.

Las fábricas de mampostería estarán perfectamente aplomadas y con sus aristas verticales, debiéndose emplear en su construcción la menor cantidad posible de ripios.

La mampostería concertada de paramentos habrá de serlo por hiladas horizontales y con la piedra desbastada a pico grueso por todas sus caras. Las líneas de juntas verticales deberán ser alternadas y en ningún caso habrá, entre la junta de dos hiladas contiguas, una distancia inferior a veinte centímetros (20 cm). La superficie de la cara de paramentos habrá de ser de forma aproximadamente rectangular, siendo el espesor máximo admitido en las juntas de dos centímetros (2 cm).

Las juntas deberán estar sin falta de mortero y apretado para que el relleno sea completo en profundidad.

Los mampuestos se colocarán en su primera hilada sobre tortada de mortero de dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) de espesor, y previa limpieza y riego del asiento, regándose también los mampuestos si fuera necesario. Se procederá primero a sentar los mampuestos de los dos paramentos, colocándose después los principales mampuestos de relleno a baño de mortero, bien ligados entre sí, acañados con ripio, pero cuidando de la perfecta trabazón indicada en los párrafos anteriores. En los muros de poco espesor se enrasarán todas las hiladas y se procurará guardar la horizontalidad perfectamente. En el aparejo no deben concurrir más de tres aristas de mampuestos en un solo vértice.

En la mampostería careada las piedras del paramento exterior se prepararán de tal modo que las caras visibles tengan forma poligonal que llene el hueco que dejen los mampuestos contiguos. Estos polígonos podrán ser o no regulares, pero queda prohibida la concurrencia de cuatro aristas de mampuestos en un mismo vértice.

La trabazón tendrá piedras de atizonado completo en un veinticinco por ciento (25%) del total de las piedras.

- Paneles prefabricados de hormigón

El panel presentará sus aristas definidas y estará exento de fisuras y coqueas que puedan afectar a sus condiciones de funcionalidad.

Será capaz de resistir las solicitaciones derivadas de:

- Desmoldeo y levantamiento para transporte.
- Transporte.
- Izado y montaje en obra.

Para el izado de los paneles se utilizarán balancines, eslingas, cadenas, etc., comprobándose previamente que están en buen estado y que son adecuados para los trabajos a realizar. El fabricante indicará en su documentación técnica la forma más conveniente para la manipulación de los paneles de ACUAMED.

Durante la manipulación de los paneles se tendrá especial cuidado de que no resulten dañados, queden marcas o se vean sometidos a tensiones superiores a las máximas admisibles. Especial atención se prestará en caso de viento, utilizando todos los puntos de izado existentes en las piezas.

Los paneles de ACUAMED se almacenarán, preferentemente, verticalmente de forma que no estén en contacto directo entre ellos y se permita la libre circulación de aire para el secado.

Las disposiciones de apoyo serán compatibles con las posibilidades resistentes del panel y estarán concebidas de forma que se evite el alabeo.

El transporte se realizará de forma que los paneles permanezcan en una posición próxima a la vertical. Todos los paneles irán acañados con el fin de evitar golpes o movimientos bruscos que pudieran dañarlos.



El montaje de los paneles prefabricados de hormigón deberá realizarse conforme a lo establecido en Proyecto, y en particular con lo indicado en los planos y detalles de montaje.

El montaje se ejecutará de la siguiente manera:

- Traslado del panel a su zona de montaje
- Posicionamiento
- Nivelado y aplomado
- Anclaje mediante soldadura o atornillado

El sistema de sujeción de cada panel a la estructura del edificio deberá garantizar, una vez colocado éste, su estabilidad y su resistencia a las solicitaciones derivadas del viento y de las variaciones de temperatura (contracciones y dilataciones para un salto térmico de cincuenta grados centígrados (50° C).

Puesto que las deformaciones de la estructura del edificio debido a la puesta en carga, retracción, deformaciones térmicas o movimientos diferenciales pueden originar en los paneles estados tensionales importantes, no considerados en su dimensionamiento, si se encuentran rígidamente unidos a la estructura, los sistemas de sujeción permitirán un movimiento lateral y vertical relativo entre la estructura y el panel. Si esto no fuere posible, en el dimensionamiento de los paneles se tendrán en cuenta estos posibles estados tensionales.

El sistema de sujeción de los paneles a la estructura del edificio deberá tener en cuenta las tolerancias admisibles en la ejecución del edificio, además de las propias del panel. Para cada sistema de sujeción el fabricante indicará las tolerancias que permite el mismo en relación con el aplomado entre el elemento de fijación más saliente y cualquier otro, y con la distancia entre planos horizontales de fijación.

No se admitirán sistemas de sujeción que fijen el panel a la estructura portante en tres o más niveles.

El sistema de sujeción deberá tener en cuenta la compatibilidad entre los distintos elementos metálicos con respecto al ataque electroquímico causado por el contacto entre metales diferentes. Todos los elementos metálicos deberán estar protegidos contra la corrosión.

El coeficiente de seguridad a rotura de los sistemas de sujeción será, como mínimo de siete (7).

- Control de calidad
 - Generalidades

El control de calidad incluirá la revisión de la documentación de los suministros, incluida la correspondiente al mercado CE cuando sea pertinente y el control mediante distintivos de calidad.

- Fábrica de ladrillos

Las características de los ladrillos se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, previa autorización de la Dirección de Obra.

Por cada 500 m² de fábrica o fracción:

- Comprobación dimensional y de forma según UNE-EN 772
- Eflorescencia, si procede, según UNE-EN 772
- Heladicidad, si procede, según UNE-EN 772
- Absorción de agua según UNE-EN 772
- Succión según UNE-EN 772
- Resistencia a compresión según UNE-EN 772

Para el control de la ejecución se seguirá el artículo 8 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico: Seguridad Estructural-Fábrica.



- Fábrica de bloques

Para el control de la ejecución se seguirá el artículo 8 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico: Seguridad Estructural-Fábrica.

- Mampostería

Las tolerancias de desvío en las caras de asiento respecto de un plano, y en juntas, respecto de la línea recta, no excederán de quince milímetros (15 mm).

- Paneles prefabricados de hormigón

Control de la fabricación y de la ejecución

El Adjudicatario deberá presentar los certificados de control de calidad de las materias primas y del producto terminado.

Durante la fabricación se llevará un control sistemático de la consistencia del hormigón utilizado y de la resistencia del hormigón a compresión con el fin de comprobar la homogeneidad de las masas.

Se realizará también un control de los moldes de forma que las piezas fabricadas coincidan, dentro de las tolerancias previstas, con las teóricas proyectadas.

Los ensayos y verificaciones a que podrán ser sometidos los paneles de hormigón con el fin de comprobar las características exigidas son:

- Comprobación de aspecto
- Comprobación geométrica
- Elementos de fijación
- Resistencia de juntas

Los métodos de ensayo y comprobación de las características anteriores se realizarán según lo especificado en las "Recomendaciones Internacionales unificadas para el cálculo y la ejecución de las estructuras formadas por la unión de paneles de gran tamaño".

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones exigidas, su recepción podrá realizarse comprobando únicamente sus características aparentes.

Queda, en todo caso, a criterio de la Dirección de Obra la clasificación del material en lotes de control y la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

Tolerancias

Las tolerancias admisibles respecto a la longitud y altura nominales, así como la desviación de la planeidad, serán las que figuran en el siguiente cuadro:

Altura o longitud	Tolerancia (mm)	Desv. Plan. (mm)
Hasta 2	+0 / -3	6
De 2 a 3	+0 / -6	8
De 3 a 4,5	+0 / -9	10
De 4,5 a 6	+0 / -12	12
Por cada 6 m adicionales	+0 / -6	

Tabla 5. Tolerancias admisibles

La tolerancia respecto del espesor nominal total será de cinco milímetros en más o en menos (± 5 mm).

Las tolerancias en la escuadra, medida como la desviación respecto de la escuadra del lado menor que confluye en la arista, se ajustarán a los valores siguientes:



Longitud del lado menor (m)	Tolerancia escuadra (mm)
Menor o igual que 1	3
Entre 1 y 2	5
Mayor que 2	6

Tabla 6. Tolerancias admisibles en la escuadra

Las tolerancias de alabeo, medido como la mayor distancia que puede separar una arista del plano definido por las otras tres, se ajustarán a los valores siguientes:

Longitud del lado mayor (m)	Tolerancia alabeo (mm)
Menor o igual que 3	6
Entre 3 y 6	9
Mayor que 6	12

Tabla 7. Tolerancias admisibles de alabeo

- Medición y abono

Las fábricas de ladrillo se medirán, o por metros cuadrados (m²) realmente colocados, medidos sobre los planos de Proyecto o por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, dependiendo si en la descripción de la unidad se incluye o no el espesor de la fábrica.

Los precios de abono serán en cada caso el que corresponda, en función del tipo de ladrillo, de los comprendidos en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

En los precios se considera incluido el suministro, la puesta en obra y todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de estas unidades de obra. Se incluyen también todas las piezas especiales necesarias para ejecutar, remates, huecos, zunchos de arriostramiento, vierteaguas, piezas en esquina, etc., así como los materiales necesarios para colocarlas y ejecutarlas correctamente.

Las fábricas de bloques de hormigón se medirán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de Proyecto y se abonarán, en función del tipo de bloque y de las dimensiones, al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

En los precios se incluye el suministro, la puesta en obra y cuantos medios materiales, auxiliares, operaciones y piezas especiales sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

La mampostería se medirá por metros cúbicos (m³) realmente colocados y se abonará al precio que corresponda, en función del tipo y del material, de los comprendidos en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

En el precio de la unidad se incluye el suministro del material, así como el replanteo, la nivelación, la preparación de las piedras, el aplomado, las mermas y la limpieza, y cuantos medios auxiliares y operaciones sean necesarios para la correcta ejecución.

Los paneles prefabricados de hormigón se medirán por metros cuadrados (m²) realmente colocados y se abonarán en función del acabado del panel, aplicando el precio que corresponda de los comprendidos en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

5.4.4. REVESTIMIENTOS

- Materiales

Según las especificaciones establecidas en el apartado 4.18.4 REVESTIMIENTOS del presente Pliego.

- Ejecución
 - Enfoscados y enlucidos

Los enfoscados y enlucidos se ejecutarán de acuerdo a las especificaciones recogidas en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE) correspondiente, sin perjuicio de lo que, para los mismos, se establezca en el Código Técnico de la Edificación.

- Alicatados, solados y pavimentos

Los alicatados, solados y pavimentos se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones recogidas en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE) correspondiente, sin perjuicio de lo que, para los mismos, se establezca en el Código Técnico de la Edificación.

- Pinturas



Para su ejecución será de aplicación las recomendaciones recogidas en la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-RPP "Pinturas".

El material a emplear se suministrará en los envases originales, sellados y con la etiqueta del fabricante con la que se proporcionarán las instrucciones necesarias para su correcta aplicación.

Igualmente estarán impresas en el envase la fecha de fabricación, caducidad y el número de lote.

Los materiales deben suministrarse con el correspondiente certificado de composición con referencia al número del lote e indicando el número de kilogramos suministrados.

Los materiales se almacenarán de acuerdo con las instrucciones dadas por el fabricante y en todo caso estarán protegidos de la humedad, del sol directo y en locales bien ventilados.

La temperatura del recinto de almacenamiento no debe ser inferior a diez grados centígrados (10° C), ni superior a treinta y dos grados centígrados (32° C).

La superficie de aplicación estará preparada con todos los elementos (puertas, ventanas, etc.) recibidos y totalmente nivelada y lisa.

No se pintará bajo condiciones climatológicas adversas: tiempo lluvioso, humedad relativa superior al 85%, temperatura no comprendida entre veintiocho y seis grados centígrados.

- Falsos techos

Los falsos techos se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones recogidas en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE) correspondiente, sin perjuicio de lo que, para los mismos, se establezca en el Código Técnico de la Edificación.

- Control de calidad
 - Enfoscados y enlucidos

Control de calidad de la fabricación

Si el producto viene envasado en sacos se muestrearán el cinco por ciento (5%) de los sacos. Cuando la partida se suministre a granel, se tomarán cinco muestras de cada partida.

Los ensayos a realizar y los criterios para evaluar la conformidad de la cal a emplear en los revestimientos serán los especificados UNE-EN: 459, en sus partes 2 y 3.

Los ensayos a realizar en los yesos utilizados en guarnecidos, tendidos y enlucidos serán los indicados en las normas UNE-EN 13279: "Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo" y en la UNE102042: "Yesos y escayolas de construcción. Otros métodos de ensayo."

Todos los productos suministrados deberán estar en posesión del marcado CE.

El número de muestras a ensayar seguirá el mismo criterio que el especificado para cales.

Control de calidad de la ejecución. Los controles a realizar durante la ejecución, así como su número serán los especificados en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE), aplicable en cada caso.

Tolerancias

Se cumplirán las exigencias establecidas en el Código Técnico de la Edificación.

- Alicatados, solados y pavimentos

Control de calidad de la fabricación

Los ensayos a realizar y los criterios para evaluar la conformidad de los alicatados y solados serán los especificados UNE-EN 14411.

Para los pavimentos, en función del material, la normativa aplicable será la especificada en el apartado de i) Materiales.

Los ensayos se realizarán en todos los casos cada 500 m² o fracción.

Control de calidad de la ejecución



Los controles que realizar durante la ejecución, así como su número serán los especificados en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE), aplicable en cada caso.

Tolerancias

Según normativa citada en los apartados anteriores.

- Pinturas

Control de calidad de la fabricación

La toma de muestras se realizará conforme a la norma INTA 16 00 21.

Los ensayos físicos y químicos se regirán por la normativa INTA que le sea de aplicación. Podrán sustituirse los ensayos mediante la presentación del certificado de calificación del INTA.

Control de calidad de la ejecución

Se realizarán los controles que se especifican en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPP "Pinturas".

- Falsos techos

Control de calidad de la fabricación

Los prefabricados de yeso o escayola a utilizar en techos cumplirán lo especificado para los mismos en las siguientes Normas: UNE-EN 14246:2007 "Placas de escayola para techos suspendidos. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo" y UNE-EN 520:2005+A1:2010 Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo".

Control de calidad de la ejecución

Los controles a realizar durante la ejecución, así como su número serán los especificados en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE), aplicable en cada caso.

- Medición y abono

Los revestimientos de paramentos, suelos, escaleras y techos se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie realmente ejecutada, a excepción de los rodapiés y los revestimientos de escalera, que se medirán por metro colocado.

Las unidades se abonarán al precio que les corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

Los precios comprenden todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de las unidades de obra definidas.

▪ A070403: Pavimentos

- (A070403005): M² de tratamiento de pavimento para uso industrial incluyendo: limpieza, lijado y rectificado del pavimento base, impregnación con resinas sintéticas, esparcido de arena de cuarzo y sellado, materiales, mano de obra, elementos y medios auxiliares necesarios, totalmente acabado.

5.4.5. CARPINTERÍA

- Materiales

Según las especificaciones establecidas en el apartado 4.18.5 CARPINTERÍA del presente Pliego.

- Ejecución

- Carpintería de madera

La ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de Edificación NTE-PPM. "Particiones. Puertas de madera", sin perjuicio de lo especificado en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

- Carpintería metálica

La ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FCA "Fachadas de carpintería de acero", o de acuerdo a la NTE-FCL "Fachadas de carpintería de aleaciones ligeras", según proceda. En ambos casos, será de cumplimiento lo que



respecto a las condiciones de ejecución se especifique en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

- Carpintería de PVC

Los elementos de carpintería se montarán sobre premarcos metálicos, atornillando los marcos a éstos, o por mediación de zarpas (anclas) o tacos expansores, de tal forma que los marcos queden libres de tensiones y puedan soportar sin riesgo alguno, los cambios de temperatura, los movimientos de la obra y las presiones de viento.

La distancia máxima entre dos puntos de sujeción no será superior a quinientos milímetros (500 mm).

Los herrajes serán de materiales de primera calidad (acero bicromatado/cincado o acero inoxidable), cuyas piezas hayan sido diseñadas para sistemas de PVC. Los herrajes se montarán con tornillos especiales con rosca de PVC.

Los perfiles de marco y hoja se soldarán a inglete en las esquinas, teniendo que cumplir la calidad de la soldadura los requisitos de la norma UNE-EN 12608. Las uniones de travesaños a marcos u hojas, o entre sí, se pueden hacer por soldadura o mecánicamente, utilizando topes de unión con sus placas o con zapatas de estanquidad.

La holgura entre marco y muro se rellenará con espuma de poliuretano (PU) de alta densidad, teniendo en cuenta el modo de empleo de la misma especificado por el fabricante Después de la expansión de la espuma, se recortará ésta, obteniendo así un canal para el sellado exterior con silicona neutra o masilla de poliuretano, apropiados para PVC/ladrillo y/o mortero de cemento.

- Control de calidad
 - Carpintería de madera

Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre:

Humedad:	Según UNE-EN ISO 1101
Dimensiones	Según UNE-EN 951

Alabeo y curvatura	Según UNE-EN 952
Arranque de tornillos	Según UNE 56803
Resistencia a las variaciones de humedad	Según UNE 56803

Si los materiales poseen sello de calidad homologado y vigente, los ensayos no serán necesarios.

Control de calidad de la ejecución

El control de la ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de Edificación NTE-PPM. "Particiones. Puertas de madera".

- Carpintería metálica

Control de calidad de la fabricación

Comprende el control de la documentación de los suministros, incluida la correspondiente al mercado CE cuando sea pertinente y el control mediante distintivos de calidad.

Control de calidad de la ejecución

El control de la ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FCA "Fachadas de carpintería de acero", o de acuerdo a la NTE-FCL ""Fachadas de carpintería de aleaciones ligeras", según proceda.

- Carpintería de PVC

Control de calidad de la fabricación

La carpintería de PVC deberá cumplir las siguientes normas: UNE-EN 12608, UNE-EN ISO 1183-2: "Plásticos. Métodos para determinar la densidad de plásticos no celulares. Parte 2: Método de la columna por gradiente de densidades", UNE-EN ISO 527-1: "Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 1: Principios generales" y la UNE-EN ISO 10077: "Prestaciones térmicas de ventanas, puertas y persianas. Cálculo del coeficiente de transmitancia térmica".



Además, la Dirección de Obra comprobará la documentación de los suministros, incluida la correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente y el control mediante distintivos de calidad.

Control de calidad de la ejecución

El montaje en obra y las tolerancias de los huecos se ajustarán en todo momento a las especificaciones de la Norma UNE 85219: "Ventanas. Colocación en obra".

- Tolerancias de planimetría del cerco o precerco:
 - o Para perfiles de más de dos metros (2 m) la flecha será inferior o igual a tres milímetros (3 mm).
 - o Para perfiles iguales o menores dos metros (2 m) la flecha será inferior o igual a dos milímetros (2 mm).
- Tolerancias para el descuadre, con diferencia entre diagonales no mayor:
 - o De cinco milímetros (5 mm) para cercos o precercos con perfiles mayores de dos metros (2 m).
 - o De tres milímetros (3 mm) para cercos o precercos con perfiles menores o iguales a dos metros (2 m).
- Tolerancias entre cerco y precerco:
 - o En cualquier punto de unión entre ambos, la holgura estará entre cero y quince milímetros (0 y 15 mm).

- Medición y abono

La carpintería de cualquier material, puertas y ventanas se medirán por metros cuadrados (m²) de la superficie del hueco, esto es, por la superficie del hueco vista fuera de los muros o tabiques.

El precio de abono será el que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

En los precios está incluido el suministro y la colocación, incluso el premarco, sellado, juntas, cortes, uniones de perfiles, fijaciones, herrajes de colgar, etc. y todos los materiales y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad correspondiente.

Las persianas se medirán con el mismo criterio anterior, por metros cuadrados (m²) de la superficie del hueco, y se abonarán, en función del material, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

Los precios de referencia son:

- ((A070500005): M² de carpintería metálica con perfiles de acero conformado en frío, en ventanas o puertas abatibles, ejecutada con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío, esmaltados al horno, de 1,5 mm ó 2 mm de espesor, junquillos de 30x15 mm, con bulones a presión, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra, i/ vidrio, recibido en obra.

5.4.6. INSTALACIÓN INTERIOR DESANEAMIENTO

- Materiales

Según las especificaciones establecidas en el apartado 4.18.7 INSTALACIÓN INTERIOR DE SANEAMIENTO del presente Pliego.

- Ejecución y control de calidad

La instalación interior de evacuación de aguas deberá cumplir con las especificaciones establecidas en la normativa siguiente:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y, en concreto, su Documento Básico HS 5: Evacuación de aguas.

Las instalaciones interiores de evacuación de aguas se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras capacitadas para el ejercicio de la actividad.



Para cada instalación se elaborará una documentación técnica, en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación será en forma de Proyecto suscrito por técnico facultativo competente.

- Medición y abono

La instalación interior de evacuación de aguas se medirá y abonará conforme a las unidades que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Los precios de referencia son:

- (A070700004)m Bajante con tubería de PVC de 110 mm de diámetro, incluso p.p. de piezas especiales, elementos de fijación y medios auxiliares para su ejecución, según normativa vigente.
- (A070700011)u Desagüe de pluviales, constituido por sumidero de fundición dúctil con prolongación de tubería de PVC o fundición dúctil.

5.5. URBANIZACIÓN

5.5.1. CUNETAS

• Materiales

Según las especificaciones establecidas en el apartado 4.19.1CUNETAS del presente Pliego.

• Ejecución

Para la ejecución de cunetas de hormigón en obra se deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 400.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón de revestimiento de las cunetas ejecutadas en obra cumplirá con lo exigido en el Código Estructural (CE).

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón y en ningún caso será superior a ocho días.

Para la ejecución de cunetas prefabricadas se deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 401.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Las piezas se almacenarán en obra hasta su empleo en las condiciones que el Proyecto o a juicio del Director de Obra, sean preceptivas. Previamente a la colocación de éstas deberá comprobarse el estado de la superficie de apoyo, procediéndose a su limpieza en caso necesario.

Las piezas prefabricadas se colocarán perfectamente alineadas y con la rasante de la solera a las cotas previstas.

• Control de calidad

Cunetas revestidas de hormigón

Se cuidará la terminación de las superficies, o permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de tres metros (3 m) estática.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de Proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm), ni a la cuarta parte (1/4) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

Cunetas prefabricadas



El Contratista facilitará los correspondientes certificados y sellos de calidad de los materiales de las piezas prefabricadas, así como de los que formen parte de estas unidades de obra, que exija el Director de Obra.

Antes de su recepción en obra deberá comprobarse el aspecto y dimensiones de las piezas prefabricadas, así como cuantos otros ensayos y pruebas figuren en el Proyecto, especialmente la determinación de la absorción de aguas y las resistencias a la flexión y al choque.

- **Medición y abono**

Las cunetas se medirán por metro (m) realmente ejecutado, medido sobre el terreno y se abonarán mediante la aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

En el precio se considera incluida la excavación, el refino, el lecho de apoyo, el revestimiento de hormigón o las piezas prefabricadas, en su caso, las juntas y todos los elementos y labores necesarios para su correcta ejecución y funcionamiento.

5.5.2. DRENES SUBTERRÁNEOS

- **Materiales**

Según las especificaciones establecidas en el apartado 4.19.12 DRENES SUBTERRÁNEOS del presente Pliego.

- **Ejecución**

Para la ejecución de los drenes subterráneos se estará a lo dispuesto en el artículo 420.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)

- **Medición y abono**

El material drenante se medirá por metro cúbico (m³) medido sobre perfil y se abonará al precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

En el precio se incluye el suministro, la extensión y la compactación del material, así como su colocación en zanjas o superficies para drenaje en capas de veinte centímetros (20 cm) de espesor.

Los precios de referencia son:

- (A080103001): M³. de suministro, extensión y compactación de garbancillo de canto rodado de 20 a 40 mm para drenaje, colocado en zanjas o superficies en capas de 20 cm, medido sobre perfil.

Los tubos se medirán por metro (m) realmente colocado y se abonarán mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

Los precios de referencia son:

- (AMDD.4bbec) m Tubería de drenaje de PE circular, corrugado, doble pared, con ranuras en posición circular a 360°, de 125 m de diámetro y rigidez angular mayor o igual a 8 KN/m², unión con manguito incorporado, sin incluir la excavación de la zanja.
- (AMDD.4bbfc) m Tubería de drenaje de PE circular, corrugado, doble pared, con ranuras en posición circular a 360°, de 160 m de diámetro y rigidez angular mayor o igual a 8 KN/m², unión con manguito incorporado, sin incluir la excavación de la zanja.

En este precio se incluye el suministro y la colocación del tubo.

5.5.3. RIEGOS BITUMINOSOS

- **Materiales**

Según las especificaciones establecidas en el apartado 4.19.3 RIEGOS BITUMINOSOS del presente Pliego.



- **Ejecución**

Los riegos de imprimación se ejecutarán con los equipos descritos en el artículo 530.4 del PG-3, siguiendo las prescripciones establecidas en su artículo 530.5. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

Los riegos de adherencia se realizarán con los equipos descritos en el artículo 531.4 del PG-3, siguiendo las prescripciones establecidas en su artículo 531.5. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

- **Control de calidad**

Control de calidad de los materiales

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación:

- Riegos de imprimación

Por cada 25 toneladas o fracción de ligante:

- 1 contenido de agua según UNE 104281-3-2
- 1 viscosidad Saybolt Furol según UNE 104281-3-3
- 1 destilación según UNE-EN 1431
- 1 penetración sobre residuo de destilación según UNE-EN 12849

Por cada 50 m³ o fracción de árido empleado:

- 2 granulometría por tamizado según UNE-EN ISO 17892-4:2019
- 2 contenido de humedad según UNE 103300

- Riegos de adherencia

Por cada 25 toneladas o fracción de ligante:

- 1 contenido de agua según UNE 104281-3-2

- 1 viscosidad Saybolt Furol según UNE 104281-3-3
- 1 destilación según UNE-EN 1431
- 1 penetración sobre residuo de destilación según UNE-EN 12849

Control de la ejecución:

- Riegos de imprimación y riegos de adherencia
 - Control de la temperatura del ligante

Tolerancias

La dotación media, tanto del ligante residual como, en su caso, de los áridos no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

- **Medición y abono**

Los riegos de imprimación y adherencia se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie realmente ejecutada y se abonarán de acuerdo con el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

Los precios de referencia son:

- A080201: Trabajos preliminares
 - (A080201002): M² de limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas
- A080202: Riegos bituminosos
 - (A080202003): M² de riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m², incluso barrido y preparación de la superficie.



En los precios se considera incluido el barrido y la preparación de la superficie subyacente.

5.5.4. MEZCLAS BITUMINOSAS

• Materiales

Según las especificaciones establecidas en el apartado 4.19.4 MEZCLAS BITUMINOSAS del presente Pliego.

• Ejecución

Las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso se ejecutarán con los equipos descritos en el artículo 542.4 del PG-3, siguiendo las prescripciones establecidas en su artículo 542.5. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

Las mezclas bituminosas para capas de rodadura se realizarán con los equipos descritos en el artículo 543.4 del PG-3, siguiendo las prescripciones establecidas en su artículo 543.5. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

• Control de calidad

Se deberán cumplir las especificaciones recogidas en los artículos 542.9 y 542.10 del PG-3 para las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y para las mezclas bituminosas para capas de rodadura, las fijadas en los artículos 543.9 y 543.10 del citado Pliego.

Control de calidad de los materiales

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación:

Por cada 500 m³ o fracción de árido grueso empleado:

- 3 granulometría por tamizado según UNE-EN ISO 17892-4:2019.
- 1 resistencia al desgaste según UNE 1097-2:2010.
- 1 pulimento acelerado según UNE 1097-8:2010.

- 1 adherencia según UNE 7074:1954.

Por cada 500 m³ o fracción de árido fino empleado:

- Igual que el árido grueso.

Por cada 100 m³ o fracción de filler:

- 2 granulometría por tamizado según UNE-EN ISO 17892-4:2019.
- 1 densidad aparente según UNE-EN 1097-7:2009.
- 1 coeficiente de emulsibilidad según NLT-180/74.

Por cada 500 m³ de mezcla de áridos:

- 2 equivalente de arena según UNE 103109:2022.
- 2 granulometría por tamizado según UNE-EN ISO 17892-4:2019.
- 2 temperatura de áridos y ligante a la entrada y salida del mezclador.
- Por cada 50 toneladas de betún asfáltico:
 - 1 contenido de agua según UNE 104281-3-2:1986.
 - 1 penetración según UNE-EN 12849:2009.
 - 1 ductilidad según UNE-EN 13589:2019.
 - 1 solubilidad en tricloroetileno según UNE-EN 12592:2015.

Control de la ejecución:

- Por cada 1000 m³ de mezcla:
 - 6 ensayos de resistencia y densidad sobre probetas fabricadas según método Marshall UNE-EN 12697-34:2013.

Tolerancias



Las tolerancias admitidas serán las especificadas en los artículos 542.7 y 543.7 del PG-3 para las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y para las mezclas bituminosas para capas de rodadura, respectivamente.

- **Medición y abono**

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas se abonarán por:

- Toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando la superficie señalada para cada capa en los planos de Proyecto, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote.

O bien:

- Metro cuadrado (m²), según su tipo, medidas según la superficie indicada señalada para cada capa en los planos de Proyecto.

El abono se realizará mediante la aplicación, en función del tipo de mezcla, del precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

En dicho abono se considerará incluida la fabricación, el transporte, el extendido, la compactación y el betún.

Los precios de referencia son:

- *(A080203004): M² de mezclabituminosa en caliente de 4 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.*

5.5.5. BORDILLOS, ADOQUINADOS Y ACERAS

- **Materiales**

Según las especificaciones establecidas en el apartado 4.19.6 BORDILLOS, ADOQUINADOS Y ACERAS del presente Pliego.

- **Ejecución**

- **Bordillos**

Todo bordillo ha de recibirse en una cama o solera de hormigón HM-20, clave para su funcionamiento general, independientemente del tipo de firmes que delimiten.

El espesor mínimo de la solera será de quince centímetros (15 cm), llegando a veinte centímetros (20 cm) en caso de soportar tráfico importantes. La anchura de la base será la del bordillo más diez centímetros (10 cm) a cada lado del mismo.

El bordillo se recibirá en la cama o solera mediante una capa de mortero de cemento y arena de río en la proporción de uno a tres (1 a 3), respectivamente. Este mortero debe ser duro, de consistencia seca y cono de Abrams inferior a cinco centímetros (5 cm).

La colocación se comenzará en una alineación recta y por el punto más bajo del tramo y se continuará pendiente arriba, siempre que se pueda.

La colocación de los primeros bordillos requiere un cuidado especial, puesto que esto se reflejará en la disposición de sucesivos elementos. Para obtener un modelo de colocación se tenderá una cinta, a modo de replanteo, para delimitar el borde de la alineación y que ésta sirva de referencia permanente.

De cualquier forma, se hace indispensable un retacado de los bordillos con hormigón, a modo de trasdosado.

Los bordillos no deben ser martilleados, ya que se pueden provocar marcas permanentes, astillamientos o desgajamientos de los mismos, y sólo en los casos en que sea imprescindible se permite usar un martillo de goma interponiendo un elemento amortiguador (banda de caucho, madera, etc.)

La junta entre piezas será de cinco milímetros (5 mm) como máximo, y se rellenará con el mismo tipo de mortero que se usa para colocar el bordillo. Para conseguir una apertura uniforme en las juntas se usarán separadores o distanciadores.

- **Adoquinados**



Una vez preparada la superficie sobre la que se colocarán los adoquines, el operario irá colocando los mismos por delante de él, de forma que, al avanzar, siempre irá pisando por encima de ellos. Por último, se efectúan los cortes de los remates.

Se deberá comprobar el perfecto encaje de las piezas y que el espesor de las juntas sea el mismo. Además, se verificará que no aparecen cejas entre los adoquines y que las piezas se han dispuesto alineadas.

- Aceras

El acerado se construirá según la geometría que se defina en el Proyecto.

Las aceras de baldosas hidráulicas se asentarán sobre una capa de mortero de cemento, nivelándolas a golpe de maceta y dándoles la pendiente de desagüe correspondiente.

Después se pasará con una escobilla, una lechada de cemento para el relleno de las juntas, que no serán superiores a cinco milímetros (5 mm).

- **Control de calidad**

- Bordillos

Los bordillos prefabricados de hormigón deberán estar en posesión del marcado CE y cumplir con la norma UNE-EN 1340.

Para el control de calidad de los bordillos de piedra natural se estará sujeto a lo establecido en las siguientes normas:

- UNE-EN 14231: Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia al deslizamiento mediante el péndulo de fricción”.
- UNE-EN 14157: “Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la abrasión.
- UNE-EN 12407: “Métodos de ensayo para piedra natural. Estudio petrográfico”.
- UNE-EN 12372: “Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a flexión bajo carga concentrada”.

UNE-EN 12371: Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la heladicidad”.

UNE-EN 1926: “Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la compresión uniaxial”.

UNE-EN 1925: Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad”.

- Adoquinados

Para el control de calidad de los adoquinados de piedra natural se estará sujeto a lo establecido en las normas UNE-EN citadas para los bordillos de piedra natural.

- Aceras

Las baldosas que compondrán las aceras deberán estar en posesión del marcado CE. El símbolo de dicho marcado deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre el embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en la norma UNE-EN 1339, para baldosas de hormigón, y en la UNE-EN 1341, para baldosas de piedra caliza.

El adjudicatario aportará marca o sello de calidad que acredite el cumplimiento de las características exigidas en el Proyecto y que deberá ser aceptada por la Dirección de Obra.

Para el control de calidad de las losas de piedra natural se estará sujeto a lo establecido en las normas UNE-EN citadas para los bordillos de piedra natural.

La superficie no deberá presentar irregularidades superiores a cinco milímetros (5 mm).

- **Medición y abono**

Los bordillos se medirán por metros (m) lineales realmente colocados y se abonarán, en función del tipo, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.



El precio incluye el suministro de las piezas, la excavación necesaria, el mortero de asiento, el relleno de juntas, el hormigón HM-20 en solera y el correspondiente refuerzo.

Los precios de referencia para bordillos son:

- (A080300001): *M de suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa recto, sección normalizada A-1 según UNE-EN 1340, de 14 cm de base y 20 cm de altura, colocado sobre base de 20 cm de espesor de hormigón no estructural HNE-20, incluso rejuntado con mortero de cemento, sin incluir excavación.*

El pavimento de baldosas, losas y acerasse medirá por metros cuadrados (m²) realmente colocados

El precio incluye el suministro de material, el mortero para la capa de asiento y la lechada para el relleno de juntas, salvo que figuren en el Proyecto unidades específicas para su medición y abono.

Los precios de referencia son:

- (A0804001): *M² de pavimento clase 3 según DB SUA-1 del CTE, realizado con baldosas de sección 20x20 cm de cemento hidráulicas, formadas por 4 pastillas de color gris, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.*
- (ERPC.3bbfbffc)m² *Aplacado de paramento exterior con placa de piedra caliza Gris Alveolar de dimensiones 60x40 cm, acabado flameado, 2cm de espesor y junta mínima de 2 mm, colocada en capa fina con adhesivo cementoso mejorado (C2) sobre capa de regularización de mortero de albañilería M-5 de 2 cm de espesor medio y rejuntado con mortero de juntas cementoso mejorado (CG2), incluso parte proporcional de grapas de acero inoxidable, eliminación de restos y limpieza.*
- (AMDZ.8a)m² *Encachado de piedra realizado con piedra de cantera, hormigón en masa HM-20 y mortero de cemento.*

El precio incluye todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares necesarios para que la unidad quede totalmente terminada.

5.5.6. POZOS

• Generalidades

Los pozos podrán ser bien prefabricados o contruidos "in situ".

En el caso de pozos de sección transversal circular, estos se designarán por su diámetro nominal (DN), referido al diámetro interior del componente.

Los pozos prefabricados deberán ir previstos a la salida de fábrica con los orificios necesarios para su unión con las conducciones, no admitiéndose la perforación "in situ" de los pozos. Las juntas entre los módulos que conforman el pozo deberán incorporar un anillo elastomérico para asegurar la estanquidad entre los elementos.

• Materiales

Según las especificaciones establecidas en el apartado 4.20.1 POZOS del presente Pliego.

• Medición y abono

Los pozos se medirán por unidad (Ud.) realmente ejecutada en obra y se abonarán al precio que corresponda, en función del tipo de que se trate, del material constitutivo y de sus dimensiones, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

Los precios de referencia son:

- (EISA.9z)u *Pozo de registro circular de 1.00 m de diámetro interior y de hasta 1.50 m de altura útil interior, formado sobre solera de hormigón HA-30/B/20/X0+XA2 de 25 cm de espesor con mallazo ME 20x20 Ø8-8 B500T dispuesto en su cara superior, base de fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor y 0.80 m de altura, recibido con mortero de cemento M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento GP CSIV W2, remate superior con cono asimétrico para formación de brocal de pozo, prefabricado de hormigón en masa, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 70 cm de altura, recibido de marco y tapa circular de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, incluso recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.*



5.5.7. ARQUETAS Y POZOS PREFABRICADOS

- **Descripción**

Arquetas y pozos registrables realizadas con elementos prefabricados, siendo los materiales más comunes el polipropileno (PP), el policloruro de vinilo (PVC), el polietileno de alta densidad (PEAD) o el hormigón prefabricado. Siempre se ejecutarán sobre solera de hormigón en masa o de hormigón armado según casos. Las arquetas podrán disponer o no de tapa, y ser o no registrables. Existen arquetas que llevan incorporado el conjunto de tapa y marco. La forma más común de las arquetas es la cuadrangular, mientras que los pozos suelen ser circulares. En algunos casos se incluye el enfoscado interior de las arquetas y pozos. En los pozos o en las arquetas de gran tamaño es frecuente la

- **Prescripciones sobre los productos**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Todos los hormigones y los aceros estructurales a emplear en obra cumplirán el Código Estructural.

Los hormigones armados o en masa utilizados en los pozos de cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 1917:2008 y la UNE 127917:2021 (Complemento Nacional a la Norma).

Las arquetas y pozos de PVC, PE y PP cumplirán lo establecido en las normas UNE-EN 476:2011 y UNE-EN 13598-2:2022.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Se atenderá en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

- **Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Condiciones previas: soporte

Con respecto a la excavación ver capítulo correspondiente de este Pliego.

La excavación coincidirá con las medidas exteriores de la arqueta o pozo otorgándole unos márgenes de +5/10 cm en los laterales para facilitar la ejecución.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre el interior de la arqueta o pozo.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Cuando los muros de las arquetas o pozos deban ser atravesados por conducciones, se interpondrán materiales plásticos para evitar contactos entre distintos materiales.

Ejecución

La instalación de todos los elementos se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Replanteo: Se fijarán puntos de referencia de alineación y de nivel.

Colocación y alineación: la instalación de las arquetas y pozos se ajustarán a las alineaciones de las instalaciones a las que sirvan.

Se ejecutará en el fondo de la excavación, una solera de apoyo de hormigón en masa o de hormigón armado según casos. Previo a la colocación de la solera de hormigón armado, en ocasiones se coloca una capa de hormigón de limpieza según características descritas en el Código Estructural. Se comprobará la correcta compactación y nivelación del elemento antes de la colocación de los elementos prefabricados.

Colocación de los elementos prefabricados que conformarán la arqueta o pozo. En el caso de pozos ejecutados con elementos de hormigón prefabricado se cuidará que los machihembrados estén perfectamente limpios y que encajen completamente entre sí.

Colocación de pates según casos.

Conexionado de los conductos de las instalaciones correspondientes. Relleno de hormigón para formación de pendientes en su caso.



Condiciones de terminación

La arqueta o pozo quedará totalmente enrasada con el terreno/pavimento acabado.

- **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

Control de ejecución

Se comprobará que la disposición del elemento construido se corresponde con lo proyectado. También se comprobará que los niveles de la solera, del elemento prefabricado y de la coronación del mismo, se corresponden con lo indicado en proyecto.

Se comprobarán a su vez las conexiones de las instalaciones que discurran por su interior. En los casos pertinentes, se comprobará el perfecto funcionamiento del desagüe de fondo.

En caso de apreciar alguna anomalía, como la aparición de fisuras, desplomes, etc., se pondrán en conocimiento de la dirección facultativa que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Conservación y mantenimiento

Se evitará mientras duren las obras dejar la arqueta o pozo sin tapar o con la tapa mal colocada para evitar accidentes. Se protegerán las arquetas o pozos de obturaciones y golpes.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales

Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

Se probará la instalación que transcurra por el interior de la arqueta o pozo para comprobar la perfecta ejecución de la misma.

Comprobación del correcto funcionamiento de apertura y cierre de la tapa

- **Criterios de medición y abono**

Unidad de arqueta realmente ejecutada. La unidad de obra incluye: transporte hasta el tajo de todos los materiales necesarios, replanteo, comprobación del lecho de apoyo, ejecución de la base de hormigón en masa o de hormigón armado según casos, así como la

colocación de los elementos prefabricados que conforma la arqueta o pozo. Se incluye la parte proporcional de elementos auxiliares, así como los acabados interiores y pates según casos.

Es frecuente la ejecución de pozos con tipología mixta, formados por fábrica de ladrillo cerámico en la base y elementos prefabricados de hormigón en el cuerpo.

No se incluyen las unidades de excavación, ni tampoco la preparación del fondo de la excavación. Los agotamientos de la excavación que puedan ser necesarios están excluidos. Tampoco se incluye el relleno y la compactación del trasdós.

Las tapas y los marcos no están incluidas en la partida, y se definen y ejecutan según el capítulo Arquetas, pozos y marcos de este pliego. Si no se especifica son de abono independiente. Puede estar incluido su abono en la unidad de arqueta.

Los precios de referencia son:

- (EIQH.2ababb)ud Arqueta prefabricada de hormigón con fondo de 40x40x40cm de dimensiones interiores con tapa de hormigón clase B-125, incluida la formación de la base de hormigón HA-30/B/20/X0+XA2 de 10cm de espesor, la parte proporcional de embocaduras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres herméticos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada según DB HS-5 del CTE.
- (EIQH.2acacd)ud Arqueta prefabricada de hormigón con fondo de 50x50x50cm de dimensiones interiores con tapa de fundición dúctil clase D-400, incluida la formación de la base de hormigón HA-30/B/20/X0+XA2 de 10cm de espesor, la parte proporcional de embocaduras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres herméticos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada según DB HS-5 del CTE.
- (EIQH.2bdacd)ud Arqueta prefabricada de hormigón con fondo de 50x50x50cm de dimensiones interiores con tapa de fundición dúctil clase D-400, incluida la formación de la base de hormigón HA-30/B/20/X0+XA2 de 10cm de espesor, la parte proporcional de embocaduras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres



herméticos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada según DB HS-5 del CTE.

5.5.8. CANALES DE DESAGÜE

• Descripción

Instalación de canalizaciones en urbanización destinadas a la recogida y conducción de aguas pluviales hasta la red de saneamiento. Se engloban en este apartado todas aquellas canalizaciones pluviales como rejillas lineales, canaletas de desagüe, etc.

Dentro de las rejillas lineales las más comunes son las que disponen de rejillas de acero galvanizado, fundición dúctil o acero inoxidable, con canaletas de hormigón prefabricado, polipropileno (PP), policloruro de vinilo (PVC) o acero inoxidable. Las dimensiones varían entre 75 mm y 200 mm de anchura. Las profundidades varían entre los 20 mm y los 200 mm.

Las canaletas de desagüe suelen estar compuestas por un canal (de hormigón prefabricado u hormigón in situ), sobre la que se le colocan un dispositivo de cubrimiento y cierre antideslizante. Las dimensiones varían entre los 200 mm y 1.200 mm de anchura, con dimensiones de malla de 15 x 15 mm aproximadamente. Las profundidades del canal serán variables.

• Prescripciones

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Todos los elementos a instalar en obra deberán llevar marcado CE.

Los hormigones armados o en masa utilizados en los canales de drenaje cumplirán lo establecido en las normas UNE-EN 1917:2008 y en el Código Estructural.

Todas las rejillas y el resto de los elementos de cierre cumplirán la normativa UNE-EN 124-1:2015 y UNE-EN 1433:2003.

Ejecución

La instalación de todos los elementos se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Replanteo: Se fijarán puntos de referencia de alineación y de nivel.

Colocación y alineación: la instalación de las canaletas lineales y de drenaje se ajustarán a las alineaciones de las instalaciones a las que sirvan y en todo caso a su ubicación en planos del proyecto.

Se comprobará la estanqueidad de la instalación ejecutada, a caudal máximo según cálculos de proyecto.

• Criterios de medición y valoración de unidades

Metro de canalización realmente ejecutada. La unidad de obra incluye: transporte hasta el tajo de todos los materiales necesarios, replanteo, comprobación del soporte y colocación de todos los elementos que conforman los canales, incluidos sus elementos de cierre. Se incluye la parte proporcional de elementos auxiliares

No se incluyen las unidades de excavación, ni tampoco la preparación del soporte. Los agotamientos de la excavación que puedan ser necesarios están excluidos. Tampoco se incluye el relleno tras la colocación, ni los acabados del pavimento.

Los precios de referencia son:

- *(EISA18ceda) m de Canaleta-sumidero prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 300 mm de ancho útil y 385 mm de alto, con rejilla de fundición, clase D-400 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, realizado sobre solera de hormigón en masa HNE-15/B/20 de 20 cm de espesor, incluso acometida a desagüe a red general y sin incluir la excavación.*

5.5.9. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

• Descripción

Los alojamientos deberán ir provistos, además de con un dispositivo de cierre, con distintos elementos auxiliares:



- Pates de acceso
- Escaleras
- Pasarelas y plataformas
- Barandillas y cadenas de seguridad
- Rejilla tipo trámex

En las instalaciones donde se disponga de espacio suficiente, cuando proceda, se colocarán escaleras metálicas o de obra como solución constructiva preferente, en contraposición con la instalación de escaleras de servicio fijas o pates, especialmente en aquellos recintos con equipos electromecánicos objeto de explotación y mantenimiento frecuente (elevadoras o grupos de presión, entre otros.)

Igualmente, en las, cámaras, pozos, vasos de depósitos, plataformas o altillos, entre otros, en el acceso se optarán por la instalación de una escala de servicio fija (metálica, con materiales plásticos, fibra o, en su defecto, mediante pates), en detrimento de la sola utilización de escaleras de mano.

- **Materiales**

Según las especificaciones establecidas en el apartado 4.20.4ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS del presente Pliego.

- **Medición y abono**

Los pates se medirán por unidades (Ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

En estos precios se consideran incluidos el suministro y montaje, así como todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad considerada.

El precio de referencia para los pates es:

- (PUJW.6a): m^2 Rejilla metálica para la protección realizada con pletinas de galvanizados tipo tramex con huecos de 30x30mm espesor 3 mm. Incluso soldadura.
- (A050912016_M1): Ud Clavo para marcado de revestimientos duros, en acero con punta estriada, $l=25mm$, diámetro del vástago 4 mm, diámetro de la cabeza 10mm, cabeza con punta de centrado; incluso arandela serigrafiada según indicaciones de Dirección de Obra.
- (A050912016_M2): Ud Molde necesario para serigrafía de clavos de señalización.

5.6. SEÑALIZACIÓN

- **Señales verticales**

Las señales verticales se medirán por unidades (ud) realmente colocadas sin incluir postes, pero sí trabajos de colocación se abonarán según tipología por los siguientes precios

- (USCV.1caaa) u Señal circular de 600 mm de diámetro, adecuada para su uso en carretera convencional sin arcén, con un nivel de retroreflexión 1, fijada mecánicamente a poste existente, incluso elementos de sujeción, tornillería y piezas especiales necesarias.
- (USCV.1cbaa) u Señal triangular de 900 mm de lado, adecuada para su uso en carretera convencional sin arcén, con un nivel de retroreflexión 1, fijada mecánicamente a poste existente, incluso elementos de sujeción, tornillería y piezas especiales necesarias.

Los carteles informativos se medirán en metro cuadrado (m^2) de cartel colocado sin incluir postes, pero sí trabajos de colocación se abonarán según tipología por los siguientes precios

- (USCV.5baa) m^2 Cartel de chapa de acero galvanizado, con un nivel de retroreflexión 1, anclado a elemento de sustentación, no incluido, incluso parte proporcional de tornillería y piezas especiales.



El poste de abono aparte se hará por metro (m) según el siguiente precio:

- *(USCV21aa)m Poste de 80x40x2mm, colocado hormigonado mediante dado de hormigón HM-20/P/20/X0 de 50x50x70 cm, incluida excavación.*

- **Pintura de señalización**

La pintura de señalización horizontal se medirá en metros lineales (m) el caso de líneas de marcaje y en metros cuadrados de contorno (m2) aquellas que representan pasos, cebreados, letras o simbología. El abono se realizará según tipología en los siguientes precios del Cuadro de Precios.

- *(MSH030)m² Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura alcídica color blanco, para marcado de flechas e inscripciones en viales. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.*

Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización."-

- **Barreras, Balizamiento y Sistemas de Seguridad**

Las barreras, balizamiento y sistemas de seguridad a utilizar tanto durante la ejecución de las obras como en su reposición final se medirán y abonarán según las siguientes unidades del cuadro de precios.

- *(A080500001)u Suministro y colocación de barrera de seguridad rígida tipo New Jersey prefabricada de hormigón, de 2,00x0,80x0,60 m.*



6. CAPÍTULO VI. EQUIPOS MECÁNICOS

6.1. ESPECIFICACIONES GENERALES

6.1.1. ACABADOS SUPERFICIALES

El presente artículo tiene por objeto establecer los requisitos técnicos necesarios para el tratamiento y pintado de depósitos, estructuras, tuberías, soportes, accesorios, etc., construidos total o parcialmente con perfiles, chapas o tuberías en acero al carbono, así como elementos de fundición. Es aplicable a componentes aéreos, sumergidos en agua y enterrados.

Preparación de superficies

1.- Limpieza

Las grasas, aceites, suciedad y humedad deberán ser eliminados con paños o cepillos humedecidos en disolventes.

Todas las salpicaduras de soldadura, los cantos vivos y los defectos de laminación serán eliminados con muelas u otras herramientas adecuadas.

Eliminación de óxido.

2.- Chorreado

Todas las superficies de acero que posteriormente deban ser pintadas, se prepararán mediante limpieza por chorreado abrasivo. El proceso se regirá por la norma UNE-EN ISO 8501 y se conseguirá un chorreado abrasivo "a metal casi blanco", correspondiendo a un grado SA 2 ½ según dicha norma.

3.- Limpieza de la superficie chorreada

Inmediatamente después de finalizado el chorreado, se eliminará toda la granalla, polvo y suciedad de la zona a pintar, utilizando aire comprimido, seco y exento de grasa.

Condiciones ambientales

Al trabajar en el exterior, no se podrá aplicar ninguna imprimación en condiciones meteorológicas adversas: lluvia, niebla o condensación y rayos solares directos.

Se deberán observar, siempre los siguientes parámetros ambientales:

- La superficie a pintar esté, como mínimo, 3º C por encima del punto de rocío.
- La humedad relativa máxima permitida para el pintado no supere, en ningún caso, el 80%.
- Temperatura ambiente superior a 5ºC e inferior a 50ºC.
- Temperaturas superiores a 0ºC en el proceso de secado de la imprimación

Galvanización en caliente

La galvanización en caliente se regirá y deberá cumplir con las condiciones especificadas en la UNE-EN ISO 1461: "Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo" y la UNE-EN ISO 10684: "Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente".

Pinturas para protección de superficies metálicas

Será de aplicación los sistemas de pintura recogidos en la norma UNE-EN 12944: "Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 5: Sistemas de pintura protectores", considerando ambientes clasificados como C5-I y durabilidades de pintura altas (H).

Como mínimo se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las superficies metálicas sometidas a inmersión continua en agua o enterradas, se tratarán mediante tres capas de recubrimiento de pintura negra alquitrán-epoxi, de ciento veinte y cinco micras (125 µm) de espesor cada una.
- Las superficies metálicas no sumergidas expuestas en atmosferas industriales o en exteriores (componentes aéreos), se tratarán mediante aplicación de una pintura de imprimación, silicato de zinc, con un espesor de sesenta y cinco micras (65 µm) de película seca, una capa intermedia de pintura, epoxi-poliamida, con un



espesor de setenta y cinco micras (75 µm) de película seca y una pintura de acabado, poliuretano alifático, con un espesor de cincuenta micras (50 µm) de película seca.

Maquinaria en general

Con carácter general deberán cumplir con lo especificado en los apartados de preparación superficies y aplicación de pintura, mencionados anteriormente. Los ensayos de adherencia deberán ser realizados de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 2409: *"Pinturas y barnices. Ensayo de corte con enrejado"*.

Soldaduras

Las soldaduras a acometer durante la ejecución de las obras se realizarán por arco. En el Proyecto deberá especificarse el tipo de electrodo a utilizar según la norma UNE-EN ISO 15607: *"Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Reglas generales"*.

El Adjudicatario presentará a la Dirección de Obra los planos de detalle de todas las soldaduras, indicando su localización, tipo, tamaños y extensión. Además, en los planos deberán distinguirse las soldaduras que se harán en taller de las que se harán en obra.

Los planos deberán indicar con símbolos de soldadura o esquemas, los detalles de las juntas soldadas y la preparación necesaria del metal base. Las juntas o grupo de juntas en las cuales el orden consecutivo o la técnica del soldeo son especialmente importantes, se deben controlar cuidadosamente para reducir al mínimo los esfuerzos y distorsión causados por el acortamiento al enfriarse.

La capacitación profesional de los operarios que realicen los trabajos de soldeo deberá ser acreditada según la norma UNE-EN ISO 9606-1:2017: *"Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros"* o Código ASME Sección IX - Soldadura: *Desarrollo y calificación de Procedimientos y Soldadores*.

6.1.2. FORMA DE ABONO DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

Los equipos industriales, las máquinas o elementos, las instalaciones que, constituyendo una unidad en sí, formen parte de la instalación general, se medirán y abonarán por unidad

(Ud), según el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED. Estos precios se refieren siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

La medición de la obra ejecutada en esta clase de unidades de obra en un momento dado será la suma de las partidas siguientes:

- a) El 80% del total de la unidad, cuando el equipo haya sido recibido en obra en perfecto estado y con toda la documentación aprobada por la Dirección de Obra (nota de aceptación del control de calidad, certificados de materiales y pruebas correspondientes realizadas en taller), totalmente instalado y realizadas las pruebas de funcionamiento requeridas para su correcta comprobación indicadas en el Anejo de Control de Calidad.
- d) El 20% restante cuando se realice la Recepción de las obras.

En estos precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

6.1.3. FABRICACIÓN

El Adjudicatario facilitará a la Dirección de Obra el nombre y dirección de los talleres y factorías encargadas de la fabricación de los equipos mecánicos, en los que se practicarán las visitas de reconocimiento e inspección cuando la Dirección de Obra lo considere conveniente.

La Dirección de Obra solicitará la realización de los ensayos de material y las comprobaciones que crea necesarias para asegurar que los diferentes elementos reúnen las características proyectadas y aprobadas.

Comprobada la fabricación defectuosa, la Dirección de Obra rehusará la pieza o aparatos afectados, pudiendo llegar a la recusación y exclusión del taller o factoría implicada.

Las operaciones de carga, transporte, descarga y almacenaje se harán con máximo cuidado para evitar roturas o deformaciones, ya que la Dirección de Obra no aceptará las reparaciones en taller de obra sin la total garantía de que no se producen tensiones secundarias y otros daños por no disponer del equipo adecuado.



6.1.4. CONTROL DE CALIDAD

Previo al control de calidad propio de ACUAMED o al externo, el Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra la documentación técnica de todos los equipos a instalar, la cual contendrá como mínimo la siguiente información:

- Especificación Técnica del equipo
- Plano conjunto y detalle del equipo
- Materiales que componen cada elemento del equipo
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en taller y cuales en obra. Las pruebas deberán realizarse de acuerdo a las normas españolas UNE, y en su defecto, a las europeas EN o internacionales ISO, acompañada de la correspondiente traducción al español. En el caso de que las pruebas propuestas no se ajusten a ninguna norma oficial y deban desarrollarse bajo condiciones particulares, el Adjudicatario estará obligado a presentar cuanta información complementaria estime la Dirección de Obra, quien podrá rechazar el equipo propuesto si, a su juicio, dicho programa de pruebas no ofrece garantías suficientes.
- Programa de Puntos de Inspección (PPI), donde se recogerán de forma cronológica las distintas operaciones o fases que deben ser controlados.
- Manual de servicio que constará de:
 - Libro de operaciones de la instalación con las instrucciones de montaje, puesta en marcha y mantenimiento.
 - Planos generales de proceso.
 - Lista general de engrases.
 - Libro de componentes con croquis de dimensiones, secciones, hoja de datos, e instrucciones de cada equipo.

- Lista de Repuestos.

- Certificado de garantía de los equipos contra defectos de diseño, material y fabricación por un período de dos años después de la recepción de las obras.

La Dirección de Obra podrá solicitar al Adjudicatario toda la información adicional que, a su juicio, sea precisa, para la aceptación o rechazo de los equipos a colocar en las obras.

Una vez aceptado el equipo mediante la aprobación de la Especificación Técnica y el programa de puntos de inspección de cada equipo, se autorizará a proceder con el control de calidad.

El Adjudicatario y sus talleres subcontratados y suministradores aceptarán en todo momento, las visitas e inspecciones.

En caso de detección de desviación, se levantará una nota de no aceptación del equipo hasta que la Dirección de Obra considere subsanada la desviación y emita nota de aceptación o bien se rechace definitivamente el equipo.

Los equipos deberán tener unas condiciones adecuadas de acopio en obra previo al montaje, los desperfectos ocasionados a causa de acopios deficientes correrán por cuenta del Adjudicatario.

6.1.5. MONTAJE

Los diferentes elementos serán presentados situándolos en obra en su exacta posición, sin que sea necesario forzar ninguna de las partes, asegurándose de que disponen de todos los grados de libertad en sus movimientos previstos en el Proyecto, sin que sea necesario ningún esfuerzo superior a los que previamente se han considerado. En el caso contrario los elementos serán devueltos al taller de origen para su corrección, o serán rechazados definitivamente si la Dirección de Obra considera que es imposible eliminar satisfactoriamente todos los defectos.

Aprobados los elementos presentados, se procederán a recibir los anclajes y soportes en la forma prevista en el Proyecto.



6.2. VÁLVULAS Y FILTROS

6.2.1. GENERALIDADES

Los elementos de maniobra y control o válvulas deberán cumplir con los requisitos de diseño y funcionamiento, así como los métodos de evaluación de la conformidad, especificados para las mismas por las normas:

UNE-EN 736: “Válvulas. Terminología”.

UNE-EN 1074: “Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados”.

En las válvulas, la denominación DN hará referencia al diámetro interior de la sección de paso a la misma, en la zona de su conexión con la conducción, independientemente de que, en su interior, pueda tener partes o conductos de un diámetro diferente.

Además, la presión nominal (PN) será igual o superior a la presión de diseño (DP) de la conducción que pueda alcanzarse en el emplazamiento de la válvula.

Los materiales de los distintos elementos de las válvulas cumplirán las siguientes normas:

Acero	UNE-EN ISO 898-1:2015	“Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y acero aleado. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones con clases de calidad especificadas. Rosca de paso grueso y rosca de paso fino (ISO 898-1:2009)”.
	UNE-EN 10025-2:2006	“Productos laminados en caliente de acero para estructuras”.
	UNE-EN 10028-1:2017	“Productos planos de acero para aplicaciones a presión. Parte 1: Prescripciones generales”.

	UNE-EN 10028-2:2017	“Productos planos de acero para aplicaciones a presión. Parte 2: Aceros no aleados y aleados con propiedades especificadas a altas temperaturas”.
Acero inoxidable:	UNE-EN 10088-1:2015	“Aceros inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables”.
Fundición dúctil:	UNE-EN 1563:2019	“Fundición. Fundición de grafito esferoidal”.
Aleaciones de cobre:	UNE-EN 1412:2017	“Cobre y aleaciones de cobre. Sistema europeo de designación numérica”.
	UNE-EN 1982:2018	“Cobre y aleaciones de cobre. Lingotes y piezas fundidas”.
	UNE-EN 12165:2017	“Cobre y aleaciones de cobre. Semiproductos para forja”.
Juntas elastoméricas:	UNE-EN 681-1:1996	“Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado”.

La calidad de los distintos materiales de los componentes de las válvulas deberá ser al menos, las indicadas a continuación:

- Acero: 8.8
- Acero inoxidable: 1.4021, 1.4057, 1.4301, 1.4306, 1.4401, 1.4404, 1.4435, 1.4436
- Acero al carbono: S275JR
- Fundición nodular: GJS-400-15, GJS-400-18, GJS-500-7,

Documento firmado digitalmente por:
 J. B. B. (26/12/2024 13:27 CET)
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la url
<https://inbox.viafirma.com/inbox/app/acuamed/v/7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM>
 mediante el código electrónico 7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM



Fundición gris:	EN-GJL-250
Bronce	CC491K, CC483K, CB754S, CC333G, CB754S
	CW603N
Latón:	CW602N, CW614N, CW 617N, CW 713R
	EPDM WA DUREZA 60 70
Elastómeros:	NBR

Para otros materiales o calidades distintos de los detallados anteriormente se especificará la normativa y calidad mínima exigible.

Los elementos metálicos constituidos de las válvulas deberán contar con una protección anticorrosión interior y exterior a base de una o varias capas de resina epoxi-poliámidica o vitrocerámico.

La estanquidad entre los distintos elementos que componen las válvulas se llevará cabo mediante la interposición de una o varias juntas elastoméricas.

Deberán disponerse de los correspondientes macizos de anclaje de hormigón armado en todos los componentes sometidos a empujes por efecto de la presión, asegurando la inmovilidad de estos.

6.2.2. VÁLVULAS DE BOLA

- **Materiales**

Según las especificaciones establecidas en el apartado 4.16.1 VÁLVULAS DE BOLA del presente Pliego.

- **Ejecución**

Para la utilización y montaje de estas válvulas será necesario disponer de la aprobación del producto por parte de la Dirección de Obra.

- **Control de calidad**

La fabricación, montaje y acabado de todos los elementos componentes de las válvulas deberán estar sujetos a un estricto y documentado proceso de autocontrol de fabricación que garantice la calidad del producto acabado y suministrado.

Será requisito indispensable que el Adjudicatario especifique la marca y modelo y presente la ficha técnica de las válvulas a instalar.

En cada caso, la Dirección de Obra valorará la validez y suficiencia de la documentación anterior, pudiendo solicitar documentación adicional.

- **Medición y abono**

Las válvulas de bola se medirán por unidades (Ud.) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda, en función tipo de válvula a colocar, del diámetro nominal y de la presión nominal, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

En el precio se incluye el suministro del equipo, la instalación, incluyendo juntas y cuantos medios materiales, operaciones y pruebas sean necesarias para la correcta ejecución y funcionamiento de la unidad de obra.

Los precios de referencia según el tipo de válvula son:

- *(EIRV.4f)ud Válvula de corte de latón de esfera de 2", con una presión máxima de trabajo de 25 Atm, totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento.*

6.3. INSTRUMENTACIÓN

- **Materiales**

Según las especificaciones establecidas en el apartado 6.3 INSTRUMENTACIÓN del presente Pliego

- **Ejecución**

- Caudalímetros



Los caudalímetros se conectarán a la tubería mediante bridas, según la Norma UNE-EN 1092-1:2008+A1:2015: "Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero".

Para su instalación será necesario disponer de tramos rectos de longitud suficiente aguas arriba y aguas debajo de los mismos, para obtener un perfil óptimo del líquido y así el error de medición este dentro del margen admitido por el fabricante.

En el caso de los caudalímetros electromagnéticos, las longitudes mínimas de tramos rectos serán:

Tramo recto de entrada: $L > 5 \text{ DN}$

Tramo recto de salida: $L > 3 \text{ DN}$

En el caso de los caudalímetros por ultrasonidos, estas longitudes mínimas serán función del elemento perturbador dispuesto.

Componente previo a caudalímetro	Tramo recto de entrada	Tramo recto de salida
Válvula compuerta totalmente abierta	10 DN	5 DN
Válvula mariposa totalmente abierta	10 DN	5 DN
Válvula compuerta parcialmente abierta	50 DN	5 DN
Válvula mariposa parcialmente abierta	50 DN	5 DN
Válvula de retención	50 DN	5 DN
Reducción	10 DN	5 DN
Ampliación	15 DN	5 DN
Pieza en T con desviación de caudal	10 DN	5 DN
Pieza en T con desviación de caudal	25 DN	5 DN

Componente previo a caudalímetro	Tramo recto de entrada	Tramo recto de salida
Pieza en T con aportación de caudal	50 DN	5 DN
Bomba	100 DN	5 DN
Curva simple en mismo plano	20 DN	5 DN
2 curvas en mismo plano	25 DN	5 DN
2 curvas en diferente plano	40 DN	5 DN

Tabla 8. Longitudes mínimas rectas

Con carácter general, los caudalímetros serán suministrados por el adjudicatario y para el montaje de estos será necesario disponer de la aprobación por parte de la Dirección de Obra.

- Instalación a la intemperie

En caso de instalación a la intemperie se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Todo equipo dispondrá de un elemento de protección y seccionamiento bipolar tipo magnetotérmico instalado en el interior del armario del PLC.
- Todos los equipos instalados en el exterior se montarán en soportes con tejadillo.

Se deberán tomar las siguientes medidas de protección y separación galvánica:

- Todos los cables de señal de medidores serán provistos de separación mediante elementos activos con circuitos de entrada y salida independiente y fuente de alimentación única para ambas partes.
- La alimentación de los equipos de instrumentación se efectuará a 24 Vccó 24-230 Vca.

Se instalarán los equipos necesarios para garantizar un estricto control de los procesos.



- **Control de calidad**

Este artículo es de aplicación a todos los equipos de instrumentación empleados para realizar el control de las instalaciones.

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, para su aprobación por la Dirección de Obra.

- **Medición y abono**

Los equipos industriales, las máquinas o elementos, las instalaciones que constituyendo una unidad en sí formen parte de la instalación general, se medirán y abonarán por unidad (Ud), según el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED. Estos precios se refieren siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

En estos precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Los precios de referencia son:

- Caudalímetros electromecánicos

- (A041200900): "Ud Suministro, instalación y puesta en servicio de caudalímetro electromagnético DN900 con las siguientes características:

Sensor DN 900 PN16 SIEMENS FM520 o equivalente con las siguientes características

Bridas EN 1092-1 PN16 acero al carbono ASTM A 105 con revestimiento resistente a la corrosión según ISO 12944 grado C4 formada por EPDM y aleación níquel-molibdeno-cromo-hierro--tungtenoHastelloy C276 para equipos industriales

Electrodos de puesta a tierra

Calibración de fábrica de alta precisión 0,2%

- Transmisor con instalación a distancia en caseta de control, modelo SIEMENS SITRANS FMT020 o equivalente compatible con PLC SIEMENS S7300

- Unidad de montaje en pared para transmisor con prensaestopas M20x1,5 (incluye la placa de bornes del sensor)

- Kit de sellado para dotar de características IP68/NEMA 6P a la caja de terminales del sensor

- 40 Cableado de electrodo doble apantallado y bobina para conexión sensor - trasmisor, con cubierta PVC.

Incluso desinstalación del caudalímetro existente y traslado a almacén,

Programación e integración en PLC de control local.

Totalmente probado y en funcionamiento".

- (A041201000): "Ud Suministro, instalación y puesta en servicio de caudalímetro electromagnético DN1000 con las siguientes características:

- Sensor DN 1000 PN16 SIEMENS FM520 o equivalente con las siguientes características

Bridas EN 1092-1 PN16 acero al carbono ASTM A 105 con revestimiento resistente a la corrosión según ISO 12944 grado C4 formada por EPDM y aleación níquel-molibdeno-cromo-hierro--tungtenoHastelloy C276 para equipos industriales

Electrodos de puesta a tierra

Calibración de fábrica de alta precisión 0,2%

- Transmisor con instalación a distancia en caseta de control, modelo SIEMENS SITRANS FMT020 o equivalente compatible con PLC SIEMENS S7300

- Unidad de montaje en pared para transmisor con prensaestopas M20x1,5 (incluye la placa de bornes del sensor)

- Kit de sellado para dotar de características IP68/NEMA 6P a la caja de terminales del sensor



- 60 Cableado de electrodo doble apantallado y bobina para conexión sensor - transmisor, con cubierta PVC.

Incluso desinstalación del caudalímetro existente y traslado a almacén.

Programación e integración en PLC de control local.

Totalmente probado y en funcionamiento":

- A050202: Medida de nivel

- (A050202006): ud Suministro y montaje de sensor de nivel ultrasónico en aliviadero, Siemens Echomax XRS-5 o equivalente. Incluso cableado de señales hasta armario de telecomunicaciones y su conexión hasta equipo de control del sensor. Medición sin contacto en rangos de 0,3 a 8 m (1 a 26 ft). Incorpora procesamiento de señal para mediciones fiables en presencia de ecos perturbadores, turbulencias y espuma. Superficie emisora de caucho CSM sellado y el cuerpo de copolímero PVDF. Protección IP68. Incluso soporte para sensor de aliviadero en el cuenco de este. Soporte realizado a medida según necesidad de la ubicación y sus características. Material de acero inoxidable y recubrimiento adicional anticorrosivo. Incluye pieza a medida como cubierta de protección para el sensor. Totalmente instalado y probado en aliviadero.

- (A050202100): "ud Sonda HIDROSTÁTICA PIEZORRESISTIVA Y CONTROLADOR ELECTRÓNICO RittmeyerRipress Smart 010 o equivalente, incluso conversor universal, cuadro eléctrico y cable conexión de 90 metros, totalmente instalado y probado.

Controlador. Unidad de tratamiento señales con almacenamiento de datos:

-Procesamientos : Valores límite, linearizaciones,PID –controller, funciones predeterminadas nivel/caudal, etc

- Programacion : mediante servidor web incorporado

- Display alfanumérico de 2 líneas x 20 caracteres

- Alimentación : 24Vcc -20%/+25%

- Watch-Dog : 1 x relé sistema Ok

- Salida digital : 5x relés conmutados (0,5A)

- Salida analógica : 2 x 0/4-20 mA aisladas

- Entrada digital : 1 x ED 24 Vcc

- Entrada analógica : 2 x 0/4-20 mA aisladas

- Puerto LAN 1 : Ethernet 10/100 BaseT Modbus TCP/IEC 104

- Puerto COM1 : 1 x RS232

- Puerto COM2/COM3 : 2x RS485 MODBUS RTU

- Datalogging : Compact Flash 128 MB

- Teclado con 3 teclas de OK y navegación por menús

- Dimensiones : 147 x 146 x 64 mm

- Montaje : carril DIN.

Sonda de nivel hidrostática:

- Principio de medida : hidrostático

- Rango de medida : 0-20 mCA

- Longitud de cable : 90 m

- Clase de precisión : 0,10% sobre fin de escala

- Temperatura de servicio : -10°C a 50°C

- Alimentación : 9 ... 33 Vcc

- Señal de salida : 4 ... 20 mA



- Protocolo de comunicaciones : RS485 Modbus RTU

- Material de la sonda : acero inox 316L

- Diametro : 24 mm, Altura : 157 mm

- Protección : IP 68

- Cable : de PE c/ 5x conductores + capilar + blindaje

- Protección contra sobretensión incluida

- Compensación por temperatura : integrada

Convertidor universal :

- Convertidor digital programable

- Entradas universal

- Precisión : de 0,05% a 0,1%

- Salida analógica : 1x 0/4-20 mA - 0-10 Vcc

- Alimentación : universal : 80...256 Vca / 20...240 Vcc

- Dimensiones de la caja : 17,5 x 95 x 108 mm, IP20

- Montaje : carril DIN

- Programación : por pantalla y teclado.

Cuadro electrico para instalación de la electronica:

- Material : en acero con ventana

- Dimensiones : 600x400x200 mm

- Placa de montaje y bornas de conexión E/S

- Soportes de montaje del cuadro (x4)

- Alimentación : 24Vcc

- Disyuntores bipolar para la entrada de alimentación

- Separador galvanico activo para la salida analogica

- Apertura de puerta: a la derecha

- Esquemas electrico".

- (A050202101): ud Suministro y montaje de sensor de presión piezoresistivos según especificaciones descritas en documento y calibrado según altura de columna de agua a medir, incluye cableado de fabrica con la longitud suficiente hasta su punto de conexión en arqueta. No se admiten empalmes en esta parte del cable. Incluso protección galvánica para aislamiento seguro de circuitos de señal 4-20 mA. Accesorios de montaje y soporte a medida necesarios en tubo piezométrico para sujetar el cable del sensor que se deja en el interior. Suministro de cable de acero con un peso suficiente en el extremo sumergido para que el sensor quede recto y tenso su recorrido. Este cable de dejará anclado en un punto de la arqueta. Suministro, tendido y conexionado de cable de señales desde arqueta de control hasta armarios de telecomunicaciones por cada sensor, totalmente instalado y probado.

- Programador de riego

- (EIRP.1bc)udProgramador de riego para un máximo de 4 estaciones con sistema de programación por teclado vía infrarrojos o radiofrecuencia y alimentado por eléctrico, incluso conectores, cableado y accesorios, totalmente instalado, comprobado y listo para programar.

6.4. OTRAS INSTALACIONES O EQUIPOS

Se instalarán los equipos necesarios para garantizar un estricto control de los procesos.

- Control de calidad

Este artículo es de aplicación a todos los equipos de e instalaciones no contempladas en los apartados anteriores.



El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, para su aprobación por la Dirección de Obra.

- Medición y abono

Las instalaciones que constituyendo una unidad en sí formen parte de la instalación general, se medirán y abonarán por unidad (Ud), según el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED. Estos precios se refieren siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

En estos precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Los precios de referencia son:

- (EIBE.3cn)u Equipo bomba de calor split 1x1 de climatización, sistema aire-aire, con unidad interior de pared, potencia frigorífica/calorífica nominal 9.5/11 kW, con SEER 5.73 y SCOP 4.2, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), formado por una unidad interior de pared, con caudal de aire 1400 m³/h y una unidad exterior con compresor tipo Inverter DC, caudal de aire 4000 m³/h, con amortiguadores de muelles, soportes y fijaciones de las unidades interior y exterior, tubería de desagüe con sifón, conexión frigorífica entre unidades, conexión eléctrica entre unidades, sujeción y protección mecánica de los tendidos de líneas con ocultación bajo canaleta registrable en zonas vistas, emplea refrigerante ecológico R410A, totalmente instalado en pared, comprobado y en correcto funcionamiento.
- (EIVE.4baa)u Extractor helicoidal mural, helice de plancha de acero galvanizado, motor monofásico con protección IP65 y camisa con tratamiento anticorrosión y pintura de poliéster, para un caudal máximo de 500 m³/h, incluso accesorios para su montaje, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB HS-3 del CTE.
- (A070800201)u El Sanitario Químico Modelo Cube o equivalente:
 - Material Resistente: Construido en polietileno de alta densidad con un tratamiento anti-UV grado 4.

-Dimensiones:espacio interior de 100x100x212 cm y exterior de 106x106x233 cm.

-Sistema de Recirculación Equipado con un kit de recirculación activado por bomba de pie o mano, conectado a un tanque de 210 litros.

-Rendijas de ventilación

-Pestillo y un indicador de libre/ocupado

-Portarrollos y lavamanos, espesor con sensor de iluminación.

Completamente instalado y probado."

- (A061601018)ud Rejilla de ventilación exterior para ventilador extractor + filtro



7. CAPÍTULO VII. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

7.1. ESPECIFICACIONES GENERALES

Todas las instalaciones eléctricas cumplirán la reglamentación oficial vigente y las normas de la compañía suministradora en el momento que se lleve a efecto el montaje.

En los casos en los que la reglamentación oficial así lo requiera para la legalización de la instalación, se deberá disponer del correspondiente Proyecto visado por un técnico competente.

Para la puesta en servicio de la instalación serán imperativos la conformidad al suministro de la Compañía suministradora de energía, el Acta de Puesta en Servicio de centros de transformación, líneas eléctricas de media tensión y demás instalaciones que lo requieran, así como el Certificado de Instalación Eléctrica de Baja Tensión, otorgadas por la Dirección General de Industria, Energía y Minas.

El Adjudicatario realizará una correcta coordinación de protecciones, la misma estará suficientemente documentada y comprenderá todas y cada una de las protecciones eléctricas en los diferentes niveles de tensión, así como, de selectividad en los diferentes circuitos.

En caso de que la parcela disponga de suministro eléctrico en Baja Tensión, la instalación comenzará en el Armario de Protección y Medida. La instalación de Baja Tensión comprende la parte de la instalación comprendida entre las bornes de baja tensión y los distintos elementos a accionar, motores, etc.

7.2. FORMA DE ABONO DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

Los equipos industriales, las máquinas o elementos y las instalaciones que constituyendo una unidad en sí formen parte de la instalación general, se medirán por unidades según figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

Estos precios se refieren siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

La medición de la obra ejecutada en esta clase de unidades de obra en un momento dado será la suma de las partidas siguientes:

- a) El 80% del total de la unidad, cuando el equipo haya sido recibido en obra en perfecto estado y con toda la documentación aprobada por la Dirección de Obra (nota de aceptación del control de calidad, certificados de materiales y pruebas correspondientes realizadas en taller), totalmente instalado y realizadas las pruebas de funcionamiento requeridas para su correcta comprobación.
- d) El 20% restante cuando se realice la Recepción de las obras.

En estos precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

7.3. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA

- **Características**

Para garantizar el suministro eléctrico de los circuitos especificados en los anejos de proyecto, se dispondrá un equipo específico que garantizará el suministro de energía a los mismos.

En caso de avería del módulo de control, los módulos rectificadores y módulos inversores seguirán funcionando en modo autónomo, pasando a modo emergencia al régimen de carga de flotación, dando la pertinente alarma de módulo de control mediante señalización remota.

Cuando el rectificador o inversor en servicio presente alguna anomalía, automáticamente se producirá la desconexión de éste y la conexión del rectificador o inversor en reserva, señalizándose esta anomalía en el panel de control o cuadro de mando.

Concretamente, las características fundamentales del SAI de 10 KVA KVAtrifásico, con tecnología DoubleConversion ONLINE con se definen a continuación:

- Modos operativos ONLINE, ECO, SMART ACTIVE y STANDBY OFF compatibles
- ColdStart para encender el SAI aun sin alimentación eléctrica presente
- Función powerwalk-in para asegurar el arranque progresivo del rectificador



- Función de retardo al encendido para el retraso del arranque secuencial de los rectificadores al restablecerse la red de corriente eléctrica
- Rectificador trifásico de entrada.
- Inversor trifásico de salida
- Bypass estático automático, con protección antirretorno mediante contactor electromecánico. Bypass manual para mantenimiento.
- Conexiones de entrada Rect / Bypass: modo común y modo separado - opcional.
- Unidad de control para gestión y medidas del sistema. Panel de control, señalización y alarmas.
- Totalmente protegida contra sobrecargas, cortocircuitos y sobre temperatura.
- Gestión avanzada de baterías
- Super ECO-MODE.
- Accesibilidad al equipo 100% por el frontal.
- Posibilidad de paralelado de unidades SAI mediante la Arquitectura Paralelo Redundante (RPA).
- Adaptadores de comunicaciones del equipo.
- Batería hermética, sin mantenimiento, montada en estantería metálica.
- una tarjeta SNMP de gestión y control
- Supervisión de la instalación y puesta en servicio.

- **Ejecución**

Las fuentes de alimentación se corresponden en cuanto a sus funciones a lo especificado en el proyecto correspondiente. Las fuentes de alimentación se situarán en los lugares y en el orden indicado en los planos del proyecto.

- **Control de calidad**

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, para su aprobación previa por la Dirección de Obra. Se comprobará que el funcionamiento se corresponde con lo especificado en el proyecto y se entregará el informe de pruebas.

- **Medición y abono**

Las fuentes de alimentación segura se abonarán de acuerdo con el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

(A060503005_M): Ud. Suministro y montaje de SAI 10KvA trifasico-trifasico, con tecnología Double Conversion ON LINE + tarjeta SNMP + 1 módulo de ampliación de baterías. Incluso cableado, canalizaciones y resto de material eléctrico necesario, etiquetado y entrega de diagrama de conexión hasta nuevo cuadro eléctrico. Incluso suministro de base móvil para montaje y manipulación de equipo SAI + pack de baterías en labores de mantenimiento. La base se suministrará acorde a las medidas y peso de los equipos. Incluso configuración de funcionamiento, integración en la red, pruebas y puesta en marcha.

(A061702061) "Ud. Integración de SAI en sinóptico". Integración de SAI en sinóptico de Control y Seguridad de la Instalación

7.4. CUADROS LOCALES O AUXILIARES

- **Características**

Solamente se montarán cuadros auxiliares en los nodos de telecomunicaciones y en la sala de telecontrol del edificio de válvulas..

Será un Conjunto verificado, según la serie de normas UNE-EN 61439 y marcado CE.

El diseño eléctrico de los circuitos deberá estar acorde a las directrices de ACUAMED, para en caso de ser necesario, se puedan integrar el sistema de control de la instalación.

A continuación se indican las especificaciones de las unidades de Proyecto:

CUADRO ELÉCTRICO DE PROTECCIONES Y PROTECCIONES ELÉCTRICAS

Contará con las protecciones eléctricas de entrada y conmutación, según normativa vigente, teniendo la siguiente configuración:

Armario envolvente poliéster doblemente reforzado con fibra de vidrio. Montaje en pared.



Incluye soporte a medida para anclaje a pared.

Medidas: altura 843 mm ancho: 500 mm profundidad: 320 mm Estas medidas pueden variar según instalación, para garantizar al menos un 25% de espacio para futuras ampliaciones.

1 puerta con cerradura en poliéster doblemente reforzado con fibra de vidrio

1 retenedor de puerta en acero con recubrimiento anticorrosivo

1 portaplanos en plástico formato A4.

1 placa pasacables en aluminio

Grado de protección IP IP66 acorde a IEC 60529

Grado de protección IK IK10 acorde a IEC 62262 - tipo de cable: puerta ciega)

Resistencia mecánica A prueba de vandalismo conforme a EN/IEC 61439-5 versión 2010 Norma IEC 62208

Temperatura ambiente de funcionamiento -45...80 °C acorde a IEC 61969-3 class 1

Protección de entrada general de acometida para cuadro eléctrico de telecomunicaciones y videovigilancia.

Protección magnetotérmica y diferencial para

- la entrada de SAI
- el conmutador RED-SAI
- la protección general
- el circuito telecomunicaciones, telecontrol y videovigilancia en coronación de balsa margen este.
- El circuito de iluminación de videovigilancia de balsa margen este.
- El circuito de telecomunicaciones, telecontrol y videovigilancia en coronación de balsa margen oeste.
- El circuito de iluminación videovigilancia de balsa margen oeste
- El circuito protegido por SAI a

- armario existente de Telecontrol SCADA Balsa en Edificio de Válvulas.
- a armario rack de telecomunicaciones nuevo.
- a armario PLC CCS seguridad y control.
- a Central de Alarma.
- a equipamiento de control (ordenador o similar) de auscultación Embalse.
 - El circuito a calentadores o similares de auscultación Embalse.
 - El circuito de Proyectores del Plan de Emergencia Edificio de válvulas.

La salida para alimentación eléctrica de puesto de trabajo telecomunicaciones Embalse en la Zona de telecontrol y Operaciones, compuesta por:

- 4 tomas eléctricas tipo sucko de superficie
- 4 tomas (rojas) a línea protegida por SAI.

Se dejarán dos salidas auxiliares o reserva con sus protecciones.

Las protecciones eléctricas a instalar en el cuadro general de baja tensión existente o en el anterior nuevo cuadro de proyecto tienen variadas polaridades, poder de corte, curva de protección, funcionalidad. Todas son de montaje en carril DIN. Serán de marcas de reconocido prestigio y conforme a REBT vigente.

• Control de calidad

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, para su aprobación previa por la Dirección de Obra. Se comprobará que el funcionamiento se corresponde con lo especificado en el proyecto y se entregará el informe de pruebas.

• Ejecución

Los cuadros que deban montarse en el interior de edificios u hornacinas estarán fabricados en poliéster reforzado con fibra de vidrio, mientras que los que se instalen a la intemperie, serán metálicos.



Los elementos de mando, control y señalización estarán montados sobre una puerta opaca que estará protegida por otra, provista de una ventana transparente con burletes elásticos que garanticen su estanquidad.

Los cuadros locales o auxiliares tendrán un acabado en el color RAL 1028 o en el que, en su día, determine ACUAMED.

Dispondrán como protección general, un interruptor magnetotérmico tetrapolar, con poder corte acorde a su punto de instalación, asociado con un relé diferencial indirecto regulable en tiempo y sensibilidad.

Los pulsadores de emergencia serán accesibles sin necesidad de abrir las puertas del cuadro, estarán colocadas en un lugar visible y que favorezca su accionamiento.

Estarán dotados de ventilación forzada, regulada mediante termostatos y con extractores en el techo. Dispondrá de rejillas situadas en la puerta frontal o en los paneles laterales del mismo, atendiendo a su montaje. Dispondrán de iluminación interior, que se accionará al abrir cualquier puerta.

Los teclados, displays, paneles de control, de los variadores de frecuencia o de los arrancadores estáticos, se dispondrán para que puedan manejarse, sin necesidad de abrir las puertas del armario, de forma que se facilite su manejo y visualización.

Las entradas de los cables se realizarán por medio de prensaestopas.

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

El tipo de cableado de los cuadros será el NEMA tipo C, que consiste en llevar los cables de salida hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de cables del exterior. Cada uno de los cables de unión entre los elementos llevará una identificación, que deberá coincidir.

Los circuitos de mando se realizarán a tensión 24 VCA., mediante transformadores de circuitos separados y protegidos mediante interruptores automáticos bipolares.

Con el fin de evitar caídas de tensión, las bobinas de los contactores serán alimentadas a 230 V, a través de relés auxiliares situados en el circuito de mando a 24 VCA. Tanto los circuitos de 230 VAC como los de 24 VAC serán protegidos con interruptores magnetotérmicos bipolares.

Todo cuadro eléctrico dispondrá de una carter (interior a él) donde se depositará una copia del esquema eléctrico del mismo, tanto de fuerza como de maniobra.

Siempre existirá un mínimo de 25% de la superficie (uniformemente repartida) de cada cuadro libre en condiciones de poder ser utilizada para ampliaciones o modificaciones. Las canaletas para cables estarán ocupadas en un máximo del 75%.

En las zonas donde pueden producirse atmósferas explosivas, los cuadros se construirán e instalarán de acuerdo con la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.

- **Control de calidad**

El fabricante antes del suministro del conjunto de verificado realizará las verificaciones individuales según la norma UNE EN 61439.

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, para su aprobación previa por la Dirección de Obra. Se comprobará que el funcionamiento se corresponde con lo especificado en el proyecto y se entregará el informe de pruebas.

- **Medición y abono**

Son de aplicación los siguientes precios unitarios:

A061603035. Ud. Cuadro eléctrico para telecomunicaciones-telecontrol. Suministro y montaje de nuevo cuadro eléctrico para alimentación de telecomunicaciones-telecontrol y CCTV, según especificaciones en este documento. Incluye nueva acometida eléctrica desde cuadro general de Baja Tensión del Embalse y las modificaciones y protecciones eléctricas necesarias, según normativa vigente. Incluso medios de transporte y presentación.



Consistente en:

* Armario envolvente poliéster doblemente reforzado con fibra de vidrio. Medidas: altura 830 mm ancho: 500 mm profundidad: 320 mm

Estas medidas pueden variar según instalación, para garantizar al menos un 25% de espacio para futuras ampliaciones. Incluso soporte a medida para anclaje a pared.

Grado de protección IP IP66 acorde a IEC 60529

Grado de protección IK IK10 acorde a IEC 62262 - tipo de cable: puerta ciega)

Resistencia mecánica a prueba de vandalismo conforme a EN/IEC 61439-5 versión 2010 Norma IEC 62208

Temperatura ambiente de funcionamiento -45...80 °C acorde a IEC 61969-3 class 1

* Equipamiento:

-Termostato montaje en carril DIN para ventiladores.

-Guía cables interior

-Cableado eléctrico interior.

-Placa de montaje de acero con recubrimiento anticorrosivo.

-Carril DIN necesario,

-Borneros de conexión montaje en carril DIN necesarios para la instalación.

-Rejilla de ventilación exterior para ventilador extractor + filtro

-Ventilador 220V. Incluso cableado de alimentación y relés de operación.

-Protección de entrada general de acometida para cuadro eléctrico de telecomunicaciones y CCTV.

-Protección de entrada para SAI (Diferencial + magnetotérmico)

-Protección de entrada para conmutador RED-SAI (Diferencial + magnetotérmico)

-Salida general (Diferencial + magnetotérmico)

-Salida para acometida eléctrica protegida por SAI telecomunicaciones, telecontrol y CCTV en coronación de balsa margen este. (Diferencial + magnetotérmico)

-Salida para acometida eléctrica protegida por SAI telecomunicaciones, telecontrol y CCTV en coronación de balsa margen oeste. (Diferencial + magnetotérmico)

-Salida para alimentación eléctrica de puesto de trabajo telecomunicaciones embalse en la Zona de telecontrol y Operaciones, compuesta por:

4 tomas eléctricas tipo sucko de superficie. 4 tomas (rojas) a línea protegida por SAI. 5 tomas de ethernet CAT6 en caja de superficie conectadas a panel de parcheo de armario rack 42U de telecomunicaciones.

-Salida para alimentación eléctrica protegida por SAI a armario existente de Telecontrol SCADA Balsa en Edificio de Válvulas.

-Salida de alimentación eléctrica protegida por SAI a armario rack de telecomunicaciones nuevo. (Diferencial + magnetotérmico)

-Salida de alimentación eléctrica protegida por SAI a equipamiento de control (ordenador o similar) de auscultación embalse. (Diferencial + magnetotérmico).

-Salida de alimentación eléctrica de fuerza a calentadores o similares de auscultación embalse. (Diferencial + magnetotérmico).

-Salida de alimentación eléctrica protegida por SAI a armario PLC CCS seguridad y control. (Diferencial + magnetotérmico)

-Salida de alimentación eléctrica protegida por SAI a Central de Alarma. (Diferencial + magnetotérmico)

-Salida para Proyectores Plan de Emergencia Edificio de válvulas. (Diferencial + magnetotérmico)

- Se dejarán dos salidas auxiliares o reserva con sus protecciones. (Diferencial + magnetotérmico)

- 1 puerta con cerradura en poliéster doblemente reforzado con fibra de vidrio

- 1 retenedor de puerta en acero con recubrimiento anticorrosivo

- 1 portaplanos en plástico formato A4.

- 1 placa pasacables en aluminio

- incluso Conductos, bandejas y resto de material eléctrico necesario.

- Incluso conexionado a líneas eléctricas de servicio a equipos indicados y líneas exteriores hacia coronación de balsa.

*Etiquetado de todos los componentes instalados, incluso diagrama de montaje y conexiones.

* Pruebas y puesta en marcha.

(A061502060) "Ud. Conmutador RED-SAI manual". Suministro, montaje y conexionado de conmutador RED-SAI manual. Incluso conexionado a red e integración con SAI, pruebas y puesta en marcha. Completamente probado, instalado y funcionando y con acta de pruebas de puesta en marcha del fabricante. Incluye cableado eléctrico para acometida de entrada a cuadro, desde cuadro eléctrico general, incluso conductos, bandejas y resto de



material eléctrico necesario, etiquetado y entrega de diagrama de conexión. Incluso medios de transporte y presentación.

(A061903071) "Ud. Pruebas y puesta en marcha, etiquetados, diagrama de montaje.". Pruebas y puesta en marcha, incluso entrega de informe. Etiquetado de todos los componentes instalados. Incluso diagrama de montaje y conexiones.

(EIEL.4mfbbc) ud. Intr mgnt 32A 4p C 10kA. Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 32A tetrapolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 10kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002

(EIEL.4lfbcc) ud. Intr mgnt 25A 4p C 10kA. Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 25A tetrapolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 10kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.

(EIEL.4jfbcc) ud. Intr mgnt 16A 4p C 10kA. Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 16A tetrapolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 10kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.

(EIEL.4ifbbc) ud. Intr mgnt 10A 4p C 10kA. Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 10A tetrapolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 10kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.

(EIEL.4jcbcc) ud. Intr mgnt 16A 2p C 10kA. Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 16A bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 10kA según UNE-EN

60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.

(EIEL.4icbbc). ud Intr mgnt 10A 2p C 10kA. Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 10A bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 10kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.

(EIEL.4hcbbc). Ud. Intr mgnt 6A 2p C 10kA. Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 6A bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 10kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.

(EIEL.7bebbaa). Ud. Blq dif 4p 40A 30mA AC inst. Suministro e instalación de bloque diferencial para combinar con magnetotérmicos de bajo poder de corte (<20 kA) de calibre máximo 40A tetrapolar, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase AC, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual, para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.

(EIEL.7beabaa) UD. Blq dif 4p 25A 30mA AC inst. Suministro e instalación de bloque diferencial para combinar con magnetotérmicos de bajo poder de corte (<20 kA) de calibre máximo 25A tetrapolar, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase AC, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual, para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.

(EIEL.7bbabaa), UD. Blq dif 2p 25A 30mA AC inst. Suministro e instalación de bloque diferencial para combinar con magnetotérmicos de bajo poder de corte (<20 kA) de calibre máximo 25A bipolar, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase AC, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual, para corrientes diferenciales alternas senoidales



ordinarias, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.

7.5. LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN, DISTRIBUCIÓN, MANDO Y SEÑALIZACIÓN

• Características

Comprende las nuevas líneas de alimentación desde el cuadro general de baja tensión existente hasta los nuevos cuadros y los distintos receptores. Forman parte también de estas líneas, las correspondientes a circuitos de mando y señalización.

Todos los conductores serán de cobre con doble aislamiento en seco de polietileno reticulado, siendo de emisión de humos y opacidad reducida y resistente al fuego cuando así lo determine la correspondiente ficha. Corresponderán a la designación de las normas UNE RV o RZ1-K(AS), ambos con tensión asignada 0,6/1 KV.

• Ejecución

Serán de una sola pieza, no permitiéndose empalme alguno.

Sus extremos estarán dotados de los terminales adecuados, así como de su identificación de forma permanente de acuerdo con los esquemas.

Además de las secciones mínimas fijadas por la reglamentación vigente (intensidad máxima admisible y criterios de caída de tensión desde bornes de baja tensión del transformador hasta el receptor), en el momento de realizarse la instalación, se establecen las siguientes:

- Para fuerza: dos milímetros y medio cuadrados (2,5 mm²).
- Para maniobra y señalización: dos milímetros y medio cuadrados (2,5 mm²) en el caso de utilizar cables unipolares y de uno y medio milímetros cuadrados (1,5 mm²) si se utilizan cables multipolares.

- Por cada conjunto de cables de maniobra, control y señalización que conexionen entre sí cuadros, sinópticos, etc. se dejarán como reserva un mínimo de conductores igual al veinte por ciento (20%).

Si la intensidad de corriente que circulase por algún tramo concreto de la instalación fuese muy elevada, puede estudiarse la sustitución de cables por barras de cobre debidamente blindadas.

El tendido de cables, según la parte de instalación a que pertenezcan, podrá realizarse de forma subterránea, sobre bandejas o bajo tubo. Se realizarán canalizaciones independientes por tensiones y dentro de éstas, los conductores tendrán colores diferentes según al tipo de circuito que correspondan (mando, señalización, etc.).

Siempre que sea posible, las canalizaciones eléctricas se llevarán por galerías de inspección y vigilancia sobre bandejas perforadas de acero laminado en frío y galvanizadas en caliente posteriormente a su mecanización, según UNE-EN ISO 1461, colocadas en la parte más alta de ésta y a unos treinta centímetros (30 cm.) por debajo de la losa de cierre, preferentemente fijadas sobre la pared en disposición vertical.

Dentro de los edificios, se canalizarán sobre bandejas portacables de PVC rígido M-1, preferentemente fijadas sobre la pared en disposición vertical, mediante soportes adecuados. Las ramificaciones desde éstas hasta los receptores se canalizarán en tubos del mismo material que las bandejas.

En recorridos intrincados, se podrá utilizar bandejas de varillas electrosoldadas galvanizadas en caliente siendo éstas, cosidas mediante cable de cobre desnudo de al menos treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm²), perfectamente grapado y conectado a la tierra de protección de masas de utilización.

La instalación dispondrá con cajas de registro en material plástico o PVC accesibles para la inspección y manipulación de los cables. Estarán dotadas de prensaestopas para la entrada y salida de cables. Dispondrán un grado IP54.

Las canalizaciones que hayan de realizarse en el exterior podrán ser aéreas o subterráneas.



Las canalizaciones aéreas, serán metálicas y galvanizadas en caliente. Se podrán canalizar bajo tubo metálico, sobre bandejas portacables metálicas de acero laminado en frío o sobre bandeja portacables de varillas electrosoldadas siendo estas últimas, cosidas mediante cable de cobre desnudo de al menos treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm²). Las bandejas portacables siempre estarán dotadas con tapa.

La instalación dispondrá de cajas de registro accesibles, en aleación de aluminio, debidamente dimensionadas para la inspección y manipulación de los cables, siendo sus medidas mínimas de 120 mm x 120 mm x 60mm.

Estarán dotadas de prensaestopas metálicos para la entrada y salida de cables. Dispondrán de un grado de protección IP67.

Las canalizaciones subterráneas serán entubadas y dispondrán de los elementos de protección y señalización que prescriba la reglamentación vigente en el momento de efectuarse el montaje. Durante éste, se dejará metida la guía para el posterior paso de cables.

Se construirán el suficiente número de arquetas, debidamente dimensionadas, para que puedan sustituirse cables con facilidad. Los cables estarán etiquetados de forma permanente a su paso por cada arqueta.

Las arquetas se ubicarán de tal modo, que garanticen el aislamiento y eviten el intercambio de ambientes entre las diferentes salas o zonas de la instalación.

El número de capas será de tres (3) en los tendidos subterráneos y de dos (2) sobre bandeja.

Los circuitos de fuerza a cuatrocientos/doscientos treinta voltios (400/230VAC) y los de mando y señalización a veinticuatro voltios (24 VAC) se llevarán por canalizaciones separadas por tensiones.

Todas las conexiones se efectuarán dentro de cajas de derivación, que serán estancas, y se realizarán por medio de bornas de carril DIN.

Para cada zona de la instalación existirán tomas de corriente, repartidas uniformemente en la superficie de la parcela. Se dotará de un mínimo de dos por planta o instalación.

Se instalarán en una única envolvente de características similares a los cuadros locales.

CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS LÍNEAS DE FUERZA Y ALUMBRADO EN EL CAMINO DE CORONACION

La línea eléctrica para telecomunicaciones y videovigilancia margen oeste: Sale de Edificio de Válvulas -> sube a **N1** y se deja conectada a armario(coca en arqueta) ->**N2** y se deja conectada a armario (coca en arqueta) ->**N3** (coca en arqueta) y se deja conectada a cuadro en **N3** con las especificaciones anteriormente explicadas.

La línea eléctrica para telecomunicaciones y videovigilancia margen este: Sale de Edificio de Válvulas -> sube a **N1** y se deja conectada a armario(coca en arqueta) ->**N4** y se deja conectada a armario(coca en arqueta) ->**N3** (coca en arqueta). Aquí **NO** se conecta en armario, se deja coca y el cable en punta protegido y en caja de empalme para futuros usos y/o aplicaciones.

Las cocas indicadas serán de 10mts en todos los casos.

- **Control de calidad**

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, para su aprobación previa por la Dirección de Obra. Se comprobará que el funcionamiento se corresponde con lo especificado en el proyecto y se entregará el informe de pruebas.

- **Medición y abono**

Las canalizaciones subterráneas para BT se medirán por metro (m) y se abonarán, atendiendo al tipo de terreno en el que se ejecute, por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

En el caso de canalizaciones de superficie se medirán por metro (m) y se abonarán por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.



Las cajas, prensaestopas y cajas de registro se medirán por unidad (Ud.) instalada en obra y se abonarán por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

El cable se medirá por metro (m), en función de su tipo, nivel de aislamiento (kV), sección (mm²), cubierta, y forma de instalación (bajo tubo, en el interior de conductos, instalación volada o grapada) y se abonará por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

Los mecanismos de baja tensión se abonarán mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

Los precios de referencia son:

- (EIEL.1baabf) ml Línea Cu RV-K monf 0.6/1kV 3x16mm². Suministro y tendido de línea monofásica formada por 3 cables RV-K unipolares (fase+neutro+tierra) de 0.6/1kV de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 16mm² de sección para las fases y 16mm² para el cable de tierra, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC, instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
- (A060701012) M Cable conductor 0,6/1 kV, tipo RV-K, 2 x 2,5 mm². Cable conductor de tensión nominal 0,6/1 kV, tipo RV-K, de sección 2 x 2,5 mm². Material, cobre.
- (A060701011) M Cable conductor 0,6/1 kV, tipo RV-K, 2 x 1,5 mm². Cable conductor de tensión nominal 0,6/1 kV, tipo RV-K, de sección 2 x 1,5 mm². Material, cobre.
- (EIEL.1aaaac_M). M Cable conductor H1Z2Z2-K 4mm². Suministro y tendido de conductor H1Z2Z2-K rojo o negro según polaridad, para instalar bajo tubo. Incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.

- (A060703031) M Cable conductor tipo RZ1-K (AS) 4x2.5 mm². Cable conductor de tensión nominal 0,6/1 kV, tipo RZ1-K (AS), de sección 4 x 2.5 mm². Material, cobre
- (A060701026) "m Cable conductor 0,6/1 kV, tipo RV-K, 4 x 4 mm²". Cable conductor de tensión nominal 0,6/1 kV, tipo RV-K, de sección 4 x 4 mm². Material, cobre.
- (A060701035_M) "m. Cable conductor 0,6/1 kV, tipo RV-K, 5x4 mm²". Suministro, tendido bajo tubo y conexionado de conductor eléctrico según planos de Cable conductor de tensión nominal 0,6/1 kV, tipo RV-K, de sección 5x4 mm². Material, cobre. Incluso conexionado a receptores.
- (A060701036_M) "m. Cable conductor 0,6/1 kV, tipo RV-K, 5x6 mm²". Suministro, tendido bajo tubo y conexionado de conductor eléctrico según planos de Cable conductor de tensión nominal 0,6/1 kV, tipo RV-K, de sección 5x6 mm². Material, cobre. Incluso conexionado a receptores.

7.6. TUBOS Y BANDEJAS

• Características

Se emplearán los materiales y aparatos, en su cantidad, calidad, modelo y tipodetallados en el proyecto y para los que no estén específicamente designados se deberán cumplir las normas U.N.E., N.T.E., C.E.I. 947, EN 60 947.

Las bandejas portacables metálicas serán galvanizadas, se montarán suspendidas del techo o de la pared. Las que estén vistas deberán pintarse con tres manos de pintura plástica, de color a decidir por la Dirección Facultativa.

Las bandejas plásticas se montarán igual que las anteriores y no tendrán limitación de uso, salvo en los lugares donde la temperatura sea excesivamente elevada y deteriore sus características físicas.

Las bandejas estarán perforadas por la parte inferior y provistas de tapa lisa.

Los canales de instalación en material plástico se usarán para conducciones y protección de cables e hilos conductores en medianas y pequeñas instalaciones de superficie.



No presentarán rugosidades ni rebabas exteriores ni interiores y se rechazarán todas aquellas que, por un incorrecto almacenamiento o defecto de fabricación, presenten retorcimientos, alabeados o cualquier otro tipo de deterioro.

En la utilización de bandejas y canales de instalación de material plástico (PVC) se tendrá en cuenta la Resolución del Ministerio de Industria y Energía, de fecha 18 de enero de 1988, B.O.E. nº 43 de 19 de febrero de 1988.

Las características del PVC rígido para bandejas, canales y elementos accesorios cumplirán las condiciones siguientes:

- Reacción al fuego. Clasificación M1 (No inflamable) según la norma UNE 23.727-90. Clasificación M1, q=0, según Decreto Ministerial francés de 28 de agosto de 1.991.

Comportamiento ante el fuego. Las bandejas y canales tendrán la clasificación I1 F4, según la norma NF 16.101.1988.

- Ensayo de no propagación de incendio (equiparable al ensayo de cables eléctricos sometidos al fuego, cables colocados en capas). Ha de superar el ensayo de la norma UNE-EN IEC 60332-3-10:2019, que concuerda con la norma IEC 332 p.3.
- Ensayo de inflamabilidad de los materiales aislantes sólidos al exponerlos a una fuente de encendido categoría FV0.
- Ensayo UL de inflamabilidad de materiales plásticos, clase 94-V0, según norma UL 94-1980.
- La rigidez dieléctrica será de 240 KV/cm. según la norma UNE 21.316 74.
- El coeficiente de dilatación lineal: 0,07 mm/°C.m.
- Excelente resistencia a la intemperie. El color será gris Ral 7030.
- Temperatura de servicio: -20°C a +60°C.

• Ejecución

Trazado

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan los locales en los que se efectúa la instalación.

El trazado para paramentos verticales se realizará siguiendo líneas paralelas a las verticales y horizontales.

Estas se situarán a 50 cm. como máximo de pavimentos y suelos y las verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm. En ambos casos, a una distancia mínima de 3 cm. de cualquier otra canalización.

Se colocarán los registros convenientes para una fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos una vez colocados. En los tramos rectos se colocará un registro cada 15 m. como máximo. También habrá uno cada dos curvas en ángulo recto.

Previamente a los trabajos, se marcará exteriormente el trazado de los tubos y canalizaciones, y la situación de cajas de registro derivación y conexión, así como la ubicación de mecanismos para que sean aprobados por la Dirección Facultativa, la cual establecerá las normas complementarias precisas respecto al trazado.

Es conveniente, siempre que sea posible, colocar los tubos normales a una altura de 2,20 m. sobre el pavimento, como mínimo, a fin de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Canalizaciones

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se colocarán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de 3 cm. como mínimo.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a humedades y condensaciones, a no ser que se adopten las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.



Las canalizaciones eléctricas y no eléctricas sólo podrán ir en un mismo canal vacío en la construcción cuando se cumplan, al mismo tiempo, las siguientes condiciones:

- La protección de contactos indirectos en la instalación esté asegurada tal como se indica en la Instrucción ITC, considerando las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
- Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda representar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:
 - La elevación de temperatura
 - Las condensaciones
 - Las inundaciones
 - Las corrosiones
 - Las explosiones.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase, que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo la unión con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.

Para curvar tubos metálicos rígidos roscados se usarán útiles apropiados al diámetro.

El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos una vez estos hayan sido colocados.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir, al mismo tiempo, como cajas de conexión y derivación.

Con el fin de que el aislamiento de los conductores no pueda ser destruido por su roce con los cantos libres de los tubos, sus extremos cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de prensa-estopas o dispositivos equivalentes o convenientemente mecanizados.

Cuando los tubos estén constituidos por materiales susceptibles de oxidación y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización (curvado, etc.), se aplicará pintura antioxidante en las partes mecanizadas.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual, se elegirá convenientemente el trazado de la instalación, previniendo la evacuación del agua en los puntos más bajos, estableciendo, incluso, una ventilación en el interior de los tubos mediante un sistema adecuado como, por ejemplo, unas T cuando uno de los brazos no se utilice.

Cuando los tubos metálicos hayan de conectarse a la red de tierras, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos conexiones de puesta a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Los tubos se fijarán a la pared y al techo mediante bridas abrazaderas sujetadas y separadas de aquellos. La interdistancia entre éstas será de 0,80 m. como máximo para tubos rígidos y de 0,60 m. para tubos flexibles. Se colocarán fijaciones en ambas partes de los cambios de dirección, de las uniones, y también en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos de iluminación y mecanismos.



Bandejas

El montaje se realizará nivelándolas convenientemente y enrasándolas de forma que la disposición longitudinal de un conjunto de bandejas quede al mismo nivel y en línea recta, utilizándose soportes adecuados para montaje vertical u horizontal.

Techos

En los trazados situados en superficies horizontales (techos). Las bridas de sujeción dispondrán del elemento separador correspondiente que permita que el conducto se encuentre a una distancia mínima de 1 cm. del techo.

Asimismo, todos aquellos accesorios como: cajas de derivación, mecanismos, etc., que hayan de interconectarse con el mencionado trazado, dispondrán de elementos separadores.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2%.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los conductos (tubos); los extremos deberán quedar separados entre sí 5 cm. aproximadamente y se unirán posteriormente mediante tubos flexibles y manguitos pasantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

Paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción

El paso de las canalizaciones a través de elementos tales como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo con las siguientes prescripciones:

- En toda la longitud de los pasos de canalizaciones, no se dispondrán conexiones o derivaciones de conductores.
- Las canalizaciones estarán suficientemente protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad. Esta protección se exigirá de forma continua en toda la longitud del paso.

- Si se utilizan tubos para atravesar un elemento constructivo que separe dos locales de humedades marcadamente diferentes, se colocarán de forma que se impida la entrada y la acumulación de agua.
- En el caso de que las canalizaciones sean de naturaleza distinta en ambos lados del paso, éste se efectuará con la canalización usada en el local cuyas prescripciones sean más severas.
- Para la protección mecánica de los conductores en la longitud del paso, se colocarán en el interior tubos normales cuando la longitud no supere los 20 cm. y, si lo supera, se colocarán tubos blindados. Los extremos de los tubos metálicos sin aislamiento interior estarán provistos de entradas roscadas con prensas.

No necesitan protección supletoria:

- Los conductores provistos de una armadura metálica.
- Los conductores rígidos aislantes con polietileno reticulado y que lleven una envoltura de protección de policloropreno o producto equivalente, o cuando sean de 1000 V. de tensión nominal y estén sostenidos por bandejas o canales de instalación de PVC.
- Los conductores blindados con aislamiento mineral, siempre y cuando su cubierta no sea atacada por los materiales de los elementos a atravesar.
- Si el elemento constructivo que ha de atravesar separa dos locales con las mismas características de humedad, pueden practicarse oberturas que permitan el paso de los conductores, respetando en cada caso las separaciones indicadas según el tipo de canalizaciones de que se trate.
- En los pasos de techos mediante tubo, éste estará obturado a través de cierre estanco y su extremidad superior sobresaldrá por encima del pavimento a una altura como mínimo igual a la del zócalo si existe, o a 10 cm. en todo caso.



Cuando el paso se efectúe por otro sistema, se obturará igualmente mediante material incombustible y aislante, sin que esta obturación deba ser totalmente estanca, aunque protegerá la propagación del fuego.

- **Control de calidad**

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, para su aprobación previa por la Dirección de Obra. Se comprobará que el funcionamiento se corresponde con lo especificado en el proyecto y se entregará el informe de pruebas.

- **Medición y abono**

Los tubos y bandejas, se abonará por metro (m) de instalación totalmente terminada por aplicación de los siguientes precios de referencia: :

(EIEC.6eb) ml. Tubo cg DP poliolefina (rojo) ente 90mm 30%acc. Suministro e instalación de tubo curvable de doble pared de poliolefina (rojo) para canalización enterrada de 90mm de diámetro nominal, con una resistencia a la compresión >450N y resistencia al impacto para uso normal, no propagador de la llama, con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado sin incluir el cableado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.

(A060802002). ML. Tubo de PVC, rígido roscado de 20 mm de diámetro. Tubo de PVC rígido roscado de 20 mm de diámetro.

(A060802003). M. Tubo de PVC, rígido roscado de 25 mm de diámetro. Tubo de PVC rígido roscado de 25 mm de diámetro.

A060802002) M. Tubo de PVC, rígido roscado de 20 mm de diámetro. Tubo de PVC rígido roscado de 20 mm de diámetro.

(EIED.5a_M) M. Cinta señalizadora. Colocación de cinta para señalización de canalización eléctrica en zanja subterránea.

7.7. ARQUETAS

- **Características**

Arqueta de paso enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/X0+XA2, de dimensiones interiores diversas, sobre solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición de clases diversas según UNE-EN 124. Incluso sellado de tubos.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: según el Código Estructural.

Ejecución según CTE. DB-HS Salubridad.

Colocación y retirada del encofrado: según Código Estructural.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que ha de cumplirse antes de la ejecución:

- DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

- FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del molde reutilizable. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta. Retirada del molde. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La arqueta quedará totalmente estanca.

- PRUEBAS DE SERVICIO.



Prueba de estanqueidad parcial. Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

- **Control de calidad**

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de las tapas, para su aprobación previa por la Dirección de Obra. Se comprobará que el funcionamiento se corresponde con lo especificado en el proyecto y se entregará el informe de pruebas.

- **Medición y abono**

Son de aplicación los siguientes precios de proyecto:

- (EIQH.1jhacd) "Ud. Arqueta hormigón 120x120x100cm D-400". Arqueta de 120x120x100cm de dimensiones interiores construida con hormigón HA-30/B/20/X0+XA2 vertido in situ con tapa de fundición ductil clase D-400, incluido el encofrado, la formación de la base de hormigón de 10cm de espesor, la parte proporcional de embocaduras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres herméticos, sellado de tubos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.
- (EIQH.1fhacd) "Ud. Arqueta hormigón 70x70x100cm D-400". Arqueta de 70x70x100cm de dimensiones interiores construida con hormigón HA-30/B/20/X0+XA2 vertido in situ con tapa de fundición ductil clase D-400, incluido el encofrado, la formación de la base de hormigón de 10cm de espesor, la parte proporcional de embocaduras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres herméticos, sellado de tubos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.
- (EIQH.1ehacd) "Ud. Arqueta hormigón 60x60x100cm D-400". Arqueta de 60x60x100cm de dimensiones interiores construida con hormigón HA-30/B/20/X0+XA2 vertido in situ con tapa de fundición ductil clase D-400, incluido el encofrado, la formación de la base de hormigón de 10cm de espesor, la parte proporcional de embocaduras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres herméticos, sellado de tubos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.
- (EIQH.1dgcad) "Ud. Arqueta hormigón 50x50x90cm D-400". Arqueta de 50x50x90cm de dimensiones interiores construida con hormigón HA-30/B/20/X0+XA2 vertido in situ con tapa de fundición ductil clase D-400, incluido el encofrado, la formación de la base de hormigón de 10cm de espesor, la parte proporcional de embocaduras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres herméticos, sellado de tubos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.
- (EIQH.1ceacb) "Ud. Arqueta hormigón 40x40x70cm B-125". Arqueta de 40x40x70cm de dimensiones interiores construida con hormigón HA-30/B/20/X0+XA2 vertido in situ con tapa de fundición ductil clase B-125, incluido el encofrado, la formación de la base de hormigón de 10cm de espesor, la parte proporcional de embocaduras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres

herméticos, sellado de tubos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.

7.8. ALUMBRADO

7.8.1. ALUMBRADO EXTERIOR

- **Características**

La fuente de luz del alumbrado es de tipo LED.

Los circuitos de alumbrado vial están diseñados para soportar luminarias de 110W compatibles con regulación DALI y para alimentación monofásica (fuera del alcance del Proyecto).

Las luminarias del alumbrado disuasorio son de tipo proyector LED para montaje en la cima de mástil con las siguientes especificaciones principales:

- Temperatura de color ≥ 5.000 K.
- potencia ≤ 350 W
- Eficiencia luminosa ≥ 40 Lm/W
- Protección: IP66 IK09
- Ángulo de haz: Asimétrica
- Ajustabilidad: sin restricciones
- Regulación: DALI

El alumbrado en fachada de edificio de válvulas es de tipo aplique cuadrado, con estructura de aluminio y difusor de policarbonato resistente a impactos e IP65. Compatible con regulación DALI. Temperatura de color 3000 K. 2230 Lum por lámpara, 21W de consumo. 220-240 Vac, 50 Hz. Mod. MAXI ROOF DRIFT 7040-0-5-987-XX de UNILAMP o equivalente.

El sistema de regulación DALI es un sistema de control basado en unidades electrónicas de control, alimentadas por una fuente de alimentación. Los circuitos de iluminación regulada se encuentran en paralelo, controlándose con el master Dali. Las luminarias de



un circuito reciben una misma señal de regulación. También se requiere un decodificador para enviar la información del master a los circuitos regulados.

- **Ejecución**

El factor de potencia será corregido independientemente en cada punto de alumbrado. El circuito de maniobra será a tensión de veinticuatro voltios (24 V) corriente alterna. Toda la aparamenta, regleteros, cableados, etc., se marcará de forma permanente de acuerdo con los esquemas.

El equipo de encendido se montará sobre la columna o báculo en lugar fácilmente accesible y protegido contra los agentes atmosféricos.

Cada báculo o columna, se conectará a la red general de tierras o se le dotará de pica independiente, según los casos.

El número mínimo de circuitos será de dos (2) con el fin de tener alumbrado de "noche" y "media noche", procurando, siempre que sea posible, hacer circuitos cerrados en forma de anillo.

- **Control de calidad**

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, para su aprobación previa por la Dirección de Obra.

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el proyecto y el cumplimiento del REBT vigente.

La instalación se realizará por empresa instaladora autorizada para tal actividad. La instalación deberá poder revisarse con facilidad.

- **Medición y abono**

Los puntos de luz para exterior se medirán por unidad (Ud.) y se abonarán, en función del tipo, mediante la aplicación de los precios de referencia siguientes:

- (A061001005_M): Ud Proyector LED IP66 IK09, luz blanca asimétrica, con potencia máxima de 350W y eficiencia mayor que 40Lm/W. Compatible con regulación DALI.

Para montaje sobre báculo existente en ubicación según planos; con medios de fijación a báculo, incluso bornas y fusibles. Incluso medios de transporte y presentación. Conectado s/REBT, probado y funcionando.

- (EIDL.4a_M). UD. Regulación DALI. Sistema de regulación bidireccional Dali para la gestión del alumbrado vial y de fachada del edificio de válvulas, consistente en: master Dali para configuración desde PC. Conjunto de fuentes de alimentación para sistema de control DALI, incluso para 3 bus de control. conjunto de amplificadores de señal. 3 decodificadores DALI RGB. 1 sensor DALI con detección crepuscular. Incluso pequeño material, convertidores, drivers, conectores, programación e integración en SCADA. Totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento según la normativa EA 0026:2006 y la ITC-BT-51 del REBT del 2002
- (A061001001_M): Ud Suministro e instalación según planos de aplique LED IP65 21W 2230Lm 3000K compatible con regulación DALI, mod. MAXI ROOF DRIFT 7040-0-5-987-XX de UNILAMP o equivalente. Incluso conexión eléctrica y a sistema de regulación.

7.8.2. ALUMBRADO INTERIOR

- **Características**

Todas las luminarias y proyectores, así como los equipos auxiliares, estarán dotados de grado de protección adecuado para garantizar la estanquidad contra la entrada de polvo y agua.

- **Ejecución**

El factor de potencia será corregido independientemente en cada punto de alumbrado. El tipo de instalación será acorde en cada edificio, dejándose medidas guías en los tubos durante el montaje para el posterior paso de cables.

- **Control de calidad**

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, para su aprobación previa por la Dirección de Obra.



Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el proyecto y el cumplimiento del REBT vigente.

La instalación se realizará por empresa instaladora autorizada para tal actividad. La instalación deberá poder revisarse con facilidad.

- **Medición y abono**

Las luminarias y proyectores se medirán por unidad (Ud.) y se abonarán, en función del tipo, mediante la aplicación del precio de referencia siguiente:

- (A061002006_M): Ud. Pantalla LED de superficie 3000K IP65, mod. NOCLIP 1M2022-30W o equivalente.

7.8.3. OBTURADOR DE CABLES DE ALUMBRADO

- **Características**

Se trata de un dispositivo para columna-báculo de obturación de cable colocado en el interior de la columna. Firmemente fijado y con sistema de seguridad anti-apertura, garantiza que el cable no pueda ser extraído.

Incluye tapón plástico, disco mimetizador, tornillo de seguridad, placa de cierre y placa base.

La selección del material depende del diámetro interior de la columna y del número de cables a obturar.

Sistema de Sotecable o equivalente.

- **Medición y abono**



- (A050912016_M3): Ud Sistema obturador de circuito de alumbrado para un diámetro entre 130-159mm, con placa base, placa cierre, 3 obturadores de diámetro hasta 25mm de cable y 1 tornillo; todo de Sotecable o equivalente. Totalmente instalado.

7.9. RED DE TIERRAS

- **Características**

Se ejecutará una puesta a tierra independiente en cada báculo, armarios nodos de teleco y nuevas masas en el edificio de válvulas mediante conductor aislado en los tramos accesibles, conductor desnudo de cobre 35mm² en los tramos soterrados y 1 pica de cobre 14mm 2m.

- **Control de calidad**

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las instalaciones deberán ser de acuerdo a la legislación vigente; ensayos instalaciones de puesta a tierra: medida de resistencia de puesta a tierra y comprobaciones de tensiones de paso.

La conexión de los distintos elementos a la línea de tierra de protección, el tipo del conductor de la línea de tierra y su sección es la especificada en el proyecto, de la misma forma se hará lo mismo para la conexión de la salida del neutro del cuadro de BT a la línea de tierra de servicios.

- **Medición y abono**

Es de aplicación el siguiente precio unitario:

(A061501025) "Ud. Suministro e instalación de puesta a tierra independiente". Suministro de red de puesta a tierra independiente, mediante conductor aislado y desnudo 35mm² y pica de tierra de acero cobrizado 2m 14mm, según normativa vigente.



8. CAPÍTULO VIII. INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

8.1. ESPECIFICACIONES GENERALES

La instalación fotovoltaica del proyecto cumplirá con las especificaciones establecidas en el apartado 4.21 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA, así como el resto de las prescripciones del presente Pliego que le sean de aplicación.

El adjudicatario realizará una planificación global de todas las actuaciones necesarias, tales como: legalización completa de la instalación, tramitación, suministro de materiales, ejecución de los trabajos y conexión de las instalaciones, con expresión de los tiempos correspondientes a cada una de las partes.

Además, deberá entregar una propuesta técnica que contenga la información solicitada en la relación de puntos indicados a continuación:

- Instalación de paneles solares (incluirá: estructuras y soportes o basamentos (de hormigón o aluminio), paneles fotovoltaicos, cajas de conexiones y protecciones, canalizaciones, cables de energía y de comunicaciones, etc.). Se deberá indicar un desglose por cada instalación de: número de paneles, potencia por módulo, marca/s, tipos de panel, material de composición, garantía.
- Instalación del inversor y sus protecciones: (incluirá: Inversor con sistema de telegestión y monitorización, protecciones eléctricas en armario de poliéster, canalizaciones y cables de conexión del inversor hasta la caja general de protección y equipo de medida existente, ...). Se deberá indicar un desglose por cada instalación de: potencia, marca/s, garantía, monitorización.
- Protecciones eléctricas: incluyendo los interruptores automáticos, magnetotérmicos, interruptores diferenciales y dispositivos de protección contra sobretensiones.

Cada partida de las anteriores deberá incluir su parte proporcional de cableado, además de los plazos de entrega de cada uno de los componentes. Igualmente, en la propuesta técnica también se incluirá:

- Descripción de los trabajos a realizar.

- Estimaciones de cálculo, producción y pérdidas de cada una de las instalaciones.
- Esquemas unifilares por instalación.
- Cronograma de ejecución de las instalaciones.
- Mejoras propuestas para optimizar la producción de las instalaciones.
- Especificación de cómo se va a cumplir con la normativa de gestión medioambiental UNE ISO 14001 en cuanto a retirada de residuos, escombros y demás obligaciones establecidas en la citada normativa.

Para cada una de las instalaciones, el contratista deberá prever la realización de las siguientes tareas y/o trabajos:

- Visita técnica y de inspección del lugar de la instalación.
- Gestiones encaminadas a la obtención efectiva de la licencia de obras y tramitación de los Impuestos municipales que legalmente correspondan.
- Gestión administrativa de solicitud de cuantas autorizaciones autonómicas y estatales sean necesarias para la completa legalización de la instalación.
- Redacción del proyecto y/o memoria técnica.
- Redacción del Plan de Seguridad y Salud.
- Ejecución de los trabajos de instalación de la planta fotovoltaica.
- Recepción provisional de los documentos y entrega de la documentación y de las garantías.
- Inscripción en el Registro administrativo de autoconsumo de energía eléctrica y en cualquier otro en el que sea necesaria su inscripción para la completa legalización de la instalación fotovoltaica.
- Recepción definitiva, incluido el certificado de instalación eléctrica.



- Cualquier otro tipo de gestión legal y administrativa posterior necesaria para correcta legalización de la instalación.
- A todos los efectos se entenderá que el presupuesto comprende todos los gastos directos e indirectos que el contratista deba realizar para la normal ejecución de la obra contratada. También se consideran incluido todos los gastos en materia de Seguridad y Salud y todos los gastos de la gestión de residuos sólidos.

Todo lo que no quede englobado dentro de los puntos anteriores, tales como acometidas en baja, media y/o alta tensión, centros de transformación, obras civiles, instalaciones de centros de alta tensión, baterías, sistemas anti vertido, etc. (citados como ejemplo y sin que sirvan como numerus clausus), se presupuestarán de forma separada y la aceptación del mismo deberá contar con la validación técnica de ACUAMED.

El adjudicatario procederá a la realización de las instalaciones de todo el equipamiento proyectado en la proposición técnica de ejecución, remitida y adjudicada, incluyendo las pruebas y verificaciones necesarias, así como puesta en marcha y medidas para el correcto funcionamiento del sistema fotovoltaico.

El adjudicatario es el responsable del suministro, instalación y conexión de los equipos fotovoltaicos proyectados en la proposición técnica de ejecución remitida y adjudicada. En los casos en el que necesite modificar alguno de los materiales propuestos en la proposición técnica, el adjudicatario tendrá que solicitar la aprobación del cambio del material a la Dirección de Obra. En la solicitud de cambio de material, el adjudicatario, tendrá que justificar y argumentar el cambio de equipo. En todo caso, la calidad deberá ser igual o superior a la del material anteriormente ofertado.

Serán por cuenta del adjudicatario todos los trabajos y materiales auxiliares, ya sean de albañilería, carpintería o cualesquiera otros, necesarios para anclar, ubicar y resguardar de la intemperie los elementos y equipos de las instalaciones.

El adjudicatario será responsable de la tramitación y legalización de las instalaciones fotovoltaicas desde su inicio hasta su conexión y registro de la instalación frente a la administración competente. El adjudicatario abonará las tasas y los gastos correspondientes que se puedan generar durante el proceso de tramitación y legalización de las instalaciones, que posteriormente repercutirá en la factura final.

Antes de la puesta en servicio del sistema fotovoltaico el instalador realizará las pruebas y verificaciones necesarias, así como puesta en marcha y medidas para el correcto funcionamiento del sistema fotovoltaico. Las pruebas a realizar por el instalador, con independencia de lo indicado con anterioridad, serán como mínimo las siguientes:

- Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
- Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.
- Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su actuación, con excepción de las pruebas referidas al interruptor automático de la desconexión.
- Determinación de la potencia generada.

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasarán a la fase de la Recepción Provisional de la instalación. El adjudicatario deberá emitir los certificados necesarios de todas las instalaciones para obtención de la puesta en servicio de las mismas. Asimismo, deberá aportar toda la documentación técnica de las instalaciones como:

- Planos "As built".
- Memoria técnica definitiva, o en los casos en los que proceda, proyecto técnico visado por el órgano competente.
- Manuales de funcionamiento y de instrucciones.
- Certificados de los equipos y dossier de garantías de todos los elementos del sistema.
- Listado de componentes de cada una de las instalaciones.
- Dirección de obra cuando proceda por existir proyecto previo
- Certificado de instalación eléctrica (boletín).
- Acta de inspección de OCA (Organismo Colaborador de la Administración)
- Licencias y autorizaciones administrativas.



- Copia de los tributos presentados y abonados
- Resguardo de la inscripción en los registros administrativos que por ley correspondan.

8.2. PANELES FOTOVOLTAICOS

• Materiales

Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

Además, deberán cumplir la norma UNE-EN IEC 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma *UNE-EN 50380: Requisitos de marcado y de documentación para los módulos fotovoltaico*, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos.

Adicionalmente, en función de la tecnología del módulo, éste deberá satisfacer las siguientes normas:

- UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Los paneles fotovoltaicos dispondrán de una garantía mínima de producto de al menos 10 años frente a cualquier defecto de fabricación. De la misma forma, dispondrán de una garantía de rendimiento de al menos el 80% de la producción inicial a los 25 años.

• Medición y abono

Capítulo: A0502

- (A110101012): *u Suministro e instalación de módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 550 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 41,54 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,23 A, tensión en circuito abierto (Voc) 50,24 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 14 A, eficiencia 21,27%, 144 células de 182x182 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2279x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 28,47 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. El precio no incluye la estructura soporte.*

8.3. INVERSORES

• Materiales

Los inversores cumplirán unas características mínimas, acorde a la normativa, que se resumen a continuación:

- UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.
- UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a:

- Cortocircuitos en alterna.
- Tensión de red fuera de rango.
- Frecuencia de red fuera de rango.
- Sobretensiones, mediante varistores o similares.



- Perturbaciones presentes en la red como micro cortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

Adicionalmente, han de cumplir con la Directiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.

La garantía de producto del inversor o inversores fotovoltaicos propuestos para cada una de las instalaciones será de al menos 5 años.

- **Medición y abono**

Capítulo: A0502

- *(A110202004_M): u Suministro e instalación de inversor trifásico, potencia máxima de salida 9 kW, voltaje de entrada máximo 850 Vcc, rango de voltaje de entrada de 900 Vcc, potencia rendimiento europeo 97,5%, dimensiones 540x315x191 mm, IP65, con puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.*

8.4. ESTRUCTURAS SOPORTE

- **Generalidades**

Las estructuras de soporte de la instalación fotovoltaica del proyecto cumplirán con las siguientes especificaciones:

- Código Técnico de la Edificación y demás normativa, respecto a seguridad, sobrecargas de viento y nieve, etc.
- La estructura soporte permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

- El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación óptimo, siempre que sea técnica y económicamente viable

- Los materiales utilizados en la estructura soporte serán los adecuados para proteger el sistema contra la acción de los agentes ambientales.

- Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.

- **Medición y abono**

Capítulo: A0502

- *(EINE.1cb_M): u Estructura de acero galvanizado con marcado CE para soporte de 2 paneles fotovoltaicos de 200-550 Wp con inclinación según planos, instalada con tratamiento contra inclemencias meteorológicas y fabricada según exigencias de la Unión Europea, totalmente instalada según DB SE y DB HE-5 del CTE.*

8.5. CABLES

- **Generalidades**

Toda la instalación de cableado deberá cumplir con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y/o Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, cuando proceda.

En cumplimiento con la normativa vigente, los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán por separado y debidamente protegidos.

El instalador realizará el dimensionado con una sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos.

La sección será suficiente para que la caída de tensión sea inferior al 1.5%. El material utilizado será el cobre. El cable deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de engancho por el tránsito normal de personas. Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma *UNE 21123: Cables eléctricos*



de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 1: Cables con aislamiento y cubierta de policloruro de vinilo.

- **Medición y abono**

- Cables H1Z2Z2-K

Serie de secciones: 4 mm².

Capítulo: A0502

- (EIEL.1aaaac_M): m Suministro y tendido de conductor H1Z2Z2-K rojo o negro según polaridad, para instalar bajo tubo. Incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- (A060703031): m Cable conductor de tensión nominal 0,6/1 kV, tipo RZ1-K (AS), de sección 4 x 2.5 mm². Material, cobre.

8.6. ARMARIO DE CONEXIONES

- **Medición y abono**

Capítulo: A0502

- (EIEL.4jfbac_M): u Suministro e instalación de caja estanca de superficie de 1 fila y 12 módulos, IP65, conteniendo un interruptor de CC mod. C60PV-DC-2P-16A-800V-C o equivalente. Totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
- (EIEL10af_M): u Fusible cilíndrico cerámico de calibre 16 A 500V 10x38MM, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, incluso caja protafusible estanca para 4 pines. Totalmente montado según planos, conectado según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002 y funcionando.

8.7. OTROS ACCESORIOS Y COMPONENTES

- **Medición y abono**

Capítulo: A0502

- (A060802002): m Tubo de PVC rígido roscado de 20 mm de diámetro.
- (IEF021): "u Controlador dinámico de potencia por desplazamiento del punto de trabajo del campo solar, que permite regular el nivel de generación de un inversor en una instalación fotovoltaica, en función del consumo del usuario, para alimentación 12Vcc 230Vac.

Totalmente instalado, conectado a red, a consumos y a inversor; integrado en PLC y funcionando."

- (A060802002): m Tubo de PVC rígido roscado de 20 mm de diámetro.
- (A05021) uIntegración IFV en redes VLAN
- (A05022) uIntegración IFV en CCS y sinoptico
- (A05023) uLegalización IFV



9. CAPÍTULO IX. INSTALACIONES DE COMUNICACIÓN Y CONTROL

9.1. TRABAJOS CON REDES DE FIBRA ÓPTICA

9.1.1. CARACTERÍSTICAS

9.1.1.1. FIBRA ÓPTICA

- **Especificaciones**

Fibra monomodo: Fibras ópticas monomodo de salto de índice. Estas fibras están optimizadas para su uso en la longitud de onda de 1310 nm. Adecuadas en aplicaciones de redes metropolitanas, de acceso, cableados estructurados y CATV. Estas fibras cumplen o exceden la Recomendación ITU-T G.652.D, los estándares IEC 60793-2-50 B.1.3, ISO/IEC 11801 OS1, ISO/IEC 24702 OS2, Telcordia GR-20-CORE, ANSI/ICEA S-87-640 y RUS 7CFR 1755.900, optimizadas para la transmisión en las longitudes de onda de 2º (1.310 nm) y 3ª (1.550 nm) ventana.

Fibra multimodo: Fibras ópticas multimodo OM3 de 50/125 micras de índice gradual. Estas fibras están diseñadas para ser utilizadas en 850, 953 y 1300 nm. Adecuadas para su uso en aplicaciones de cableado como las Redes de Área Local (LAN) con video, datos y voz, utilizando LED, VCSEL o Laser Fabry Perot.

Estas fibras cumplen o exceden los estándares G651.1 (OM2, OM3 y OM4), IEC 60793-2-10 A1a.1, A1a.2 y A1a.3, A1a.4, ISO/IEC 11801 OM2 / OM3 / OM4 / OM5, TIA/EIA-492AAAB, TIA/EIA-492AAAC-A, TIA/EIA-492AAAD, TIA/EIA-492AAAE, Telcordia GR-20-CORE, GR-409-CORE, TIA/EIA 568C.

Especificaciones generales:

Aplicaciones Exterior, Enterrado directo bajo lecho de arena

Protección roedores Excelente resistencia a los roedores

Opciones Elementos Tracción de Aramida (Tipo KSP-1)

Código Colores Especial (EIA/TIA 598)

Clasificación CPR (Euroclase)

Reacción al Fuego: Fca

Elementos tracción Fibras Vidrio Reforzadas WB (Bloqueantes del agua)

Armadura Fleje Acero Corrugado

Cubierta exterior Polietileno

- **Medición y abono**

Son de aplicación los siguientes precios unitarios:

- (A0605040101_M) Ud. Suministro y tendido de manguera de fibra óptica armada multimodo OM3 de 12fibras con cubierta de polietileno, bloqueante al agua, resistente a roedores y clase F CPR; en instalación enterrada bajo tubo y según planos; incluso coste de bobinado y corte, homologada. con especificaciones técnicas y ejecución conforme a pliego.
- (A0605040102) Ud. Suministro y tendido de manguera de fibra óptica armada SM G652D 48 fibras para uso en la longitud de onda 1310nm bajo tubo enterrado y según planos, incluso coste de bobinado y corte, homologada; con especificaciones técnicas y ejecución conforme a pliego.
- (A0605040103) Ud. Suministro y tendido de manguera de fibra óptica armada SM G652D 36 fibras para uso en la longitud de onda 1310nm bajo tubo enterrado y según planos, incluso coste de bobinado y corte, homologada; con especificaciones técnicas y ejecución conforme a pliego.
- A0605040104). Ud. Fibra óptica armada SM G652D 24F. ministro y tendido de manguera de fibra óptica armada SM G652D 24 fibras para uso en la longitud de onda 1310nm bajo tubo enterrado y según planos, incluso coste de bobinado y corte, homologada; con especificaciones técnicas y ejecución conforme a pliego.
- (A0605040105) Ud. Suministro y tendido de manguera de fibra óptica armada SM G652D 12 fibras para uso en la longitud de onda 1310nm bajo tubo enterrado y según planos, incluso coste de bobinado y corte, homologada; con especificaciones técnicas y ejecución conforme a pliego.

9.1.1.2. FIBRA ÓPTICA HÍBRIDA

- **Características**



Cable para el sensado distribuido de temperatura, Ordinary temperatura sensign cable Ditemp de Smartec o equivalente. Especificaciones generales:

Temperatura de operación: -40°C a +85°C

Diámetro exterior: 3.8 mm

Máximo aplastamiento: 800 N/cm

Máxima tensión instalación/ operación: 1.300N / 900 N

Mínimo radio de curvatura permanente/ durante el tendido: 80 / 60 mm

Tensión hidrostática máxima: 3 bar

- **Medición y abono**

Capítulo: A068

- *Descripción: m Suministro y tendido de cable sensor autocalefactable híbrido 2x4x0.5mm² Cu + 4MMF. Incluso fijación del cable a la georred mediante brida plástica de uso en exterior cada 0,5m.*

9.1.1.3. CABLEADO ETHERNET

- **Características**

Cable de uso en exterior para transmitir datos a alta velocidad, con cubierta exterior de polietileno en color negro y 4 pares trenzados, certificado. 23 AWG, Diámetro exterior 8.6 mm. UC400 S23 U/FTP Cat.6 PE Draka o equivalente.

- **Medición y abono**

Capítulo:A0633

- *Descripción: M. Suministro y tendido de cableado ethernet para exteriores, antiroedor, CAT6 FTP para alimentación PoE. Incluso certificación del tendido y conexionado a switch de telecomunicaciones del armario.*

9.1.1.4. EMPALMES DE FIBRA ÓPTICA

Sólo se aceptará como único método de empalme, el fusionado por calor, nunca por medios mecánicos. En ningún caso se admitirán métodos mecánicos para ninguna conexión y/o empalme en todo el trazado.

Lo habitual es que todos los empalmes resulten con atenuaciones inferiores a 0,08 dB. Los empalmes que resulten con atenuaciones superiores a 0,1 dB. se repetirán mientras se observe mejora apreciable, al menos 3 veces, hasta alcanzar este límite.

Las hojas de asignación de fibras son las tablas donde se indica la funcionalidad de cada fibra y tubo dentro del cable, en las cajas de empalme y en el punto de conexión o repartidor, (origen/destino).

De igual manera cada caja de empalme y/o torpedo será identificado y en la documentación de asignación de fibra se reflejará su información.

9.1.1.5. ROTULACIÓN E IDENTIFICACIÓN

La rotulación será en los casos que sea posible plastificado fijado a mangueras donde se indicará el metraje y nombre al siguiente nodo en ambos sentidos.

Todos los elementos serán rotulados, con pegatinas plastificadas fijadas a mangueras y tinta de larga duración o termo grabado, o con bridas y porta-etiquetas en el caso de las mangueras de fibra óptica. se entregará documentación en digital con toda la nomenclatura utilizada.

Elementos para etiquetar:

- Mangueras de fibra (en arquetas): Identificación en ambos sentidos, desde donde viene la manguera y la distancia en mts y hacia donde sigue la manguera y su correspondiente distancia en mts.
- Torpedos: Cada uno llevara rotulado una identificación, proporcionada por la dirección de obra.Las mangueras conectadas en el torpedo serán rotuladas siguiendo las indicaciones anteriores.
- Cajas de distribución: Cada uno llevará rotulado una identificación, proporcionada por la dirección de obra, así como cada conector irá numerado, con el número de fibra correspondiente.
- Bandejas de fibra óptica: Cada una llevará rotulado una identificación, en correspondencia con su extremo, así como cada conector irá numerado, con el número de fibra correspondiente.



- Electrónica de conmutación de red: Cada uno llevara rotulado una identificación.
- Carta de empalmes de fibra óptica: Debe quedar identificada cada fibra y tubo dentro de la manguera y sus conexiones a electrónica de red, bandejas, cajas de distribución y torpedos. (origen/destino)
- Armarios y rack de telecomunicaciones: Cada uno llevara rotulado una identificación, así como cada equipo en él contenidos, con sus correspondientes tomas y/o conexiones eléctricas.

Es de aplicación el siguiente precio unitario:

A060504015 "Ud. Etiquetado, rotulación y esquemas". Etiquetado y rotulación de mangueras de fibra óptica, torpedos, cajas y bandejas de fibra óptica y confección de carta de fibras ópticas final y esquemas de conexión, con medios apropiados para la intemperie.

9.1.1.6. CAJA DE EMPALME DE FIBRA ÓPTICA (CE):

Son elementos pasivos, donde se conecta la terminación de la FO, para su posterior conexionado con la electrónica de red activa. Estas deben ser estancas (IP65 o Superior) y con cerradura de seguridad.

En el interior de estas, están las bandejas de empalme con organizadores para distribuir las FO fusionadas y espacio para la reserva de FO. Las fibras ópticas deberán quedar debidamente identificadas.

El cable de FO exterior deberá quedar sujeto mediante los elementos de tracción de la propia caja, si son metálicos se conectarán a tierra.

La entrada de cable de FO, quedarán sellados para protegerlo de la entrada de aguas y polvo, mediante funda termo retráctil.

9.1.1.7. TORPEDO DE EMPALME DE FIBRA ÓPTICA (TE):

Realizan la misma función que las cajas de empalme, pero en este caso se utilizan en entornos más adversos y agresivos, sobre todo propensos a inundación y en entornos húmedos y confinados (arquetas).

Éstos deben cumplir con las siguientes condiciones:

Presurizados: 80 millibar en continuo. 500 millibar flash test (IP68)

Sellado termo retráctil de los cables y presurizados

Mecánico y sin herramienta

Preparación externa de cables

Gama flexible de sellado de cables/aliviador de tensión

Las bandejas de empalme con bisagras

Resistencia a vibraciones, rayos ultravioletas, grandes fluctuaciones de temperatura y/o humedad para instalación en exterior.

Son de aplicación los siguientes precios unitarios:

- A060504011 "Ud. Preparación, limpieza y sangrado de manguera FO". Preparación de manguera de FO, limpieza y sangrado en armario de conexión.

- A060504012 "Ud. Conjunto de torpedos FO exterior i/fusionado". Suministro y montaje de conjunto de torpedos necesarios para instalación en exterior y según especificaciones de Proyecto, incluso fusionado fibra a fibra de empalme en derivaciones de red de 12 a 48 fibras, incluso fijación a pared lateral de arqueta o en bandeja de fibra óptica.

9.1.1.8. CONECTORES Y PIGTAILS DE FIBRA ÓPTICA

• Características

Conector FC (pulidos PC y SPC):

Conector con férula de zirconio y pulido convexo.

Es un estándar, y es compatible con todos los conectores PC (o SPC) en cumplimiento del estándar NTT-FC/PC. Empleado para interconexión en planta por compañías operadoras de todo el mundo donde se requiera un excelente comportamiento de la conexión óptica.

Conector FC (pulido APC):

Conector con férula de zirconio y pulido angular convexo a 8° con altas pérdidas de retorno.

Es un estándar y es compatible con todos los conectores APC en cumplimiento del estándar NTT-FC. Empleado para interconexión en planta por compañías operadoras de todo el mundo donde se requiere un excelente comportamiento de la conexión óptica.

Conector SC (pulido PC y SPC):



Conector con férula de zirconio y pulido convexo.

Está diseñado para cumplir la norma JIS C5961, en cuanto a test de repetibilidad, impacto, tracción, etc... Este conector permite una alta densidad de conexión en repartidores frente a otros estándares, siendo empleados para interconexión en planta por compañías operadoras de todo el mundo donde se requiera un excelente comportamiento de la conexión óptica.

Conector SC (pulido APC):

Conector con férula de zirconio y pulido angular convexo a 8º con altas pérdidas de retorno.

Está diseñado para cumplir la norma JIS C5961, en cuanto a test de repetibilidad, impacto, tracción, etc... Este conector permite una alta densidad de conexión en repartidores frente a otros estándares, siendo empleados para interconexión en planta por compañías operadoras donde se requiera un excelente comportamiento de la conexión óptica.

Pigtails

Elemento usado en los bastidores ópticos para terminar el cable óptico en conector.

El pigtail está compuesto de una fibra (con protección de 900 micras o de 3 mm) terminada en un conector óptico premontado en fábrica, siempre de unos de los anteriores recomendados.

Los Pigtails serán de procedencia única en cuanto a fabricante y compatibles entre sí y con una longitud mínima de 2.5 metros para las cajas de distribución "torpedos".

- **Medición y abono**

Es de aplicación el siguiente precio unitario:

A060504013 "Ud. Bandeja i/pigtail SC/APC". Suministro y montaje de bandejas en cantidad necesaria en el interior de armario para el conexionado de redes de fibra óptica 12f-48f y en material plástico de alta densidad incluso suministro de Pigtails SC/APC compatibles con la fibra óptica y según especificaciones de Pliego.

9.1.1.9. ARQUETAS

- **Características**

Todas las arquetas, una vez terminados los trabajos en cada ubicación quedaran ocultas a la vista. Se incluirá un clavo de señalización con arandela para marcar su ubicación (permitir toma de ubicación con medios topográficos). Esta chincheta deberá tener grabado el punto central de la misma y la denominación de la arqueta que indique la Dirección de Obra.

La ubicación de las arquetas en el terreno tendrá que quedar bien localizada en plano y fichero tipo KMZ y en el proyecto de liquidación.

Las arquetas donde este previsto el montaje de torpedos de fibra óptica y el paso o entronque de muchos cables, será de un tamaño adecuado para su ubicación mediante taco y tronillos en los laterales de esta, nunca en el fondo. Igualmente, cualquier empalme de tipo eléctrico debe quedar protegido por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario

Estas, quedaran sujetas al lateral de las arquetas y con empalme protegido mediante relleno con gel de estanqueidad aislante, térmicamente estable, no sensible a la temperatura ambiente, no caduca. grado de protección IP68 y reticulación rápida. Soporta temperaturas de trabajo de hasta 160°C. Diseñado para entornos de alta humedad, para garantizar el aislamiento de conexiones eléctricas, con una rigidez dieléctrica de 20kv/mm, para instalaciones hasta 1kv.

Como norma se evitará el cruzamiento entre cables o mangueras de diferentes servicios en un mismo conducto.

- **Medición y abono**

Son de aplicación los siguientes precios unitarios:

- *Ud. Arqueta de 120x120x100cm de dimensiones interiores construida con hormigón HA-30/B/20/X0+XA2 vertido in situ con tapa de fundición ductil clase D-400, incluido el encofrado, la formación de la base de hormigón de 10cm de espesor, la parte proporcional de embocaduras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres*



herméticos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.

- UD. Arqueta de 70x70x100cm de dimensiones interiores construida con hormigón HA-30/B/20/X0+XA2 vertido in situ con tapa de fundición ductil clase D-400, incluido el encofrado, la formación de la base de hormigón de 10cm de espesor, la parte proporcional de embocaduras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres herméticos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.
- UD. Arqueta de 60x60x100cm de dimensiones interiores construida con hormigón HA-30/B/20/X0+XA2 vertido in situ con tapa de fundición ductil clase D-400, incluido el encofrado, la formación de la base de hormigón de 10cm de espesor, la parte proporcional de embocaduras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres herméticos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.
- Ud. Arqueta de 50x50x90cm de dimensiones interiores construida con hormigón HA-30/B/20/X0+XA2 vertido in situ con tapa de fundición ductil clase D-400, incluido el encofrado, la formación de la base de hormigón de 10cm de espesor, la parte proporcional de embocaduras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres herméticos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.
- Ud. Arqueta de 40x40x70cm de dimensiones interiores construida con hormigón HA-30/B/20/X0+XA2 vertido in situ con tapa de fundición ductil clase B-125, incluido el encofrado, la formación de la base de hormigón de 10cm de espesor, la parte proporcional de embocaduras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres herméticos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.

9.1.2. CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE REDES DE FIBRA ÓPTICA

9.1.2.1. CANALIZACIONES

Las curvas de la zanja tendrán el mayor radio de curvatura posible que permita el trazado, aconsejándose que no sea inferior a 25 m. y teniendo en cuenta que, en caso necesario, puede llegar hasta 10 m.

El relleno del prisma será como se indica en los planos de proyecto. Se colocará cinta de identificación de canalización en todo el trazado de la canalización, la cual irá en el relleno compactado.

Es obligatorio dejar un hilo guía entre cada arqueta durante todo el trazado y en todos los tramos de canalización realizados.

Durante los trabajos, se tendrá especial cuidado en sellar las bocas de los conductos de manera temporal para que no entren roedores.

En todos los casos, la salida de la fibra óptica y el resto del cableado instalado, del conducto, será sellada con funda termo retráctil, garantizando su estanqueidad, o se utilizarán tapones de conductos con las obturaciones necesarias.

9.1.2.2. SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA

Transporte y entrega:

Las bobinas se transportarán siempre de pie, nunca volcadas sobre los platos laterales.

Método de tendido

Una vez descargadas, el tendido se realizará con un porta-bobinas, con los elementos de seguridad correspondientes. Se evitará el roce con el suelo o con obstáculo alguno, así como la formación de dobleces o torceduras durante el tendido.

Existen diversos métodos para realizar el tendido del cable. El método aceptado teniendo en cuenta la longitud y sinuosidad del trazado será el Manual distribuido: Este tendido es empleado para tiradas largas y cuando existen registros o arquetas de paso (cada 50-60 m.) y arquetas para coca o entronques aproximadamente cada 200 m.



Replanteos previos: el tendido, empalme y conexionado del cable requiere una revisión previa de cada uno de los tramos a tender para valorar y conocer las necesidades y requerimientos de éstos, así como el estado de la canalización, arquetas, etc

Manipulación del cable. Antes de la instalación del cable de fibra óptica se verificará, como mínimo, que se cumplan los siguientes aspectos:

En ningún caso se curvará el cable por debajo del mínimo radio de curvatura especificado. El cable deberá manejarse con cuidado para no deteriorar ni sus propiedades ni las de la fibra.

Se evitará cualquier torsión sobre el cable ni se realizarán excesivos esfuerzos sobre el mismo que superen los valores especificados.

Siempre que se considere adecuado, se utilizará lubricante especial para cables, y en ningún caso será abrasivo.

Como norma, durante el tendido de la fibra óptica, se dejará una línea guía de reserva en cada tramo entre arquetas, para posibles usos y/o modificaciones del tendido. La línea de guía sobrante en cada arqueta se dejará enrollada y atada a una de las paredes de dicha arqueta.

Se dejará una coca como reserva de fibra de **10** metros de cada manguera, en las arquetas 120x120 correspondientes a los nodos de telecomunicaciones y de videovigilancia y en el armario rack de telecomunicaciones en el edificio de válvulas.

El sobrante o coca se dejará enrollado en forma de "ocho" o circular y asegurado en los laterales interiores de las arquetas.

La reserva nunca se depositará sobre el suelo de la arqueta, sino que se dejará adosada a una de las paredes de la arqueta mediante taco-bridá.

Los radios de curvatura de cocas en todo el trazado serán como mínimo los recomendados en la ficha técnica del fabricante de la fibra, y al menos de 1 m.

Los empalmes entre los distintos tramos se realizarán, preferiblemente por sistemas que realicen una vulcanización térmica o por manguitos roscados.

Los torpedos a instalar nunca se pondrán en el suelo de las arquetas, siempre en una de las paredes laterales de la arqueta.

9.1.2.3. CONFIGURACIÓN DEL TENDIDO EN ANILLO

Tendido de manguera de fibra óptica multimodo de 12 fibras desde edificio de válvulas (armario rack 42U), subiendo por el talud recorrido por la margen este hasta **N1** ubicado en coronación de balsa (arqueta 120x120). A partir de aquí se sigue por el margen este utilizando 12 fibras para las conexiones en cada nodo y 12 fibras que finales, cerrando el anillo por ese mismo margen, que se usarán para cubrir necesidades de conexiones del anillo.

De las 12 fibras de cada tramo, 8 quedan en conector en cada nodo SC/APC y 2 se fusionan directas con inicio y final en el Rack 42 U.

En cada arqueta de 120x120 del tramo, se deja la manguera en coca dentro del armario del nodo. 2 fibras se dejan en punta de reserva.

2 fibras se destinan para uso de alarmas de monitorización de corte de manguera FO y/o electricidad ya sea por sabotaje, deformación y rotura del prisma por trabajos que conlleven ese fallo, etc. El resto se usan para cubrir necesidades de conexiones del anillo.

Al final se retorna hasta el armario rack de 42U, donde quedan fusionadas en bandeja de fibra óptica

9.1.2.4. CONFIGURACIÓN DEL TENDIDO EN ESTRELLA

El Nodo **N1** y siguientes nodos por el mismo margen este dispone de 12 fibras monomodo en estrella con la siguiente disposición:

- (4 reserva sin conectar) en coca y en punta, dentro del armario.
- 8 conectadas SC/APC que irán instaladas en las arquetas de los Nodos (bandejas de fibra óptica en cada armario) en mangueras de Fibra distintas del anillo para guardar los criterios de máxima redundancia.



De modo que desde un extremo parte una manguera de 48 fibras dejando en cada nodo 12 fibras y segregándolas (derivaciones) mediante torpedo instalado en arqueta.

9.1.2.5. TENDIDO DE CABLES DE DISPOSITIVOS DISUASORIOS

Los cables I/O y de conexión de altavoces no se tenderán bajo el mismo tubo de protección que los cables de alimentación eléctrica. Sí pueden coexistir con el cableado de fibra óptica.

9.1.3. DOCUMENTACIÓN Y VERIFICACIÓN DEL TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA

- **Características**

Documentación inicial

El contratista proporcionará los siguientes datos del cable de fibra óptica (por cada una de las bobinas):

- Fabricante
- Número de fibras ópticas que contiene la manguera de fibra óptica
- Código o matrícula de la bobina.
- Año de fabricación.
- Longitud de la bobina.

Mediciones de reflectografía

Una vez entregadas las bobinas, se realizará una medición mediante OTDR, para comprobar que se cumplen los requisitos pedidos por la propiedad, además verificar que no han sufrido ningún problema en el proceso de construcción y transporte hasta obra.

Los datos a comprobar y registrar son:

- Largo total de la fibra marcado en la bobina
- Largo total de la fibra según OTDR
- Atenuación total
- Atenuación por Km
- Trazas de las fibras.

Con el OTDR se evaluará:

- La calidad general del enlace, observando las gráficas del mismo en las ventanas correspondientes, la pendiente de ambas debe ser homogénea, libre de escalones, sin rizados ni pendientes irregulares. Esta observación puede realizarse rápidamente si la parametrización del OTDR es la correcta.
- La calidad de todos y cada uno de los empalmes, en función de la media aritmética de las pérdidas en dB obtenidas de las medidas de reflectometría realizadas en ambos sentidos.
- La atenuación específica tramo a tramo, entendiendo por tramo el trozo de cable comprendido entre dos cajas de empalme. en dB/km.
- La pérdida por inserción en los repartidores ópticos, en aquellas fibras que se encuentre terminadas en Pigtailes. - Dada en dB, engloba las pérdidas de inserción más las del empalme de la fibra con el pigtail. Para poder evaluar este evento es necesario que se realicen las medidas reflectométricas con bobina de inserción.

Para el OTDR, el instalador deberá presentar un documento certificado, que consigne que al menos la última calibración por empresa autorizada es inferior a 12 meses, así como el correspondiente etiquetado y documentación del equipo donde consta la calibración.

Estas mediciones de reflectometría (mediante equipo OTDR) se realizarán en las ventanas correspondientes en 1310/1550nm 850/1300nm, con un pulso ajustado correctamente a las distancias a medir, en todas las fibras de la bobina, siendo el resultado de la traza sin escalones, homogénea ni otras anomalías.

Si se detecta una anomalía en el tendido (mediante las mediciones correspondientes) y antes se hubiera omitido el proceso de comprobación de la bobina, este será rechazado, estando el contratista obligado a realizarlo de manera correcta, sin que esto suponga un coste adicional para la Propiedad.

Se entenderá como medición final, la medida total del enlace. La certificación total del empalme se realizará por reflectometría y medición de potencia óptica.



En los planos finales de la obra se incluirá el trazado de las canalizaciones y las ubicaciones de las arquetas, proporcionándose los planos correspondientes en DWG, SHP y KMZ.

Todas las mediciones, graficas, etc. se guardarán en soporte digital generado por equipo OTDR como parte de la documentación final y se entregará una copia a la Propiedad. Así mismo se realizará un informe resumen de estas donde conste:

- N.º de Torpedo/caja de distribución
- Pérdida en dB de cada fibra óptica en cada sentido / suma aritmética ambos sentidos.
- Pérdida en dB en cada conector

Todas las mediciones se realizarán obligatoriamente en ambos sentidos.

Las pérdidas máximas admitidas serán 0,8 dB puntualmente, en el conjunto Pigtailes-conector, y debería de estar por debajo de 0,45dB de media.

Para los empalmes las pérdidas máximas admitidas serán inferiores a 0,3 dB puntualmente. Se repetirán mientras se observe mejora apreciable, al menos 3 veces, hasta alcanzar este límite.

Medidas de potencia

Para el equipo de medición de potencia, el instalador deberá presentar un documento certificado, que consigne que al menos la última calibración por empresa autorizada es menor de 12 meses, así como el correspondiente etiquetado y documentación del equipo donde consta la calibración.

Las medidas de atenuación se realizarán en un solo sentido en cada ventana.

Se medirá la diferencia de niveles entre la entrada y la salida de la fibra.

El método que se empleará para medir la atenuación es el de inserción.

- **Medición y abono**

Es de aplicación el siguiente precio unitario:

A060504014 "Ud. *Medidas de reflectometría + potencia i/ informe Nodos Perifericos". Medidas de reflectometría y potencia a 1310/1550nm y 850/1300nm, incluso entrega de informe en fibra óptica del sistema de seguridad perimetral en nodos periféricos.*



9.2. INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES Y CCTV PERIFÉRICA EXTERIOR

9.2.1. GENERALIDADES

En este punto se especifican los armarios periféricos de telecomunicaciones.

Se abordan consideraciones sobre el manejo de la temperatura, la prevención de condensaciones y su monitorización, el diseño de armarios para garantizar la estabilidad y seguridad de los equipos.

Se describen los tipos de armarios, sus medidas, materiales, protecciones eléctricas, y componentes necesarios. Además, se establecen pautas para garantizar la integridad de la instalación garantizando su funcionamiento óptimo y seguridad a largo plazo.

Para alcanzar la capacidad máxima de operatividad de la red de sistemas de telecontrol y telecomunicaciones, los equipos deben mantenerse en un cierto rango de temperatura, un requerimiento cada vez más difícil de lograr, debido a las variaciones incesante desde hace unos años de la temperatura ambiente en los meses de verano e invierno, en una gran parte del año, la electrónica de red y dispositivos eléctricos en el exterior se ve expuesta a trabajar durante periodos muy largos de tiempo con valores muy elevados. Esto provoca que dichos equipos vayan sufriendo un deterioro acelerado por sobrecalentamiento, igualmente en los meses de invierno se producen condensaciones debido a la diferencia de temperatura entre los equipos y el ambiente, estas condensaciones afectan en muchos casos directamente a los componentes electrónicos de los equipos, ambas situaciones afectan de manera directa en los costes asociados a la explotación y también afecta en la continuidad, calidad y estabilidad del servicio prestado.

Las temperaturas altas o bajas de menor intensidad, pero constantes, también son costosas, reduciendo la confiabilidad y vida útil del equipo.

Se define que la temperatura a la que operan debe ser menor a los 35°C-38°C, con una temperatura de entrada aún más baja (27°C-29°C).

9.2.2. CARACTERÍSTICAS

En cada armario nodo se incluyen los siguientes elementos:

PLC- CDS

Se define la instalación de un PLC de seguridad de la instalación y control para los armarios, que contarán con módulo de comunicación IP, módulo de audio para 2 salidas con clips de audio anti-intrusismo, módulo de termostato electrónico y sensor de temperatura. módulo de puertos I/O necesarios para la conexión de elementos de seguridad y accionamiento, módulo de sensorización y módulo IP de señales de alarma. Estos PLC se encargarán de gestionar la seguridad anti-intrusismo de los armarios, los avisos de audio disuasorios y la iluminación auxiliar disuasoria asociada a la videovigilancia, además se encargarán del control automatizado de la temperatura interior de los mismos, con las siguientes características:

Consumo: 19.2 - 30VDC 8 DI: 24VDC (Ri=45000 Ohm) reloj: 1 - 250Hzmin. Ancho de pulso 2msAcc.: +/- 1Hz 4 AI: 0 - 10VDC/12Bit; as DI: 0 - 24VDC (Ri=11000 Ohm) Salidas: 8 DO (relé), dry contact 250VAC 10A or 30VDC 10A Interfaces: LAN: 100Mbps, IPv4/IPv6, HTTPS, SSL/TLS/TCP/IP, Modbus TCP, UDP

Módulo relé: 14 dry contact relay outputs Consumo: 18 ... 28VDC Salidas 14 SD (Relé), dry contact 250VAC 16A (IEC) 250VAC 15A or 30VDC 16A

Módulo de audio: Consumo 18 - 26VDC; Salidas: 4x Speaker out 4 - 8Ω, 1x SPDIF (digital), 1x Line (analog) Jack 3.5mm Inputs: 1x Line-in (analog) Jack 3.5mm Interfaces: LAN: 100Mbps, IPv4/IPv6, SSL; USB 2.0: Type A, max. 500mA

Entradas digitales: Consumo: 9 ... 28VDC Inputs: 20 DI: 0 - 28V(Ri=67000 Ohm), reloj: 1 - 250Hzmin. pulse width: 2msAcc.: +/- 1Hz

Protecciones eléctricas

- Protecciones eléctricas de diferencial + magnetotérmico general según normativa de entrada de alimentación desde línea protegida por SAI existente.
- Protecciones eléctricas de diferencial + magnetotérmico general según normativa de entrada de alimentación desde línea de fuerza existente.



- Protección magnetotérmica tipo DPN, según normativa para resistencia calefactora armario.
- Protección magnetotérmica tipo DPN, según normativa para ventiladores armario.
- Protección magnetotérmica tipo DPN, según normativa para altavoces.
- Protección magnetotérmica independientes necesarias tipo DPN, según normativa para cada equipo de electrónica instalados en el armario.
- Se dejarán previstas 2 salidas más con sus protecciones según normativa de reserva.
1 de las salidas de reserva desde SAI, la otra salida de reserva desde línea de fuerza.
- Guía cables interior.
- Cableado eléctrico interior.

Electrónica de red

Se define la instalación de nueva electrónica de red compuesta por switch de 8 puertos ethernet 10/100/1000BASE-T 802.3bt PoE++ compatible con IEEE 802.3at/af + 2 100/1000/2500BASE-X SFP con auto detección, + 4 10GBASE-SR/LR SFP+ slots, compatible con 1000BASE-X and 2500BASE-X SFP, Layer 2 + Layer 3

módulos SFP/+

- Interfaz de monitoreo de diagnóstico SFF-8472 para transceptores ópticos.
- Estándar IEEE 802.3ae 10 Gigabit Ethernet.
- Cumplir con el acuerdo de múltiples fuentes para el caso de SFP+.
- Trabajo en entornos de rango de temperatura elevados. -10° to 85° Celsius.

Otro equipamiento

- Detector de intrusión contacto magnético para puerta de armario.

- Detector de intrusión contacto magnético para base de armario.
- Resistencia de calefacción montaje en carril DIN. Incluso cableado de alimentación y relés de operación.
- Carril DIN necesario, borneros de conexión montaje en carril DIN necesarios para la instalación.
- Ventilador 220V. Incluso cableado de alimentación y relés de operación.
- Rejilla de ventilación exterior para ventilador extractor + filtro
- Schucko auxiliar carril DIN pruebas técnicas.
- schucko (rojo) a línea eléctrica protegida por SAI.
- schucko (blanco) a línea eléctrica de fuerza.

Estos armarios se dejan dimensionados para poder incluir mejoras y/o actualizaciones necesarias en un futuro.

Los sensores de apertura o "tamper" en la puerta y en la base del armario (los exteriores montados en suelo) se conectarán a PLC que activará la alarma en caso de sabotaje o apertura no autorizada.

Envoltorio

En cada nodo de telecomunicaciones se instala un armario envoltorio poliéster doblemente reforzado con fibra de vidrio. Montaje en suelo (Base de hormigón), sobre base de hormigón, incluso:

- Placa de anclaje de seguridad en acero con recubrimiento anticorrosivo con pernos a base de hormigón.
- Medidas: altura 843 mm ancho: 750 mm profundidad: 420 mm
- Estas medidas pueden variar según instalación, para garantizar al menos un 25% de espacio para futuras ampliaciones.



- 1 puerta con cerradura en poliéster doblemente reforzado con fibra de vidrio y llave de seguridad
- 1 retenedor de puerta en acero con recubrimiento anticorrosivo
- 1 portaplanos en plástico formato A4.
- 1 placa pasacables en aluminio
- Grado de protección IP55 acorde a IEC 60529
- Grado de protección IK10 acorde a IEC 62262 - tipo de cable: puerta ciega)
- Resistencia mecánica A prueba de vandalismo conforme a EN/IEC 61439-5 versión 2010
- Temperatura ambiente de funcionamiento -45...80 °C acorde a IEC 61969-3 class 1
- Placa de montaje de acero con recubrimiento anticorrosivo.

Su ubicación de estos armarios está definida en base a las distancias a cubrir hasta los báculos donde estarán ubicadas las cámaras de videovigilancia, Esta norma marca una distancia máxima de 100mts entre el alimentador PoE y el dispositivo final.

El respetar estas distancias y ubicaciones (de armarios y báculos adjuntas en plano correspondiente) es de gran importancia, para garantizar un funcionamiento óptimo del sistema de videovigilancia.

9.2.3. CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN

Para el montaje de estos armarios envolventes se define la construcción de una base de hormigón, con sus canalizaciones hasta el prisma principal y arquetas de interconexión existentes y hasta las arquetas de conexión para los báculos de videovigilancia.

En todos los armarios se debe incluir al terminar los trabajos:

- Planos de instalación eléctrica específico
- diagrama y listado de componentes y conexiones
- carta de conexiones de fibra óptica asociados a ese punto.

9.2.4. CONTROL DE CALIDAD

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, para su aprobación previa por la Dirección de Obra.

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el proyecto

9.2.5. MEDICIÓN Y ABONO

Es de aplicación a la siguiente unidad del presupuesto:

- (A061602001) "ud Armario Nodo. Armario envolvente poliéster doblemente reforzado con fibra de vidrio. Montaje en suelo, sobre base de hormigón (no incluido). Incluso placa de anclaje con pernos a base de hormigón. Incluso medios de transporte y presentación. Medidas: altura 843 mm ancho: 750 mm profundidad: 420 mm. Estas medidas pueden variar según instalación, para garantizar al menos un 25% de espacio para futuras ampliaciones. 1 puerta con cerradura en poliéster doblemente reforzado con fibra de vidrio. 1 retenedor de puerta en acero con recubrimiento anticorrosivo. 1 portaplanos en plástico formato A4. 1 placa pasacables en aluminio. Grado de protección IP IP55 acorde a IEC 60529. Grado de protección IK IK10 acorde a IEC 62262 - tipo de cable: puerta ciega). Resistencia mecánica. A prueba de vandalismo conforme a EN/IEC 61439-5 versión 2010. Temperatura ambiente de funcionamiento -45...80 °C acorde a IEC 61969-3 class 1
- (A061601024) ud PLC CDS Distribuido. Suministro y montaje de PLC CDS, autómata de control y gestión de seguridad en el sistema distribuido. Incluso medios de transporte y presentación. Incluye módulo de comunicaciones IP, módulo de audio para avisos de disuasión con hasta 2 salidas a altavoces, módulo de temperatura + sensor de temperatura, módulos de conexiones y puertos I/O necesarios para conectar todos los elementos de seguridad y control necesarios.



Incluye Fuente de alimentación carril DIN para PLC de control, fusibles de protección DIN con led indicador, cableado interior eléctrico y de señales.

Verificación secuencial

Verificación por video

Verificación por audio

Verificación personal

9.3. SEGURIDAD PERIMETRAL Y DE LAS INSTALACIONES DE EMERGENCIA

9.3.1. CENTRAL DE ALARMA

- **Características**

Nueva central de alarma de con certificación de grado (4) por entidad acreditada, con las siguientes prestaciones:

- Cumplimiento normativa Infraestructuras Críticas (INT/316/2011)
- Trasmisión alarmas CRA conforme UNE-EN501-31-1 y UNE-EN-50136-2 Clasificación SP6
- Alarma tamper de apertura y alarma de desmontaje
- Monitorización 24/365
- Comunicaciones TCP/IP encriptadas
- Batería de respaldo 12V/17Ah
- Comunicaciones LAN, RS-485, RS-232; módulos de comunicación por fibra óptica; módulos de ampliación Grado 4.
- Backup de comunicación a CRA por Gateway integrado 3G/4G
- Fuente de alimentación supervisada. Construcción según UNE-EN-50136-6.
- Ampliable hasta 128 entradas de zona y 61 salidas de relé; 16 zonas cableadas ampliables; 8 particiones y 240 usuarios.
- Interconexión con sistema de videovigilancia para procedimientos de verificación establecidos:

- Sensores y detectores de volumétricos, perimetrales, infrarrojos. Además, módulos de sensores remotos y de ampliación/amplificación ya sea mediante fibra óptica o cable bus RS485, según sea necesario. Todos los sensores y componentes de la instalación tienen que ser Grado 4. Las ubicaciones donde se encuentren estos controladores remotos tienen que estar protegidos y generar una señal de alarma en caso de manipulación por sabotaje en caso de penetración.
- Tener un mínimo de 2 vías de comunicación y envío de las alarmas y acceso de personal autorizado a la comprobación de la incidencia mediante envío de evidencia a la CRA según protocolos de comunicación establecidos.
- Amplia capacidad de ampliación de zonas y sensores a controlar.
- Sistema anti-inhibición.
- El número máximo de intentos para introducir la clave (3).
- La obligatoriedad de la supervisión a la hora de sustituir, con un tiempo de detección no superior a 10s.
- La verificación de la integración del/los enlaces ocurrirán en un intervalo de tiempo no mayor que 10 s.
- La obligatoriedad de que esté siempre conectada a una CRA. (Central Receptora de Alarma)
- El material utilizado tiene que estar aprobado en las normas UNE-EN
- El proyecto de instalación tiene que estar certificado y homologado



- Es obligatorio realizar revisiones periódicas

El equipo a instalar, además, debe de contar además de estas características:

- Las suficientes tarjetas entradas/salidas (I/O), zonas de control configurables para poder ser interconectada con el sistema de videovigilancia y de iluminación disuasoria a instalar, así como cualquier otro tipo de sensor de seguridad que se requiera.
- Módulos remotos de comunicaciones y conexión de sensores de seguridad Grado 4 para incluir todas las instalaciones fuera del Edificio de Válvulas donde irán instalada la central de alarma. Incluso puerto de salida (I/O) para su integración con el resto del sistema de seguridad. La comunicación entre la central de alarma y estos módulos remotos se podrá realizar, o mediante bus de comunicaciones aprovechando la infraestructura de fibra óptica definida en este proyecto o mediante bus de comunicaciones mediante cableado de cobre de alta calidad y resistencia RS485 o similar. En los casos del uso de bus cableado RS485 o similar, se evitarán los empalmes siempre que sea posible, realizando tendidos directos desde un punto a otro. En cualquier caso, nunca se realizará esta conexión y supervisión mediante señales inalámbricas.
- La conexión de los elementos de detección se realizará solo por medio de cableado, no se utilizará en ningún caso medios inalámbricos. En los casos de que algún cableado se tenga que realizar por el exterior de las instalaciones a proteger, siempre se utilizará conducciones metálicas resistentes, en ningún caso conducciones de plástico o cableado visible.
- La instalación debe quedar certificada por una empresa autorizada, habilitada para instalaciones y mantenimiento de dispositivos y sistemas de seguridad.

Como parte del sistema de seguridad controlado por la central de alarma se instalarán una serie de altavoces e iluminación en el exterior del recinto. Estos emitirán mensajes de voz e indicaciones de luz, como medida disuasoria y de advertencia ante una intrusión.

El arme y desarme de la central de alarma se podrá realizar por las siguientes vías:

- in-situ: mediante teclado numérico y también mediante tarjetas o llave inalámbrica de identificación.

- Remota: Mediante aplicación móvil y con conexión VPN al Embalse.

La central de alarma tendrá que integrarse con un sistema de videovigilancia con analítica de video que según los protocolos de comunicación establecidos enviará al personal de la CRA, evidencias grabadas de video + audio de la intrusión o sabotaje.

El equipamiento de analítica de video + cámaras deben tener la suficiente capacidad de procesamiento para distinguir personas y vehículos y evitar falsas alarmas.

Independientemente de las imágenes de evidencia grabadas y almacenadas, el sistema de videovigilancia estará en modo grabación 24hrs de manera constante, almacenándolas el tiempo que indica la normativa de LOPD de 30 días, salvo cuando hubieran de ser conservados para acreditar la comisión de actos que atenten contra la integridad de personas, bienes o instalaciones. En tal caso, las imágenes deberán ser puestas a disposición de la autoridad competente en un plazo máximo de setenta y dos horas desde que se tuviera conocimiento de la existencia de la grabación.

Todos los logs de las operaciones de armado/desarmado, así como alarmas se quedarán grabadas en un servidor para su archivo y revisión en caso necesario.

Como parte del sistema de seguridad controlado por la central de alarma se instalarán una serie de dispositivos de advertencia: altavoces e iluminación disuasorios. Estos emitirán mensajes de voz e indicaciones de luz, como medida disuasoria y de advertencia ante una intrusión.

Debido a la mala cobertura existente en la zona, se define la mejora de las vías de comunicación GPRS/3G/4G de la central de alarma mediante el montaje de una antena exterior potente, que permita garantizar dichas comunicaciones. Esta antena debe ser compatible con estas tres bandas.



Se montarán distribuidos en toda la instalación y perímetro vigilado, carteles de información de zona con video vigilancia, según normativa vigente.

- **Control de calidad**

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, para su aprobación previa por la Dirección de Obra.

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el proyecto

- **Medición y abono**

Son de aplicación los siguientes precios unitarios:

- (A061501001) Ud. Suministro y montaje de central de alarma grado 4, según especificaciones de Proyecto. Totalmente instalada, conectada y funcionando.
- (A061501001b) Ud. Suministro y montaje de módulo de amplificación y distribución de bus (1Ex85). Incluso fuente de alimentación y cableado.
- (A061501002) Ud. Suministro y montaje de cubierta de protección antivandálica de central de alarma. Incluso tendido y canalización de línea de alimentación eléctrica desde cuadro de SAI.
- (A061501003) Ud. Suministro y montaje de teclado de interior para control de acceso grado 4, según especificaciones de Proyecto. Incluso canalización y cableado hasta central de alarma.
- (A061501004) Ud. Suministro y montaje de teclado de exterior para control de acceso grado 4, según especificaciones de Proyecto. Incluye base para montaje exterior de 1.20mts de altura, de acero inoxidable, recubrimiento adicional anticorrosivo y protección antivandálica. Incluso canalización y cableado hasta armario periférico más cercano.
- (A061501006) Ud. Suministro, montaje de antena GPRS/3G/4G de alta ganancia para mejora de las comunicaciones por esta vía. Incluso Suministro y montaje de

cableado ethernet CAT6 desde armario rack hasta central. Incluso mástil + soporte a medida en la fachada del edificio de válvulas, cableado coaxial de baja pérdida de antena, canalización exterior e interior.

- (A061501007b) Ud. Suministro e instalación de conjunto de módulos de expansión suficientes para su conexión e integración de central de alarma con sistema de video análisis, NVR y PLC CCS de gestión y control de seguridad integral, así como integración de señales de seguridad de armarios periféricos de CCTV y telecomunicaciones.
- (A061501008) Ud. Suministro y montaje de sistema para detección de rotura en bucle de fibra óptica, incluso su conexión a central de alarma.
- (A061501008b) Ud. Conexión e integración de señales de alarma de apertura y/o sabotaje armarios exteriores en PLC CCS central, incluso integración de avisos de megafonía disuasoria.
- (A061501008c) Ud Suministro, cableado protegido y canalización de sensores de puerta mediante conducción de tubo desde sensores hasta módulo de señales de alarma de central de alarma, incluso su conexión.
- (A061501008d) Ud. Suministro, cableado protegido y canalización de sensores de ventana mediante conducción de tubo desde sensores hasta módulo de señales de alarma de central de alarma, incluso su conexión.
- (A061501012b) Ud. Suministro, cableado y canalización mediante conducción de tubo de sensor volumétrico hasta módulo de señales de alarma de central de alarma, incluso su conexión a ésta.
- (A061501055a) Ud. Suministro y montaje de sirena de alarma de sabotaje. Incluso cableado protegido bajo tubo hasta módulo de señales de alarma en Central de Alarma.
- (A061501055) Ud. Diseño y desarrollo de aplicativo sinóptico para visualización de estados y operaciones de todos los elementos de seguridad instalados.



- (A061501015) Ud. Conexionado de central de alarma a red VLAN de seguridad del embalse.
- (A061501015b1) Ud. Suministro de cartel de aviso e información de videovigilancia en aluminio especial para exterior con esquinas redondeadas y perforadas para su fácil instalación, tamaño A4, homologado según la normativa vigente; incluso colocación en lugar indicado por D.O.
- (A061501015c) Ud, Integración video-análisis en sistema CCS y programación estado de CCTV en sinóptico de control de la instalación. Pruebas de funcionamiento e integración con CRA e integración con el resto de los sistemas conectados. Etiquetado de todos los componentes instalados. Incluso diagrama de montaje y conexiones.

- 1 placa pasacables en aluminio
- Grado de protección IP IP66 acorde a IEC 60529
- Grado de protección IK IK10 acorde a IEC 62262 - tipo de cable: puerta ciega)
- Resistencia mecánica A prueba de vandalismo conforme a EN/IEC 61439-5 versión 2010 Norma IEC 62208
- Temperatura ambiente de funcionamiento -45...80 °C acorde a IEC 61969-3 class 1"
- Protecciones eléctricas de diferencial + magnetotérmico general según normativa de entrada de alimentación desde línea protegida por SAI existente.
- Protección magnetotérmica tipo DPN, según normativa para resistencia calefactora armario.
- Protección magnetotérmica tipo DPN, según normativa para ventiladores armario.
- Protección magnetotérmica independientes necesarias tipo DPN, según normativa para equipos de electrónica instalados en armario.
- Se dejará previstas 1 salida más con sus protecciones según normativa de reserva.
- Guía cables interior
- Cableado eléctrico interior.
- Placa de montaje de acero con recubrimiento anticorrosivo.
- Carril DIN necesario,
- Borneros de conexión montaje en carril DIN necesarios para la instalación.
- Detector de intrusión contacto magnético para puerta de armario.
- Resistencia de calefacción montaje en carril DIN. Incluso cableado de alimentación y relés de operación.

9.3.2. AVISOS DEL PLAN DE EMERGENCIA DEL EMBALSE

- **Características**

CUADRO DE AVISOS

La configuración interna del armario se detalla como sigue:

Armario envolvente poliéster doblemente reforzado con fibra de vidrio. Montaje en pared.

Incluye soporte a medida para anclaje a pared. Incluso medios de transporte y presentación.

Medidas: altura 830 mm ancho: 500 mm profundidad: 320 mm. Estas medidas pueden variar según instalación, para garantizar al menos un 25% de espacio para futuras ampliaciones.

1 puerta con cerradura en poliéster doblemente reforzado con fibra de vidrio

1 retenedor de puerta en acero con recubrimiento anticorrosivo

1 portaplanos en plástico formato A4.

Documento firmado digitalmente por:
 J. B. B. (26/12/2024 13:27 CET)
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la url
<https://inbox.viafirma.com/inbox/app/acuamed/v/7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM>
 mediante el código electrónico 7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM



Ventilador 220V. Incluso cableado de alimentación y relés de operación.

Rejilla de ventilación exterior para ventilador extractor + filtro

Schucko carril DIN pruebas técnicas (rojo) a línea eléctrica protegida por SAI

Suministro y montaje, incluso fijación a pared.

PLC CDS

Consumo: 19.2 - 30VDC 8 DI: 24VDC (Ri=45000 Ohm) reloj: 1 - 250Hzmin. Ancho de pulso 2msAcc.: +/- 1Hz 4 AI: 0 - 10VDC/12Bit; as DI: 0 - 24VDC (Ri=11000 Ohm) Salidas: 8 DO (relé), dry contact 250VAC 10A or 30VDC 10A Interfaces: LAN: 100Mbps, IPv4/IPv6, HTTPS, SSL/TLSTCP/IP, Modbus TCP, UDP

Módulo relé: 14 dry contact relay outputs Consumo: 18 ... 28VDC Salidas 14 SD (Relé), dry contact 250VAC 16A (IEC) 250VAC 15A or 30VDC 16A

Módulo de audio: Consumo 18 - 26VDC; Salidas: 4x Speaker out 4 - 8Ω, 1x SPDIF (digital), 1x Line (analog) Jack 3.5mm Inputs: 1x Line-in (analog) Jack 3.5mm Interfaces: LAN: 100Mbps, IPv4/IPv6, SSL; USB 2.0: Type A, max. 500mA

Entradas digitales: Consumo: 9 ... 28VDC Inputs: 20 DI: 0 - 28V(Ri=67000 Ohm), reloj: 1 - 250Hzmin. pulse width: 2msAcc.: +/- 1Hz

Servicio de llamadas de voz VoIP embebido.

ADECUACIÓN DE CUADRO DE AVISOS DE DESALADORA DE VALDELENTISCO

Los trabajos para adecuar el Cuadro de Avisos del Plan de Emergencia en la planta desaladora de Valdelentisco en coordinación con el personal de la planta para el replanteo de las actuaciones, consistentes en:

1.- Adecuación y actualización de armario existente en Planta Desaladora de Valdelentisco, incluso schuko din.

2.- Suministro y montaje de router/firewall compatible con redes SDN

3.- Suministro y montaje de 2 convertidores de medios ethernet a fibra óptica 10/100/1000 SM compatibles con equipo DLink DMC-1000 existente en Planta. Incluso latiguillos de fibra y ethernet CAT6 necesarios para su conexión.

4.- Suministro y conexionado de latiguillo CAT6 necesarios para las conexiones de los equipos.

5.- Suministro y montaje de modem 4G integrable con el router anterior

6.- Suministro y montaje de antena 4G para exterior, incluye soporte y cableado hasta modem.

7.- Suministro y montaje de 1 x PLC automático de control y gestión de seguridad.

8.- Interfaz ethernet, módulo de audio para avisos de disuasión en la sala de control de la Desaladora con hasta 2 salidas a altavoces, módulos de conexiones y puertos I/O necesarios para conectar todos los elementos de seguridad y avisos necesarios.

9.- Fuente de alimentación carril DIN para PLC de control, incluso protección fusible con indicador led

10.- Cableado interior eléctrico y señales de los módulos y indicadores lumínicos existentes.

11.- Suministro y montaje de altavoz para avisos sonoros y mensajes del Plan de Emergencia. Incluso cableado, canalización y pequeño material eléctrico.

12.- Configuración de electrónica de red y su integración con vía VPN punto-a-punto con los 4 embalses de la Red de Distribución.

13.- Programación e integración de PLC CDS con las señales definidas de activación de avisos en la Desaladora de Valdelentisco.

14.- Comprobación de funcionamiento de la instalación. Puesta en marcha.



15.- Contratación temporal de servicio de Internet ADSL o fibra óptica y de servicio de datos móviles 4G en la instalación para su puesta en marcha y comprobaciones.

16.- Etiquetado y diagrama eléctrico y de conexiones de la instalación.

- **Control de calidad**

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, para su aprobación previa por la Dirección de Obra.

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el proyecto

- **Medición y abono**

Son de aplicación los siguientes precios unitarios:

- (A061502001) "ud Cuadro de Avisos. Armario envolvente poliéster doblemente reforzado con fibra de vidrio. Montaje en pared. Medidas: altura 830 mm ancho: 500 mm profundidad: 320 mm. Estas medidas pueden variar según instalación, para garantizar al menos un 25% de espacio para futuras ampliaciones. 1 puerta con cerradura en poliéster doblemente reforzado con fibra de vidrio. 1 retenedor de puerta en acero con recubrimiento anticorrosivo. 1 portaplanos en plástico formato A4. 1 placa pasacables en aluminio. Grado de protección IP IP66 acorde a IEC 60529. Grado de protección IK IK10 acorde a IEC 62262 - tipo de cable: puerta ciega). Resistencia mecánica A prueba de vandalismo conforme a EN/IEC 61439-5 versión 2010 Norma IEC 62208. Temperatura ambiente de funcionamiento -45...80 °C acorde a IEC 61969-3 class 1". Protecciones eléctricas de diferencial + magnetotérmico general según normativa de entrada de alimentación desde línea protegida por SAI existente. Protección magnetotérmica tipo DPN, según normativa para resistencia calefactora armario. Protección magnetotérmica tipo DPN, según normativa para ventiladores armario. Protección magnetotérmica independientes necesarias tipo DPN, según normativa para equipos de electrónica instalados en armario. Se dejará previstas 1 salida más con sus protecciones según normativa de reserva. Guía cables interior. Cableado eléctrico interior. Placa de montaje de acero con recubrimiento anticorrosivo. Carril DIN necesario, Borneros de conexión

montaje en carril DIN necesarios para la instalación. Detector de intrusión contacto magnético para puerta de armario. Resistencia de calefacción montaje en carril DIN. Incluso cableado de alimentación y relés de operación. Ventilador 220V. Incluso cableado de alimentación y relés de operación. Rejilla de ventilación exterior para ventilador extractor + filtro. Schucko carril DIN pruebas técnicas (rojo) a línea eléctrica protegida por SAI. Suministro y montaje. Incluye soporte a medida para anclaje a pared. Incluso medios de transporte y presentación.

- A061502002 "Ud. Conexionado eléctrico de SAI y pruebas". Conexionado de línea de alimentación eléctrica de SAI. Pruebas de funcionamiento eléctrico de la instalación, con entrega de informe de pruebas de funcionamiento.
- A061502003 "Ud. Suministro y montaje de PLC CCS". Suministro y montaje de 1 x PLC autómatas de control y gestión de seguridad. Incluye módulo de comunicaciones IP, módulo de audio para avisos de disuasión en la zona del edificio de válvulas con hasta 2 salidas a altavoces, módulo de termostato programable + sensor de temperatura, módulos de conexiones y puertos I/O necesarios para conectar todos los elementos de seguridad y control necesarios. Modem para envíos de SMS, antena exterior de alta ganancia, cable coaxial de baja pérdida y soporte a pared. Fuente de alimentación carril DIN para PLC de control. Incluso fusible protección DIN con led indicador fallo. Cableado interior eléctrico y señales de los módulos y sensores incluido.
- A061502050 "Ud. Desarrollo de aplicativo sinóptico Plan de Emergencia". Desarrollo de aplicativo sinóptico para gestionar los avisos de Plan de Emergencia, según prescripciones en este documento. Incluso entrega de manual de operación.
- A061502005 "Ud. Conexionado de sensor de puerta a PLC en armario". Conexionado de sensor de puerta de armario a PLC. Incluye cableado interior.
- A061502006 "Ud. Conjunto latiguillos CAT6 FTP en Cuadro Avisos" Suministro y conexionado de latiguillos CAT6 FTP necesarios para conexión de toda la electrónica de conmutación y control.
- A061502007 "Ud. Configuración de equipo en VLAN de red definida". Configuración de equipo en VLAN de red definida.



- A061502008 "Ud. Programación de Cuadro Avisos en PLC Siemens y SCADA". Trabajos de programación PLC Siemens y SCADA, para definición y/o modificación de señales de alarma. Trabajos de diseño y programación de aplicativo para gestión y control de alarmas Plan de Emergencia. Replicación de señales de alarma PIPEB PLC SC7 300 en PLC S7 1200. Programación de PLC CCS, e integración de la programación en aplicativo de gestión y seguridad de la instalación. Incluso entrega de manual de operación.
- A061502009 "Ud. Integración de Cuadro de Avisos". Integración de sistemas de Cuadro de Avisos, pruebas de funcionamiento, comunicaciones, programaciones y envíos de alarmas. Puesta en marcha con el resto de sistemas del embalse. Incluso entrega de manual integrado y reporte de pruebas finales.
- A061502010 "Ud. Suministro y programación de PLC S71200 CPU1214 i/FAL". Suministro, montaje e instalación de PLC S71200 CPU1214, fuente de alimentación. Incluso cableado y conexionado red PLC. Incluye programación y preparación de paquetes de información para su tratamiento en la gestión de alarmas y avisos del Plan de Emergencia. Incluso entrega de informe de pruebas de funcionamiento y manuales.
- (A061502011) ud. Adecuación Cuadro de Avisos Valdelentisco. Trabajos para adecuación del cuadro de avisos del Plan de Emergencia en la desaladora de Valdelentisco en coordinación con el personal de la planta para el replanteo de las actuaciones, consistentes en: 1.- Adecuación y actualización de armario existente en Planta Desaladora de Valdelentisco, incluso schuko din. 2.- Suministro y montaje de router/firewall compatible con redes SDN. 3.- Suministro y montaje de 2 convertidores de medios ethernet a fibra óptica 10/100/1000 SM compatibles con equipo DLink DMC-1000 existente en Planta. Incluso latiguillos de fibra y ethernet CAT6 necesarios para su conexión. 4.- Suministro y conexionado de latiguillo CAT6 necesarios para las conexiones de los equipos. 5.- Suministro y montaje de modem 4G integrable con el router anterior. 6.- Suministro y montaje de antena 4G para exterior, incluye soporte y cableado hasta modem. 7.- Suministro y montaje de 1 x PLC automática de control y gestión de seguridad. 8.- Interfaz ethernet, módulo de audio para avisos de disuasión en la sala de control de la Desaladora con hasta 2

salidas a altavoces, módulos de conexiones y puertos I/O necesarios para conectar todos los elementos de seguridad y avisos necesarios. 9.- Fuente de alimentación carril DIN para PLC de control, incluso protección fusibles con indicador led. 10.- Cableado interior eléctrico y señales de los módulos y indicadores lumínicos existentes. 11.- Suministro y montaje de altavoz para avisos sonoros y mensajes del Plan de Emergencia. Incluso cableado, canalización y pequeño material eléctrico. 12.- Configuración de electrónica de red y su integración con vía VPN punto-a-punto con los 4 embalses de la Red de Distribución. 13.- Programación e integración de PLC CDS con las señales definidas de activación de avisos en la Desaladora de Valdelentisco. 14.- Comprobación de funcionamiento de la instalación. Puesta en marcha. 15.- Contratación temporal de servicio de Internet ADSL o fibra óptica y de servicio de datos móviles 4G en la instalación para su puesta en marcha y comprobaciones. 16.- Etiquetado y diagrama eléctrico y de conexiones de la instalación.

9.3.3. SISTEMA CCTV PARA PROTECCIÓN PERIMETRAL

- **Características**

CÁMARAS DE VIDEOVIGILANCIA EXTERIOR

Las cámaras térmicas duales (híbridas)CTD cubren el perímetro de la balsa. También se instalarán cámaras de este tipo que cubrirán zonas importantes como entradas a casetas, perímetro de las zonas comunes de las casetas, etc.

Las cámaras PTZ dan apoyo con una visualización más dinámica de las posibles intrusiones, debido a sus capacidades de Pan-Til-Zoom potentes, auto tracking, etc. y sus propias funciones de IVS embebidas. Estas cámaras deben de tener un zoom potente y estabilizado, mínimo 48X, capaz de poder realizar tomas de imagen y/o paneos de imagen desde distancias largas.

Las condiciones generales a cumplir son:



- Tipo de conexión: todas las cámaras serán de tipo ethernet IP con alimentación PoE.
- Resoluciones:

Espectro visible: Mínimo: 1920 x 1080P/2.1MP Recomendada: 3264 x 2448/8MP o superior.

Espectro térmico: 256 x 192 - 400 x 300.
- Protección perimetral (IVS): Cruce o salto de vallado o línea de perímetro, entrada en zonas delimitadas
- Detección de movimiento y extracción de metadatos avanzada. (clasificación y captura de personas y vehículos, detección de rostros y atributos de personas y vehículos).
- Detección de movimiento avanzado en espectro infrarrojo (térmico): Detección y clasificación de personas y vehículos, detección de zonas de calor y humos.
- PTZ Auto-tracking (auto seguimiento): A partir de alarmas definidas se realiza el seguimiento de personas o vehículos en el área protegida.
- Estabilización de imagen para todas las cámaras PTZ

Las cámaras se suministrarán con todos los accesorios de montaje adecuados y necesarios. (brazos en L para soporte a báculo, cajas de conexiones, abrazaderas, etc.).

Para el correcto montaje de las cámaras en los báculos, en algún caso habrá que preparar un soporte a medida si es necesario, según ubicación del apoyo para que las cámaras tengan la mejor cobertura posible del área a controlar.

Las especificaciones particulares de cada cámara se indican a continuación:

Cámara ANPR

Sensor de imagen: 1/1.7" CMOS; Resolución máxima: 4000 H x 3000 V; ROM/RAM: 8GB / 4GB; Sistema de escaneo: Progresivo; Velocidad de obturador electrónico: auto/manual

1/3 s – 1/100.000 s; Iluminación mínima: 0.0009lux @ F1.6 (Color, 30 IRE); 0.0005lux @ F1.6 (B/N, 30 IRE); S/N ratio: > 56 Db; Distancia de iluminación: hasta 60m; Control de iluminación: automático

Ajuste de ángulo: Pan 0-360°; Tilt: 0-90°; Rotación: 0-360°. Motorización de lente: vari-focal; montura de lente: φ14; distancia focal 2.7 mm–12 mm Max. Apertura del campo de visión: H: 106°–45°; V: 77°–34°; D: 140°–56° Iris Control Auto Iris Control Type P-Iris Close Focus Distance 1.8 m

Certificados CE-LVD: EN62368-1 CE-EMC: 2014/30/EU FCC: 47 CFR FCC Parte 15, Subparte B UL/CUL: UL62368-1 & CAN/CSA C22.2 No. 62368-1-14 UL 50E NEMA Tipo 4X (opcional)

Potencia de salida: 12 VDC, 165 mA - 700 mA.

Cámara PTZ

Sensor de imagen: 1/1.8" CMOS; Pixel: 8 MP; Resolución máxima: 3840 H x 2160 V; ROM/RAM: 8GB / 2GB; Sistema de escaneo: Progresivo; Velocidad de obturador electrónico: auto/manual 1/1 s – 1/30.000 s; Iluminación mínima: 0.005lux @ F1.4 (Color, 30 IRE); 0.0005lux @ F1.4 (B/N, 30 IRE); Distancia de iluminación: 500m; Control de iluminación: Zoom prioritario; manual, Smart IR, apagado.

Ajuste de ángulo: Pan 0-360°; Tilt: -20 +90°; Rotación: 0-360°. Control de velocidad manual: Pan 0.1 - 240°/s; Tilt: 0.1 – 100°/s.

Consumo básico/máximo: 18W / 33W (iluminación).

Certificados CE-LVD: EN62368-1 CE-EMC: 2014/30/EU FCC: 47 CFR FCC Parte 15, Subparte B UL/CUL: UL62368-1 & CAN/CSA C22.2 No. 62368-1-14 UL 50E NEMA

Cámara Térmica Dual CTD2

Detector: óxido de vanadio con detector plano focal



Pixels efectivos: 256 H x 192 V; Rango en el espectro: 8nm – 14nm; Sensibilidad: < 40mK; Distancia de enfoque 3.5 / 7 / 10 mm: 1.2 / 2.9 / 5.5 / 9 / 36 m; Distancia de detección de vehículos 3.5 / 7 / 10 mm: 449/ 897/ 1.282 m; Distancia de detección de personas 3.5 / 7 / 10 mm: 146/ 292/ 417 m. Distancia de reconocimiento de vehículos 3.5 / 7 / 10 mm: 110/ 220/ 314 m; Distancia de reconocimiento de personas 3.5 / 7 / 10 mm: 38/ 75/ 107m; Distancia de identificación de vehículos 3.5 / 7 / 10 mm: 56/ 111/ 159m; Distancia de identificación de personas 3.5 / 7 / 10 mm: 19/ 38/ 54m..

Consumo básico/máximo: 12VDC +-20% <4.5W / <10.1W; 4.8/12.3W (PoE)

Cámara mini PTZ

Sensor de imagen: 1/2.8" CMOS; Pixel: 2 MP; Resolución máxima: 1920 H x 1080 V; ROM/RAM: 128MB / 256MB; Sistema de escaneo: Progresivo; Velocidad de obturador electrónico: auto/manual 1/1 s – 1/30.000 s; Iluminación mínima: 0.005lux @ F1.6 (Color, 30 IRE); 0.0005lux @ F1.4 (B/N, 30 IRE); Distancia de enfoque: 1.5 m; Control de iluminación: automático, semiautomático; manual.

Ajuste de ángulo: H 99.1 – 31.9 °; V: 53.4 – 18°; D: 117.7 – 36.6°.

Consumo básico/máximo: 12VDC 2.3W / 6.1W

Certificados CE: CE-LVD: IEC 62368-1/ CE-EMC/EN 55032/EN IEC 61000-3-2/EN55024/EN55035/EN50130-4 FCC: 47 CFR FCC Part15, Subpart B, ANSI C63.4:2014

Cámara Térmica Dual CTD1

Detector: óxido de vanadio con detector plano focal

Pixels efectivos: 400 H x 300 V; Rango en el espectro: 8nm – 14nm; Sensibilidad: < 35mK; Control térmico: foco fijo; Distancia de enfoque 7.5 / 13 / 19 / 25 / 35mm: 1.2 / 2.9 / 5.5 / 9 / 36 m; Distancia de detección de vehículos 7.5 / 13 / 19 / 25 / 35mm: 633 / 1.176 / 1.719 / 2.262 / 3.167 m; Distancia de detección de personas 7.5 / 13 / 19 / 25 / 35mm: 206 / 382 / 559 / 735 / 1.09 m. Distancia de reconocimiento de vehículos 7.5 / 13 / 19 / 25 / 35mm: 155 / 289 / 422 / 555 / 777 m; Distancia de reconocimiento de personas 7.5 / 13 / 19 / 25 /

35mm: 53 / 98 / 144 / 189 / 256m; Distancia de identificación de vehículos 7.5 / 13 / 19 / 25 / 35mm: 78/ 146/ 213/ 280/ 392m; Distancia de identificación de personas 7.5 / 13 / 19 / 25 / 35mm: 26/ 49/ 72/ 92/ 132m.

Consumo básico/máximo: 12VDC +-20% 5W / 15W; 8.9/18W (PoE)

Certificados CE: CE-LVD: IEC 62368-1/ CE-EMC/EN 55032/EN IEC 61000-3-2/EN55024/EN55035/EN50130-4 FCC: 47 CFR FCC Part15, Subpart B, ANSI C63.4:2014

AUDIO DISUASORIO

En los báculos de CCTV se instalan sendos altavoces para audio disuasorio, así como en fachada del Edificio de Válvulas.

Sus especificaciones técnicas principales son:

- Altavoz con difusor, transformador de línea de 100V y baja impedancia.
- Potencia: 25-30W RMS
- *Altavoz 1 woofer 5"*
- Respuesta: 100- 10.000 Hz
- Impedancia: Alta Z línea 1000V: 330 ohm (30W), 670 Ohm (15W), 1.330 Ohm (7,5W), 2.660 ohm (3,8W). Baja Z: 8 ohm
- Sensibilidad: 90 dB a 1W/1m
- Ángulo de cobertura: 100° H x 85° V
- Protecciones: IP-66
- Soporte de fijación orientable.



- **Control de calidad**

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, para su aprobación previa por la Dirección de Obra.

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el proyecto

- **Medición y Abono**

Son de aplicación los siguientes precios unitarios:

- (A061503003). Ud. Suministro y montaje en báculo de cámaras termicas duales CCTV 35mm. Suministro, montaje completo en báculo y conexionado de cámara termica dual de doble lente IP CCTV 35mm según especificaciones técnicas de Pliego. Incluso medios de transporte y presentación.
- (A061503005). Suministro y montaje en báculo de cámaras termicas duales CCTV 13mm. Suministro, montaje completo en báculo y conexionado de cámara termica dual de doble lente IP CCTV 13mm según especificaciones técnicas de Pliego. Incluso medios de transporte y presentación.
- (A061503025). Suministro y montaje en báculo de cámaras termicas duales CCTV 3,5mm. Suministro, montaje completo en báculo y conexionado de cámara termica dual de doble lente IP CCTV 3,5mm según especificaciones técnicas de Pliego. Incluso medios de transporte y presentación.
- (A061503006) Ud. Suministro y montaje superficial de cámara ANPR 12mm. Suministro y montaje en paramento vertical de cámara ANPR óptica 12mm según especificaciones técnicas de Pliego, incluso medios de soporte. Incluso medios de transporte y presentación.
- (A061503007) ud. Suministro y montaje en báculo de cámara PTZ. Suministro y montaje en báculos de cámara PTZ según especificaciones técnicas de Pliego. Incluso medios de *transporte y presentación*.
- (A061503008) *ud Suministro y montaje de altavoz de audio disuasorio. Suministro de altavoz de audio disuasorio según especificación de Pliego. Incluso medios de transporte y presentación, y accesorios para montaje en báculo o en fachada.*
- (A061503001) *“Ud. Suministro y montaje de báculos para CCTV tipo 1”. Suministro y montaje de báculos para CCTV tipo 1: troncocónico, 76mm diámetro en punta, altura 4m. Incluso medios de transporte y presentación.*
- (A061503002) *“Ud. Suministro y montaje de báculos para CCTV tipo 2”. Suministro y montaje de báculos para CCTV tipo 2: troncocónico, 110mm diámetro en punta, altura 5m. Incluso medios de transporte y presentación.*
- (A061503010b) *“m Suministro y tendido de cableado ethernet CAT6 FTP ext i/conex certif”. Suministro y tendido de cableado ethernet para exteriores, antioedor, CAT6 FTP para alimentación PoE. Incluso certificación del tendido y conexionado a switch de telecomunicaciones del armario.*
- (A061603027) *“m Suministro y conexionado de cableado de audio de exterior”. Suministro, tendido y conexionado de cableado para exteriores enterrado. Incluso conexiones en módulo de audio de PLC.*
- (A061503011) *“m Suministro y tendido de cableado I/O de exterior”, Suministro y tendido de cableado I/O para control de equipamiento, adecuado para instalación al exterior. Incluso conexionado.*
- (A061503012) *“Ud. Caja de conexiones IP68 equipada”. Caja de conexiones de exterior IP68 incluso relés de accionamiento y conexionado a tarjeta de puertos I/O de PLC. Montaje sobre báculo.*
- (A061503014) *“Ud. Suministro, montaje y configuración de servidor de video análisis i/ licencias”. Suministro de video análisis según especificaciones de Proyecto, montaje y configuración de servidor en armario rack de 42U. Incluidas licencias*



- (A061503015b). *Suministro, montaje y configuración de NVR 64CH 40TB. Suministro de equipo grabador NVR según especificaciones de Pliego, montaje y configuración.*
- (A061503050) *Ud. Configuración e integración de cámaras de videovigilancia en servidor de video análisis y en NVR.*
- (A061503071) *Ud. Puesta en marcha y pruebas de funcionamiento del sistema de CCTV, incluyendo comunicaciones de evidencia de intrusión a CRA y grabaciones en NVR.*
- (A061503060) *Ud. Integración Video analisis en sistema CCS y programación del estado de CCTV en el sinóptico de control de la instalación.*
- (A061603028) *“Ud. Suministro y conexionado de latiguillos CAT6 para NVR y video análisis en switch i/configuración VLAN”. Suministro y conexionado de latiguillos CAT6 necesarios para conexión de NVR y servidor de video análisis en switch. Incluso configuración de red en VLAN designada para CCTV.*

Además de las partidas eléctricas que se han referido en apartados anteriores.

9.3.4. REAPROVECHAMIENTO CÁMARAS CCTV EXISTENTES, INSTALACIÓN DE NUEVAS CÁMARAS Y CÁMARA EN ZONA DE ROTURA 1

- **Características**

Las características de cámaras de exterior, báculos, cableado, conexionado e integración en sistemas de programación se desarrollan en apartados anteriores. Además, se tiene:

CÁMARAS DE VIGILANCIA INTERIOR

Las cámaras tipo domo y mini-PTZ en el Edificio de Válvulas se cablean para ethernet CAT6 certificado hasta el switch PoE existente en armario rack en la zona de telecomunicaciones de la balsa, bajo tubo de PVC anclado a pared y techo.

Las cámaras se suministrarán con todos los accesorios de montaje adecuados y necesarios. (Cajas de conexiones, abrazaderas, etc.)

La altura y orientación de las cámaras seguirán las especificaciones del fabricante un funcionamiento óptimo.

Las especificaciones particulares son:

Cámara Domo

Sensor de imagen: 1/1.8" CMOS; Resolución máxima: 3688 H x 1520 V; ROM/RAM: 4GB / 2GB; Sistema de escaneo: Progresivo; Velocidad de obturador electrónico: auto/manual 1/1 s – 1/100.000 s; Iluminación mínima: 0.001lux @ F1.2 (Color, 30 IRE); 0.0002lux @ F1.4 (B/N, 30 IRE); >56dB; Distancia de iluminación: 40m; Control de iluminación: automático; manual; zoom prioritario. Ajuste de ángulo: Pan 0-355°; Tilt: 0 +80°; Rotación: 0-355°.

Consumo básico/máximo/PoE/calentamiento: 12VDC 7.10W / 22.18W / 22.3W/ 3.3W

Certificados CE-LVD: EN62368-1 CE-EMC: 2014/30/EU FCC: 47 CFR FCC Parte 15, Subparte B UL/CUL: UL62368-1 & CAN/CSA C22.2 No. 62368-1-14 UL 50E NEMA

- **Control de calidad**

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, para su aprobación previa por la Dirección de Obra.

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el proyecto

- **Medición y abono**

Son de aplicación los siguientes precios unitarios:

- A061601094 *“Ud. Reubicación Bullet, canalización, cableado PoE”. Reubicación, canalización, cableado ethernet PoE desde armario rack de telecomunicaciones hasta la ubicación definida en planos de la cámara. Incluso medios de transporte y presentación. Incluso pruebas de funcionamiento y puesta en marcha con entrega de informe.*



- A061903095 "Ud. Reubicación PTZ en B5 i/canaliz cableado PoE". Reubicación Ptz existente en báculo B5, cableado ethernet PoE desde Cámara hasta armario N1. Incluso medios de transporte y presentación. Incluso pruebas de funcionamiento y puesta en marcha con entrega de informe.
- A061501065 "Ud. Integración de cámara en VLAN de CCTV y NVR, etiquetado y diagrama de montaje". Integración de cámara en VLAN de CCTV y en NVR. Etiquetado de todos los componentes instalados. Incluso diagrama de montaje y conexiones. Incluso pruebas de funcionamiento y puesta en marcha con entrega de informe.
- A061603030 "Ud. Suministro y montaje de cámara tipo domo de interior.". Suministro y montaje de cámara tipo domo según especificaciones de Proyecto, a instalar techo de zonas interiores del Edificio de válvulas. Incluso medios de transporte y presentación. Incluso conducciones PVC, cableado ethernet CAT6 de exterior y material de fijación y conectorización. Cableado ethernet con certificado de pruebas.
- A061504002 "Ud. Suministro y montaje de cámara mini-PTZ.". Suministro y montaje de 1 x cámara mini-PTZ en la zona interior baja de válvulas. Incluso medios de transporte y presentación. Incluso conducciones PVC, cableado ethernet CAT6 de exterior y material de fijación y conectorización. Cableado ethernet con certificado de pruebas.
- A061504003b "Ud. Conexionado a rack 42U central, configuración e integración de cámara en VLAN y con NVR". Conexionado a rack 42U central, configuración e integración de cámara en VLAN de red correspondiente y con NVR del embalse.
- A061501070 "Ud. Pruebas de funcionamiento y puesta en marcha CCTV interior". Pruebas de funcionamiento y puesta en marcha del sistema CCTV de cámaras de Edificio de Válvulas, Galería y de rotura de Embalse, incluso entrega de informe de pruebas.
- A061601039 "Ud. Suministro y montaje mástil i/tubo PTZ". Suministro de mástil para fijación de cámara y proyectores existentes, incluso garra de anclaje, abrazaderas y grupo de vientos para sujeción del mástil. El conjunto de mástil tiene de longitud mínima 5,50 m y presenta tratamiento anticorrosión. El grupo de vientos incluye cable de acero, placa base, herrajes y tensores. Anclaje de mástil a paramento vertical sobre el eje de pilar metálico existente y con una elevación mínima de la cámara PTZ de 4 m sobre la planta de cubierta del edificio de válvulas, anclaje del grupo de vientos a planta de cubierta. Incluso tubo de acero inoxidable con recubrimiento anticorrosivo de diámetro 90 con pared de 4mm de espesor, incluso fijación a mástil. Incluso medios de transporte y presentación.
- A061601092 "Ud. Montaje de cámara PTZ y elementos disuasorios en báculo". Montaje de cámara PTZ, proyector y altavoz disuasorio en nuevo báculo. Suministro y montaje de nuevo cableado I/O, cableado ethernet CAT6 para exteriores certificado y acometida eléctrica para proyectores asociados. Incluye montaje de relés de activación de proyectores del Plan de Emergencia existentes y su integración con sistema de video vigilancia nuevo en NVR. Etiquetado de todos los componentes instalados. Incluso diagrama de montaje y conexiones. Conexionado a switch y PLC CDS de N4. Incluso desmontaje desde báculo existente y traslado a nueva ubicación. Incluso medios de transporte y presentación.
- A061603034 "Ud. Suministro y montaje de nuevo cableado I/O, cableado ethernet CAT6 para exteriores y acometida eléctrica". Suministro y montaje de nuevo cableado I/O, cableado ethernet CAT6 para exteriores certificado y acometida eléctrica para proyectores asociados, desde la nueva ubicación de cámara en Edificio hasta el nuevo armario rack de 42U descrito en este documento. Incluye montaje de relés de activación de proyectores del Plan de Emergencia existentes y su integración con sistema de video vigilancia nuevo en NVR. Etiquetado de todos los componentes instalados. Incluso diagrama de montaje y conexiones y certificados de pruebas.
- (A061603030). Ud. Suministro y montaje de cámara domo interior i/ cableado. Suministro y montaje de cámara tipo domo según especificaciones de Proyecto, a instalar techo de zonas interiores del Edificio de válvulas. Incluso medios de transporte y presentación. Incluso conducciones PVC, cableado ethernet CAT6 de



exterior y material de fijación y conectorización. Cableado ethernet con certificado de pruebas.

9.4. INFRAESTRUCTURA CENTRAL DE TELECOMUNICACIONES

9.4.1. CARACTERÍSTICAS

ARMARIO DE TELECOMUNICACIONES RACK 42U

Este armario rack de 42U albergará los equipos de telecomunicaciones nuevos y existentes, dispositivos de seguridad, videovigilancia y nuevas conexiones de ethernet y fibra óptica. Este armario nuevo irá montado sobre un zócalo de al menos 25 cm de altura de obra, para que no quede directo a suelo.

Las características del nuevo armario son las siguientes:

Armario Rack de pie de 19" pulgadas 42U de altura. Tamaño externo de 800 mm (ancho) x 1000 mm (profundidad) x 2047 mm (alto) (tamaño del armario sin las ruedas ni pies de nivelación).

Fabricado en acero de alta calidad laminado en frío y recubierto de pintura en polvo de color negro RAL9004. Prestaciones profesionales y apto para el montaje de salas de Telecomunicaciones.

Incluye ventiladores, paquete de accesorios adicionales como tuercas enjauladas, paneles de entrada ciegos, bandejas guía-cables verticales frontales y traseros verticales para la correcta gestión de cables, 4 ruedas con freno y patas de ajustables en profundidad para ayudar a nivelar el armario.

La puerta frontal es metálica, perforada (No se admite puerta de cristal). La puerta trasera es metálica perforada para mejor ventilación del interior. Ambas incorporan llave de seguridad.

Las tapas superior e inferior han de tener los troqueles de pasacables para el acceso tanto superior como inferior del cableado al interior.

Compatible con los estándares ANSI/EIA RS-310D, IEC297-2, DIN41494; PARTE 1 Y PARTE 7, ETSI, 19" de 482,6 mm y de la altura U de 44,45 mm. Totalmente compatible con el 19" International Standards, ETSI. Totalmente montado e instalado con los elementos existentes y su reconexión.

EQUIPO DEDICADO DE VIDEO ANÁLISIS

Equipo dedicado de video-análisis basado en tecnología DeepWall. Tiene que reunir las siguientes características:

- Hardware dedicado y certificado.
- Deep learning y algoritmos de procesamiento de imagen (WallNet): para la categorización de las intrusiones, permitiendo centrar las alarmas en personas, vehículos y/o objetos sospechosos
- Adaptación de la configuración para múltiples zonas (SmartZone) o áreas a las condiciones concretas de cada cámara, permitiendo reducir las falsas alarmas sin perjudicar a la detección de intrusiones reales.
- Reducción incorporada del número de falsas alarmas producidas por vegetación o similares (WaveCancel).
- Compatible con la práctica totalidad de cámaras y grabadores del mercado.
- Compatible con sirenas, altavoces, paneles, focos, módulos de E/S.
- Protocolos de actuación e integración sin límite: email, envío a CRA (Manitou, SBN, Softguard, MasterMind, etc.), acciones internas, salidas digitales, XML, JSON.

Con las siguientes especificaciones generales:

Hardware: Dimensiones: 434,6 x 558,49 x 42,8 mm Procesador: Intel Xeon E3 versión 5 RAM: 8 GB Disco: 1 TB específico para videovigilancia (SSD opcional) Conexión cableada: 2 tomas de red RJ-45 10/100/1000 Salida VGA Condiciones de funcionamiento: Desde 10° C a 35° C Alimentación y consumo: Entrada de 100-230V AC / 50-60Hz 300 W máximos a pleno funcionamiento Condiciones medioambientales: EU Council Directive 2014/30/EU European Standard EN55022, Class A Software: Sistema operativo Linux 64 Bits con



firewall integrado Acceso restringido a IPs no deseadas Control de accesos por tipo de usuario Interfaz web sin plugins con log de accesos y actividad Túneles cifrados de acceso a cámaras Sistema abierto. • Compatible con la mayoría de fabricantes del mercado: • Protocolos Cámaras IP: MJPEG, MPEG4, H264, Onvif, RTSP, • Cámaras analógicas (HDCVI, HDTVI...) a través de codificador, DVR o NVR Histórico de eventos con vídeo asociado Ilimitadas zonas de detección Ilimitadas reglas de detección por cada zona Posibilidad de incluir direccionalidad en la escena Algoritmos de última generación usando Deep Learning Posibilidad de varios tipos de armado con distintas configuraciones de la analítica Soporte de canales de evidencia, grabación del evento desde dos cámaras Soporte de grabación continua Soporte de grabación cíclica por periodo de días Grabación de evento en distintas resoluciones Detección de sabotaje: cámara tapada o movida Compatible con cámaras térmicas y visibles Compatible con el análisis en formato pasillo Integración con software de recepción de alarmas Envío de alarmas con descripción y vídeo en las principales plataformas del mercado (Manitou, SBN, Softguard, MasterMind, etc.) Integración con sistemas de VMS y gestión: Desico, Dorlet, Milestone Detección de pérdida y recuperación de señal de la cámara Sistema avanzado de acciones asociadas a eventos, protocolos de actuación: • Mover PTZ a preset • Notificación de eventos: • Salidas digitales (Activación relés) • Llamadas HTTP • Mensajes: FTP, SMS, XML, email, CRA, ... • Reproducción de sonido Integración con elementos físicos (puede requerir un módulo de E/S) • Apertura de barreras y portones • Sensores o lazos de activación • Sirenas, semáforos u otros elementos • Activación de focos sorpresivos
Plataforma extensible con otras analíticas: LPR, por ejemplo.

GRABADOR NVR

Grabador NVR de 64 canales dedicado a realizar y almacenar las grabaciones, que además cuenta con prestaciones de algoritmos de aprendizaje profundo (AI) y análisis de video que permiten un segundo análisis de video sobre las imágenes obtenidas, así como su clasificación (detecciones de movimiento de personas y vehículos) en el almacenamiento de las grabaciones.

El equipo debe constar con al menos 16 entradas y 8 salidas de alarma para su integración con el resto de los sistemas de seguridad.

Capacidad de almacenamiento: 40TB en RAIDS

Este equipo se dejará configurado en modo de grabación 24hrs en continuo con todas las cámaras instaladas,

Independientemente de ello, todos los clips de video/imagen/audio que se registren durante las detecciones serán almacenados y en una ubicación remota como copia de seguridad.

Todas las grabaciones deben quedar configuradas con la respectiva marca de agua de seguridad tanto en video como en imágenes que prevengan contra la modificación, borrado o inserción de datos no reales.

Todas las grabaciones tendrán una correcta identificación de datos que garanticen la fuente de datos, la hora, y la fecha de las mismas.

El equipo debe contar con detección de manipulación del almacenamiento de imágenes: fallo en los dispositivos de almacenamiento, fallo de comunicaciones, etc.

SINÓPTICO DE PLC CCS

El PLC CCS incluye una aplicativo con sinóptico que muestra de manera gráfica todos los puntos de la infraestructura controlados, su estado (normal/alarma) para una visualización rápida del estado de la instalación, así como un histórico de las últimas acciones /o alarmas.

Igualmente muestra los valores de temperatura en tiempo real de todos los sensores instalados y gestiona su configuración en cada punto.

Este aplicativo también permite el encendido y apagado de la iluminación de videovigilancia, independientemente de su gestión en la seguridad, para su uso según necesidades puntuales llegado el caso.

Asimismo, permite establecer los distintos parámetros que se controlan desde este sistema, tales como:



- Generación de usuarios y permisos para operación con el sistema.
- Control de temperatura de armarios. Se establecen de manera independiente en cada punto los valores que se definen en el Proyecto. Dichos valores deben ser fácilmente configurables por un operador autorizado. Se establecen los rangos de temperaturas, así como las alarmas y los números de teléfonos a los que se enviarán.
- Control de SAI y Grupo electrógeno: El aplicativo controla los principales parámetros de todos los SAIs y del Grupo electrógeno según corresponda, de la instalación vía Modbus TCP:
 - Estado de las baterías.
 - Estado de funcionamiento: Online – En batería – Bypass.
 - Temperatura interior del equipo.
 - Consumo instantáneo de carga.
 - Almacenamiento de históricos de: tensión eléctrica de entrada, capacidad de batería, estados de funcionamiento, consumo instantáneo, horas de funcionamiento.
 - Establecimiento de fechas de mantenimiento y cambio de baterías en función de estado de las baterías y horas de funcionamiento.
- Programación de escenarios según horarios para funcionamiento de los avisos disuasorios y envíos de alarma, de acuerdo al protocolo establecido en el Pliego.
- Gestión de avisos del Plan de Emergencia.
- Programación de escenarios:

Detección de intrusión y/o sabotaje en horario laboral

En este caso por ejemplo no es necesaria la activación de proyectores al existir luz diurna, pero sí se activan los mensajes de audio, según zona afectada.

En este horario según protocolos establecidos en la actualidad, cuando a la CRA le llegue alguna alarma, es personal de mantenimiento de la red el encargado de personarse en la ubicación afectada.

Definición de tiempos de duración de activación de mensajes de audio.

Detección de intrusión y/o sabotaje en horario nocturno y festivos

En los casos de intrusión y/o sabotaje en horario nocturno, se aplica la activación de mensajes de audio y la activación de proyectores auxiliares de disuasión, según zona afectada.

En este horario según protocolos establecidos en la actualidad, cuando a la CRA le llegue alguna alarma, es personal de propio de Acuda el encargado de personarse en la ubicación afectada y comprobar la situación, independientemente de esta acción, podrán ser capaces de acceder remotamente al sistema de videovigilancia e ir comprobando en tiempo real toda la instalación.

Definición de tiempos de duración de activación de mensajes de audio y de proyectores.

La aplicación desarrollada, incluirá en la gestión de horarios y del personal la suficiente flexibilidad para realizar las combinaciones necesarias.

- Protocolo en caso de intrusión en perímetro o zona controlada:

Cuando uno de los dispositivos con capacidad térmica detecta una posible intrusión, y el equipo de analítica de video la marca como valida, se realizan las siguientes operaciones:

Paso 1:



El servidor de analítica envía una alarma vía central de alarma de la balsa a la CRA, con los correspondientes clips de video y audio con la información analizada, por ej.:

INTRUSION EN MARGEN DERECHA - ARMARIO NX + CANAL DE EVIDENCIA CÁMARA 1 + TÉRMICA CÁMARA 1 + PTZ1

No se activa aun la sirena de la central de alarma del Embalse aún.

Paso 2:

Cuando la CRA reciba la alarma y la evidencia deberá evaluar las acciones a tomar según protocolos ya establecidos según horarios.

Un operador puede conectarse al sistema de videovigilancia y comprobar en tiempo real la situación a la misma vez que el servicio de acuda puede desplazarse hacia la instalación si fuera en el rango horario de este servicio, en caso contrario, avisa al personal de mantenimiento para que lleve a cabo una verificación in-situ.

El personal de mantenimiento de la red cuenta igualmente con acceso seguro al sistema de videovigilancia, pudiendo visualizar en remoto la instalación en caso necesario.

Paso 3:

A la misma vez, la central de alarma envía una señal vía PLCCCS central hasta el PLCCDS remoto correspondiente para que active la iluminación disuasoria (según horario) y/o un clip de audio. La duración de ambos eventos tiene que poder ser programada de manera independiente en cada ubicación y con posibilidad de ser modificada por personal autorizado.

Paso 4:

El PLC CCS central activa una entrada definida de alarma en el NVR para que active las cámaras PTZ que se decidan mediante presets previamente configurados. Éstas deberán mover el objetivo hacia la zona de la posible intrusión. Igualmente se pueden definir

previamente eventos de “patrulla” en las PTZ y activar una de ellas para que realice dichos eventos.

Con la combinación de la sensibilidad de las cámaras térmicas y la alta capacidad de imagen en el espectro visible de las PTZ, así como la capacidad de zoom y seguimiento se puede tener una mejor perspectiva de la situación.

Mientras el evento de intrusión se mantenga, se seguirán activando los avisos disuasorios. Igualmente, los envíos de evidencia hacia la CRA se seguirán enviando.

En el caso, la persona o vehículo causante de la alarma a monitorizar vaya moviéndose por la instalación, una vez detectado por otra de las cámaras, se repite el mismo proceso anterior:

Paso 1 -> Paso 2 -> Paso 3 -> Paso 4.

La alarma recibida por la CRA sería por ej.:INTRUSION EN MARGEN DERECHA - ARMARIO NX + CANAL DE EVIDENCIA CÁMARA 2 + TÉRMICA CÁMARA 2 + PTZ2

De esta manera se mantiene una secuencia de la intrusión mientras esta sea detectada.

Si pasado el tiempo definido anteriormente, el evento de intrusión se detiene, los avisos disuasorios se detendrán un tiempo después que tiene que poder ser definido desde la aplicación o interfaz web del sinóptico de seguridad.

- Protocolo en caso de intrusión y sabotaje

El funcionamiento en caso de intrusión en perímetro y sabotaje (rotura de puerta, ventana o similar, o intento de destrucción) en las dependencias controladas será como se detalla a continuación:

El proceso durante una intrusión en el perímetro anterior se mantiene como se ha descrito anteriormente: **Paso 1 -> Paso 2 -> Paso 3 -> Paso 4.**

En caso de que: se fuerce una puerta del edificio de válvulas, de una de las casetas existente o en los armarios exteriores se intente una apertura de puerta o derribo, entonces se considera sabotaje y se realizan los siguientes pasos:



- Se activa la alarma (Sirena) de la instalación, se activa la iluminación disuasoria en la instalación, se activa el mensaje definido desde los altavoces de la instalación.
- La central de alarma de la instalación envía a la CRA la alarma específica de sabotaje, enviando la evidencia grabada desde las cámaras correspondientes.
- Se ejecuta un evento de preset sobre una PTZ las que se definan hacia la ubicación/ubicaciones en sabotaje.
- La CRA envía el acuda a la instalación. Se conecta un operador al sistema de videovigilancia de la balsa a realizar una valoración de la situación en tiempo real.
- Sólo se desactiva la alarma mediante desarme de la central de alarma ya sea por el personal de seguridad personado en la instalación o en remoto desde la CRA.
- Los restantes protocolos posteriores establecidos por la Propiedad para estos casos se mantienen sin modificaciones.

MEJORAS EN LA CAPACIDAD DE CONECTIVIDAD

Los AP deben ser compatibles con infraestructuras de red SDN definida ya en la instalación, que permite la centralización y el control de todo el equipamiento.

Montaje en exteriores y trabajo en ambientes de alta temperatura y humedad (75°C – 95%). Grado: IPX5.

Los equipos se instalarán dentro de cajas de PVC para dotarlos de una protección extra.

Los equipos deben trabajar en las bandas de 2.4 (22 dBm) - 5 GHz (26 dBm).

Estándar WIFI: 802.11a/b/g/n/ac/ax.

Estándar de seguridad inalámbrica: WPA-PSK, WPA-Enterprise (WPA/WPA2/WPA3)

Soporte conectividad PoE.

9.4.2. PROTOCOLO DE AVISOS DEL PLAN DE EMERGENCIA

ALARMA CRÍTICA

PIPEB: (Plan de Emergencia)

PASO1:

Una vez que una de las consignas de las señales del Plan de Emergencia se alcance, se procederá a la activación en el cuadro de avisos de la Desaladora de la señal luminosa correspondiente al Embalse, y sonará un aviso sonoro y de voz como notificación adicional.

El personal de la Planta deberá seguir el protocolo establecido en cada caso. En este punto solo podrá parar el aviso sonoro que se escucha en Planta.

El aviso lumínico de activación de alarma solo podrá desactivarlo un operario de Operación y Mantenimiento de la Red desde el aplicativo de control y seguridad.

Adicionalmente, se podrá definir una llamada de voz a cualquiera de los 2 números de teléfonos de la Planta, como confirmación de la alarma con el mensaje de voz correspondiente.

PASO 2:

De manera simultánea al paso anterior, estas alarmas avisarán al personal de mantenimiento y operación de la red de la existencia de algún parámetro crítico definido en el plan de emergencia.

En este caso el personal de Operación y Mantenimiento realizará paralelamente las comprobaciones correspondientes según la alarma recibida y se determinará la acción a seguir.



Seguridad Instalación:

Estas alarmas son las activadas por la central de alarma o sistema de videovigilancia del Embalse. En ningún caso se relacionan con la Planta Desaladora.

Sólo será atendidas según corresponda por el personal de Operación y Mantenimiento de la Red

Todo el proceso de llamadas o comunicaciones con el cuadro de avisos de la Planta Desaladora y su resultado tendrá que quedar registro en los logs de seguridad de la instalación.

ALARMA DE AVISOS INFORMATIVOS

Se definirán hasta 6 números de teléfono de destino al personal de operación y mantenimiento de la Red. (Llamadas y SMS).

Se definirán hasta 2 números de teléfono del Centro de Control de la Desaladora de Valdelentisco. (Llamadas y SMS), solamente para las alarmas críticas del PIPEB.

El aplicativo del PLC CCS deberá definir el usuario que está de “reten o activo” de entre los usuarios registrados. En fin de semana o festivos, el retén será el primer número en caso de llamada. En el resto de los casos, será el teléfono del equipo encargado del Embalse el que este de “reten o activo” siempre.

En caso de que en el PLC CCS se active una de las señales, se ejecutará una llamada al primer número, con un número determinados de intentos de atención. En caso de no recoger dicha llamada en ese número de intentos, pasará al siguiente número de la lista.

Esta operación será repetitiva hasta que un operador o personal autorizado reciba la llamada, y realice las operaciones posteriores.

Si la llamada es escuchada, pero no es desactivada, seguirá su ciclo nuevamente.

La desactivación de la alarma puede tener dos formas:

- Una vez escuchado el mensaje y revisado en SCADA y videovigilancia el motivo de dicha alarma, el operador puede determinar que no es relevante. Este operador mediante la App puede:

Detener el ciclo de llamadas y marcarla como “Revisada”, se registra en el sistema y en los logs como Alarma Revisada, con fecha, hora y usuario. La alarma se queda inactiva.

El operador puede decidir comunicar la incidencia a otro personal encargado si procede.

Detener el ciclo de llamadas y marcarla como “Para revisión”, se registra en el sistema y en los logs como “Alarma para Revisión”, con fecha, hora y usuario. Se detiene el ciclo.

En este caso se mantiene la alarma activa hasta su cancelación posterior después de la revisión correspondiente por parte del usuario.

- Si una de las señales definidas en el PLC CCS como críticas y que por su importancia conlleva una revisión inmediata por ser del Plan de Emergencia o de Seguridad de la instalación, el PLC activará de la manera establecida el cuadro de avisos del Plan de Emergencia de la Red de Distribución existente en el Centro de Control de la Desaladora de Valdelentisco.

Una vez escuchado el mensaje (y activado el cuadro de avisos de la Planta) se realizan las tareas de comprobación establecidas, si dicha acción define que se debe proceder con la activación del Plan de Emergencia, el operador deberá en cualquier caso seguir las indicaciones del procedimiento establecido.

9.4.3. CONTROL DE CALIDAD

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, para su aprobación previa por la Dirección de Obra.

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el proyecto



9.4.4. MEDICIÓN Y ABONO

Son de aplicación los siguientes precios unitarios

- A061603032 "Ud. Suministro y montaje de rack 42U. Suministro y montaje de armario rack 42U en el Edificio de Válvulas, con las especificaciones técnicas de Proyecto. Incluso medios de transporte y presentación.
- A061601093 "Ud. Montaje y conexionado de equipos Plan Emerg en rack 42U". Montaje y conexionado de equipos del Plan de Emergencia existentes en armario rack 42U
- A061503051 "Ud. Configuración e integración del equipamiento del Plan de Emergencia con el tendido de FO i/ canalización, conectorización". Configuración e integración del equipamiento del Plan de Emergencia con el nuevo tendido de FO del embalse. Incluye canalizaciones, cableado ethernet, latiguillos, conectorización, módulos SFP y SFP+, pequeño material eléctrico necesario para completar la instalación.
- A061502065 "Ud. Traslado de mangueras de FO del Plan de Emergencia a nueva ubicación, i/ suministro, montaje de torpedo y fusionado". Traslado de mangueras de fibras ópticas existentes del plan de emergencia a nueva ubicación, incluso suministro, montaje de torpedo y fusionado de fibras
- A061902020 "Ud. Cortafuegos gestionable". Suministro, montaje, conexionado y configuración de cortafuegos gestionable
- A061902022 "Ud. Switch L3 de agregación (8) 10G SFP+ ports". Suministro, montaje, conexionado y configuración de Switch L3 de agregación (8) 10G SFP+ ports
- A061902021 "Ud. Switch L3 Core de fibra óptica (28) 1/10G SFP+ ports (4) 1/10/25G SFP28". Suministro, montaje, conexionado y configuración de Switch L3 Core de fibra óptica (28) 1/10G SFP+ ports (4) 1/10/25G SFP28 ports
- A061902023 "Ud. Switch L3 (24) Puertos PoE++ (2) SFP+". Suministro, montaje, conexionado y configuración de Switch L3 (24) Puertos PoE++ (2) SFP+
- A061503030 "Ud. Módem redundante 4G/5G.". Suministro y montaje en superficie de Módem redundante 4G/5G. Alimentación PoE. Incluso canalización y cableado ethernet CAT6 hasta puerto de switch en armario rack de 42U.
- A061603031 "Ud. Antena exterior 4G/5G". Suministro y montaje en superficie de Módem redundante 4G/5G. Alimentación PoE. Incluso canalización y cableado ethernet CAT6 hasta puerto de switch en armario rack de 42U.
- A061601038 "Ud. Toma de ethernet CAT6 en caja de superficie conectada a panel de parcheo". Suministro e instalación de toma de ethernet CAT6 en caja de superficie conectada a panel de parcheo de armario rack 42U de telecomunicaciones.
- A062001025 "Ud. Latiguillo de fibra óptica SC APC/LC 5mm". Suministro de latiguillo de fibra óptica SC APC/LC 5mm.
- A061801070 "Ud. Cable de conexión tipo DAC 10Gb". Suministro de cable de conexión tipo DAC 10Gb en longitud suficiente, incluso conexionado.
- A061603038 "Ud. bandejas de fibra óptica de alta densidad para rack de 42U". Suministro y montaje en armario rack de 42U de bandejas de fibra óptica de alta densidad necesarias según prescripciones técnicas.
- A060504050 "Ud. Preparación de manguera de FO, limpieza y sangrado para Reestructuración. Preparación de manguera de FO, limpieza y sangrado en todos los puntos de la instalación reestructurada.
- A061601041 "Ud. Certificación de FO trasladada". Certificación de la FO trasladada a nueva ubicación y de su correcta instalación mediante pruebas.
- A061601040 "Ud. Certificación de cableado ethernet". Certificación de cableado ethernet y de su correcta instalación mediante pruebas.
- A061601062 "Ud. Etiquetado y diagramas Armario Teleco". Identificación, etiquetado de cableado ethernet y equipos de electrónica de red, etc en el nuevo Armario de Teleco. Entrega de diagrama de conexiones y de montaje de equipamiento.



- A061903001 "Ud. Software de gestión y almacenamiento de logs.". Suministro, montaje de software de gestión y almacenamiento de logs.
- A061903002 "Ud. Configuración de equipamiento para el volcado de registros.". Configuración de equipamiento existente y nuevo para el volcado de registros.
- A061903072 "Ud. Pruebas y puesta en marcha, etiquetado, diagramas". Pruebas y puesta en marcha, incluso entrega de informe. Etiquetado de todos los componentes instalados. Incluso diagrama de montaje y conexiones y manual de operación.
- A061904001 "Ud. AP WIFI ext i/cableado certificado". Suministro y montaje de punto de acceso WIFI para exteriores las ubicaciones de planos. Incluso tendido de cableado ethernet CAT6 de exterior bajo canalización (no incluida), conectorizado y certificación del cableado.
- A061904002 "Ud. Caja para protección de AP". Suministro, montaje y fijación de caja para exteriores de PVC para protección de dispositivos de acceso wifi de exterior.
- A061904003 "Ud. AP WIFI int i/cableado certificado". Suministro y montaje de AP WIFI, incluso tendido de cableado ethernet CAT6 bajo canalización grapada a pared, conectorizado y certificación del cableado.
- A061904050 "Ud. Configuración redes inalámbricas, pruebas y puesta en marcha". Configuración redes inalámbricas. Pruebas y puesta en marcha, incluso entrega de informe.

9.5. MEJORAS COMUNICACIONES

• Características

Se proyectan los siguientes trabajos principales: nuevos puntos de acceso wifi al exterior y en interior, enlaces inalámbricos punto a punto a la Balsa de la Pernerá, y enlace punto al multipunto de los seccionamientos de emergencia y nueva comunicación con Sirena A01.

• Control de calidad

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, para su aprobación previa por la Dirección de Obra.

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el proyecto

• Medición y abono

- A061601091 "Ud. Montaje de antenas existentes en nuevo báculo i/cableado conexión a N1". Montaje de antenas existentes en nuevo báculo, suministro, tendido y conexionado de tendidos de cable ethernet CAT6 para exteriores desde antenas ubicadas en báculo de telecomunicaciones hasta armario N1. Incluso medios de transporte y presentación. Incluso carga, transporte a pie de obra y descarga de báculo en acopio que se reaprovecha.
- A061701003 "Ud. Switch PoE/PoE+/ PoE pasivo gestionable". Suministro, montaje y configuración de switch PoE/PoE+/ PoE pasivo gestionable, más accesorio de montaje en carril DIN, incluso fuente de alimentación fuente de alimentación, Incluso fusible protección DIN con led indicador fallo, más conexiones eléctricas y latiguillos ethernet CAT6 necesarios para conectar los equipos.
- A061801020 "Ud. Protección magnetotérmica independiente tipo DPN para antena en armario i/reforma". Protección magnetotérmica independiente tipo DPN, según normativa para nuevo equipo de electrónica instalados en armario. Incluso cableado eléctrico y reforma de instalación.
- A061801071 "Ud. Conjunto de cables de conexión tipo DAC 1Gb". Suministro de cables de conexión tipo DAC 1Gb necesarios.
- A061601052 "Ud. Configuración de la electrónica de red en VLAN". Configuración de la electrónica de red en las VLAN correspondientes según especificaciones descritas.
- A061903096 "Ud. Realización de enlaces inalámbricos". Realización de enlace inalámbrico según proyecto, incluso pruebas y estabilidad y entrega de informe.
- A061603037 "Ud. Switch gestionable L3 carril DIN 1x10/100/1000BASE-T Gb Ethernet RJ45 + 1x100/1000/2500BASE-X SFP". Suministro y montaje de switch



gestionable L3 montaje en carril DIN con 1 puerto 10/100/1000BASE-T Gigabit Ethernet RJ45 + 1 puerto 100/1000/2500BASE-X SFP con auto detection. Incluye modulo SFP y fuente de alimentación del switch montaje en carril DIN.

- A061603029 "Ud. Caja de conexión de FO en carril DIN para armario de sirena A01". Suministro y montaje de caja de conexión de fibra óptica montaje en carril DIN para armario de sirena A01.
- A061603026 "Ud. Latiguillo de fibra óptica LC/LC". Suministro y conexión de latiguillo de fibra óptica LC/LC
- A061601081 "Ud. Conjunto de latiguillos CAT6 para electrónica de Sirena A01". Suministro y conexión de latiguillos CAT6 para conexión con resto de electrónica.
- A061601051 "Ud. Configuración de electrónica de red en VLAN i/ documentación, pruebas.". Configuración de electrónica de red en VLAN, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha y entrega de informe. Incluso actualización de la documentación técnica a entregar de armario N3, diagramas de montaje y conexiones.

Además de la partida de fibra óptica indicada en anteriores apartados.

9.6. MEJORAS EN LA INSTRUMENTACIÓN Y TELECONTROL

- **Características**

Se proyectan las siguientes actuaciones

MÁQUINA VIRTUAL

Sistema operativo incluido y soporte para hipervisor; Mínimo Procesador Intel Core i7 12-13 Generación 1265U/1365U; Mínimo 4 interfaces ethernet 1GbE; Monitor LCD 24" + ratón + teclado; Chipset: Intel® H610E platform controller hub Graficos: Integrated Intel® UHD Graphics 770 (32EU) / 730 (24EU) Puerto para vídeo: 1x VGA output, supporting 1920 x 1200 resolution TPM: Supports dTPM 2.0 RAM: hasta 32GB non-ECC DDR4 3200 SDRAM (one SODIMM slot) Ethernet: 4 x 2.5GBASE-T Ethernet puertos de Intel® I226-IT GbE controllers SATA HDD: 1 x hot-swappable 2.5" HDD/ SSD tray for 7mm HDD/ SSD M.2 HDD: 1 x M.2 2280 M key socket (PCIe Gen4 x4) for NVMe SSD USB: 4x USB 3.2 Gen1 (5

Gbps) ports - 2x USB 2.0 ports Puerto Serie: 1 x software-programmable RS-232/422/485 ports (COM1) 3 x 3-wire RS-232 ports (COM2/3/4) or 1x RS-422/485 port (COM2) Isolated DIO: 4-CH isolated DI and 4-CH isolated DO. Entrada DCt: 1x 3-pin pluggable terminal block for 8-48V. 280W AC/DC adaptador de potencia 24V/ 11.67A ; 16AWG/ 100cm ;temperatura de operación : -30°C to 60°C. Montaje: DIN Rail, Temperatura de montaje en pared: con 35W CPU -25°C ~ 60°C - sin 65W CPU -25°C ~ 60°C. Humedad sin condensación: 10% - 90%.

MEMORIA RAM:

1 módulo de 16Gb DDR4 260 pin SO DIMM, 2133MHz, unbuffered and non ECC

MÓDULO DE ALMACENAMIENTO

Clase Enterprise, Interfaz: Serial ATA III, Tipo de memoria: 3D TLC. Encriptación de hardware: Si. Velocidad de lectura: 555 MB/s, Velocidad de escritura: 520 MB/s, Lectura aleatoria (4KB): 98000 IOPS. Escritura aleatoria (4KB): 58000 IOPS, Soporte S.M.A.R.T.: Si. Protección contra pérdidas de energía: Si (PLP), Protección de datos integral: Si. Intervalo de temperatura operativa: 0 - 70 °C
Mínimo 2 interfaces M.2 Nvme o SATA3
Mínimo 1 discos SSD M.2 Nvme o SATA3 2Tb instalados.Mínimo 1 discos SSD M.2 Nvme o SATA3 4Tb instalados.

- **Control de calidad**

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, para su aprobación previa por la Dirección de Obra.

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el proyecto

- **Medición y abono**

- A061603060 "Ud. Integración en PLC y SCADA de las señales y datos". Integración en PLC y SCADA de las señales y datos históricos y calculados de sensores o cuadros. Configuración de las alarmas de aviso para todas las señales indicadas, configuración de almacenamiento en base de datos del SCADA de históricos de



todas las señales. Etiquetado de todos los componentes instalados. Incluso diagrama de montaje y conexiones.

- A061601060 "Ud. Conjunto de cableado bajo tubo de señal hasta PLC CCS". Conjunto de cableado bajo tubo de señal hasta PLC CCS
- A062001001 "Ud. Suministro de equipamiento hardware para gestión y control". Suministro e instalación de equipamiento hardware para gestión y control de operaciones e ingeniería de automatización.
- A062001002 "Ud. Instalación de sistema operativo i/ máquina virtual". Instalación de sistema operativo y configuración de máquina virtual, incluso entrega de certificados y manuales.
- A062001003 "Ud. Integración y configuración en VLAN". Integración y configuración en VLAN definidas, incluso entrega de informe de pruebas.
- A062002001 "Ud. Licencia de software de automatización". Suministro e instalación en entorno virtual de licencia de Siemens TIA Portal Profesional floating licence. Incluso entrega de contraseña.
- A062002002 "Ud. Copias de seguridad i/ conectividad". Carga de las copias de seguridad existentes del proyecto de desarrollo del embalse y comprobación de conectividad con toda la infraestructura de automatización de la instalación.
- A061601090 "Ud. Módulo de 16Gb DDR4 260 pin SO DIMM, 2133MHz, unbuffered and non ECC". Suministro e instalación de módulo de 16Gb DDR4 260 pin SO DIMM, 2133MHz, unbuffered and non ECC.
- A061601070 "Ud. Disco duro SSD Clase Enterprise, Interfaz: Serial ATA III, Tipo de memoria: 3D TLC." Suministro e instalación de disco duro SSD Clase Enterprise, Interfaz: Serial ATA III, Tipo de memoria: 3D TLC. Encriptación de hardware: Si. Velocidad de lectura: 555 MB/s, Velocidad de escritura: 520 MB/s, Lectura aleatoria (4KB): 98000 IOPS. Escritura aleatoria (4KB): 58000 IOPS, Soporte S.M.A.R.T.: Si. Protección contra pérdidas de energía: Si (PLP), Protección de datos integral: Si. Intervalo de temperatura operativa: 0 - 70 °C

- A06751 "Ud. Unidad de comunicaciones Modbus TCP en cuadro de control". Suministro y montaje de unidad de comunicaciones Modbus TCP en cuadro de control de grupo existente. Incluye cableado eléctrico y ethernet hasta armario de telecomunicaciones del embalse.
- A06752 "Ud. Suministro y montaje de accesorios, cableado y protecciones eléctricas". Suministro y montaje de accesorios, cableado y protecciones eléctricas necesarias, así como la modificación del cuadro existente.
- A06753 "Ud. Integración grupo electrógeno en SCADA". Programación PLC y SCADA para integrar el nuevo equipo y las señales a almacenar en histórico de base de datos SCADA, incluso entrega de informe de pruebas y manuales.
- A06754 "Ud. Integración grupo electrógeno en PLC CCS". Programación para integrar avisos y alarmas del grupo electrógeno en PLC-CCS, incluso entrega de informe de pruebas y manuales.

9.7. SISTEMA DE AUSCULTACIÓN

• Características

El sistema de auscultación permite monitorear cualquier posible fuga de agua con una gran precisión, permitiendo que en poco tiempo se pueda localizar el punto o la zona por donde se estuviera produciendo dicha fuga y acometer las labores necesarias en zonas localizadas:

Si existe una filtración hacia el cuerpo del embalse, la temperatura de éste cambia por efecto de convección del agua. El método de medición de la temperatura a través de la fibra óptica es debido a que se puede utilizar como sensor debido a sus propiedades.

El sistema consta de los siguientes dispositivos:

Cable sensor autocalefactable híbrido 4 MMF + 2x2.5mm² según especificaciones de este Pliego.

Panel de conexiones óptico de 24 puertos, con adaptadores de acoplamiento y conectores para 4 anillos



Instrumento de medición y control DiTemp DTS Harsh SR PLUS (0-5 km), 4 canales, MM.o equivalente que detecta la temperatura a lo largo de un cable sensor de fibra óptica mediante tecnología de retrodispersión Raman y el método de Optical Time Domain Reflectometry (OTDR).

Módulo de Relé Eléctrico para calentamiento por cable, 4 Salidas de Alimentación, incluyendo software de programación

Suministro y montaje de Caja de conexiones de fibra óptica para módulo de calentamiento, reforzada con fibra de vidrio poliéster insaturado, IP66 (400x400x200mm) (kit de montaje en pared y cableado hacia la unidad de adquisición incluido).

Suministro de licencia de Software DiView II (gestión de datos de detección distribuidos, visualización en mapa, alteración, detección de fugas). Incluye parametrización de software remota para un proyecto.

Mediciones OTDR

Adquisición de datos y configuración de alarmas

Puesta en marcha de DiView SW en sitio con capacitación sobre el uso del sistema propuesto.

- **Control de calidad**

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, para su aprobación previa por la Dirección de Obra.

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el proyecto

- **Medición y abono**

Son de aplicación los siguientes precios unitarios:

- A062101001 "m. Cable sensor híbrido 2x4x0.5mm² + 4MMF". Suministro y tendido de cable sensor autocalentable híbrido 2x4x0.5mm² Cu + 4MMF. Incluso fijación del cable a la georred mediante brida plástica de uso en exterior cada 0,5m. Incluso entrega de informe de pruebas.

- A062101002 "Ud. Panel de conexiones óptico 24 puertos 2 bucles". Suministro y montaje de Panel de conexiones óptico de 24 puertos, con adaptadores de acoplamiento y conectores para 2 bucles.
- A062101003 "Ud. Unidad de lectura 4ch MM". Suministro y montaje de Unidad de lectura DiTemp DTS Harsh SR Plus con unidad de lectura. Caja para montaje en pared con panel de conexión incluido.
- A062101004 "Ud. Módulo de calentamiento 4salidas". Suministro y montaje de Módulo de Relé Eléctrico para calentamiento por cable, 4 Salidas de Alimentación, incluyendo software de programación con entrega de contraseñas.
- A062101005 "Ud. Caja para módulo de calentamiento". Suministro y montaje de Caja de conexiones de fibra óptica para módulo de calentamiento, reforzada con fibra de vidrio poliéster insaturado, IP66 (400x400x200mm). kit de montaje en pared y cableado hacia la unidad de adquisición incluido.
- A062101006 "Ud. Licencia de Software DiView II i/parametrización". Suministro de licencia de Software DiView II (gestión de datos de detección distribuidos, visualización en mapa, alteración, detección de fugas), incluso entrega de contraseñas. Incluye parametrización de software remota para un proyecto.
- A062101007 "Ud. Medidas de reflectometría + potencia i/informe Auscultación". Medidas de reflectometría 1310/1550nm y potencia incluso entrega de informe certificado.
- A062101008 "Ud. Puesta en marcha de DiView SW en sitio con capacitación". Puesta en marcha de DiView SW en sitio con capacitación sobre el uso del sistema propuesto, incluso entrega de informe de pruebas, manual de operación y documentación para capacitación.
- A062101009 "Ud. Adquisición de datos y configuración de alarmas de Auscultación". Adquisición de datos y configuración de alarmas del sistema de Auscultación en el PLC del Cuadro de Avisos.



10. CAPÍTULO X. INTEGRACIÓN AMBIENTAL.

El proyecto incorpora una propuesta de medidas preventivas o protectoras y correctoras desarrolladas a continuación que se han enfocado hacia la eliminación, o reducción de los efectos ambientales negativos que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto, y a la integración ambiental del mismo.

Las medidas preventivas propuestas son de dos tipos:

- A) Las dirigidas al control de las operaciones en la fase de construcción, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles daños provocados por la obra, y que serán de aplicación en los momentos y lugares en que se realicen dichas operaciones.
- B) Las que deben ser adoptadas durante la elaboración del Proyecto Constructivo (medidas preventivas de diseño).

El grupo de medidas correctoras está dirigido a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto, mediante la aplicación de diversos tratamientos, básicamente dirigidos a la integración paisajística y a la protección del medio.

10.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

10.1.1. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL-CONTROL OPERACIONAL

En el siguiente cuadro-resumen se muestran los criterios operacionales generales aplicables a unidades y operaciones de obra más destacados.

OPERACIÓN	CONTROL OPERACIONAL
Replanteo	<ul style="list-style-type: none"> • Al comienzo de las obras es necesario tener en cuenta el control que hay que realizar al replantear la zona de actuación para evitar la ocupación excesiva de suelo y, como consecuencia la afección a hábitats, e incluso bienes y servicios. • Se controlará la correcta delimitación de los límites de

OPERACIÓN	CONTROL OPERACIONAL
	ocupación de las obras, incluyendo no sólo el trazado y ubicación de depósitos, sino todos aquellos terrenos que vayan a ser utilizados como instalaciones de obra, zonas de estacionamiento de la maquinaria, zonas de acopio y almacenamiento de materiales. La correcta delimitación de todas las zonas.
Préstamos y canteras	<ul style="list-style-type: none"> • Se opta, en este sentido, por el aprovisionamiento del material importándolo desde préstamos y canteras en explotación, lo que repercutirá positivamente en la gestión de la obra. El control ambiental se ceñirá, por todo lo anterior, a una constatación documentada de que los préstamos y vertederos que se utilicen estén debidamente autorizados.
Accesos temporales	<ul style="list-style-type: none"> • La zona de estudio se caracteriza por estar bien comunicada, por lo que se plantea la utilización como accesos temporales los caminos y viales existentes, evitándose en todo momento la apertura de nuevos tramos, a no ser que sea imprescindible. • El control de los mismos se centrará en la correcta selección, que será corroborada por la Dirección de Obra, atendiendo a criterios ambientales y de prevención de impactos sobre los hábitats: ruidos, emisión de gases de combustión y partículas de los vehículos y maquinaria de obra, compactación del suelo y vegetación.
Mantenimiento de lamaquinaria.	<ul style="list-style-type: none"> • La maquinaria propia será mantenida por personal cualificado. El control ambiental sobre esta actividad consistirá en la correcta gestión de todos los residuos derivados de este mantenimiento.



OPERACIÓN	CONTROL OPERACIONAL
	<ul style="list-style-type: none"> • Para la maquinaria subcontratada se exigirá al subcontratista, mediante cláusulas de compromiso en contrato, el cumplimiento de las siguientes medidas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Presentación, antes del inicio de los trabajos, de los Planes de Mantenimiento correspondientes a dicha maquinaria. ○ Gestión de los residuos peligrosos (aceite usado, filtros de gasoil, aceite y aire, envases peligrosos de gasoil, aceite, anticongelante, etc.) derivados del uso y mantenimiento de la maquinaria subcontratada.
Desmantelamiento de las instalaciones y limpieza.	<ul style="list-style-type: none"> • Tras la finalización de las obras, es necesario el desmantelamiento de instalaciones y la limpieza de la zona de obras, aspectos que precisan un seguimiento. • Este seguimiento tendrá por objeto la constatación de la correcta regeneración de los terrenos que hayan quedado afectados una vez terminada la obra.
Control de vertidos contaminantes.	<p>Las medidas propuestas para reducir y minimizar las afecciones potenciales por vertidos contaminantes se centrarán en el control de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Vertidos derivados del repostaje de maquinaria fija de obra, mantenimientos, así como derrames durante reparaciones y estacionamiento de la maquinaria. ○ Vertidos de limpieza de hormigoneras, canaletas y agua de proceso (agua + cemento).

OPERACIÓN	CONTROL OPERACIONAL
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Para evitar la afección directa sobre el suelo y otros posibles elementos del entorno de estos vertidos, se deberá: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar medios de contención (cubetos) de goteos y derrames de aceite y gasoil durante los procesos de repostaje y reparación de la maquinaria; ▪ Se seleccionarán, para la realización sobre la maquinaria de actividades susceptibles de generar vertidos peligrosos, los emplazamientos menos vulnerables, con suelo impermeabilizado (solera de hormigón, pavimento, etc.), o se acondicionarán éstos mediante la colocación de lonas o elementos de impermeabilización; ▪ Los derrames sobre pavimento deberán ser retirados mediante el uso de absorbentes (serrín, sepiolita, granulado comercial, ...), para su posterior gestión como residuo peligroso; ▪ Los lavados de hormigonera y de canaletas, así como de aguas de proceso, se deberán realizar (ante la imposibilidad de limpieza en las plantas de origen) en puntos previamente establecidos en la traza de la obra, y nunca de forma arbitraria. Será conveniente que los puntos de limpieza



OPERACIÓN	CONTROL OPERACIONAL
	correspondan a zonas que vayan a resultar posteriormente afectadas por la ejecución de las obras, y resultará necesario la información sobre su ubicación a los subcontratistas de hormigón.
Control de la calidad atmosférica.	<ul style="list-style-type: none"> La maquinaria (fija o móvil) empleada durante la fase de construcción deberá pasar las inspecciones técnicas necesarias (ITV, planes de mantenimiento) para dar cumplimiento a los límites legales de emisión de humos. Se prohibirán aquellas acciones que originen contaminación del aire, del tipo: combustión de neumáticos, de papeles y documentos para su eliminación, de restos de palets y otros residuos como hogueras, iluminación, etc. Todos los vehículos que transporten materiales finos fuera de la zona de obras deberán cubrir su carga con lonas. Se cubrirán los acopios de áridos que puedan generar molestias al personal de la obra, y vecinos, y se realizarán riegos durante la ejecución de excavaciones y rellenos, y compactación.
Control de la calidad sonora.	<p>Las fuentes de ruido durante la ejecución son básicamente la emisión procedente de la maquinaria y aquella generada por las operaciones constructivas asociadas a las diferentes unidades de obra, si bien cabe destacar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Emisión procedente de la excavación. Emisión de la propia maquinaria (camiones, palas, rulos

OPERACIÓN	CONTROL OPERACIONAL
	compactadores, grupos electrógenos, compresores, etc.). En el caso de emisiones procedentes de maquinaria existe normativa específica que regula la emisión de ruido de la misma, por lo que será necesario constatar su cumplimiento.

10.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE ADECUACIÓN AMBIENTAL

A continuación, se proponen una serie de medidas concretas de adecuación ambiental a tener en cuenta durante la fase de construcción.

• **Minimización de la superficie alterada**

Deberá tenderse a la ocupación y afección mínima posible de terrenos en la zona de actuación de las obras. Para ello será preceptivo el replanteo de las zonas de actuación y señalización de sus límites a fin de evitar daños innecesarios en los terrenos limítrofes. Se llevará a cabo una delimitación especial del terreno afectado con malla de obra en las zonas limítrofes con los hábitats de interés comunitario afectados, así como en los terrenos forestales.

Será preciso, en particular, un control de la actividad de la maquinaria, restringiendo ésta a una franja determinada, de manera que se evite que las alteraciones se produzcan más allá de la zona comprendida por la obra. Dicha franja de actuación deberá quedar definida, en particular para las zonas de mayor calidad y fragilidad ambiental, por la superficie ocupada por las actuaciones que hayan de permanecer finalmente en fase de explotación. Estas zonas se definen de forma precisa en los planos de instalaciones auxiliares y caminos de acceso del Anejo de integración ambiental del Proyecto. En general, se prevé dejar una franja de 5 metros a cada lado del eje de las conducciones a instalar. En las zonas en las que existen hábitat de interés comunitario la franja se reducirá a 3 metros, tratando de ocupar, siempre que existan, caminos existentes para afectar lo mínimo posible al terreno natural.



Asimismo, se utilizará, en la medida de lo posible, como accesos y rutas de movimiento de las obras, la propia traza o caminos y carreteras existentes, reduciendo al mínimo la apertura de nuevos viales.

- **Ubicación de la maquinaria e instalaciones anexas a la obra**

Considerando los impactos que previsiblemente generarán las infraestructuras temporales de obra, se analizará el territorio alrededor de la actuación con objeto de seleccionar las superficies más aptas para la ubicación de estas instalaciones. Para ello se tendrá en cuenta, principalmente, la geología, la hidrología, la vegetación, la visibilidad de las instalaciones y los elementos del patrimonio cultural.

Para el conjunto de la obra y en sentido amplio, la ubicación de parques de maquinaria, viario de acceso a las obras e instalaciones auxiliares, siempre que sea posible, deberán evitar las zonas con valores naturales (zonas de vegetación natural, presencia de fauna o sus lugares de descanso y cría, cursos de agua, permeabilidad del nivel freático...).

Durante la ejecución de las obras pueden ocurrir vertidos accidentales, bien sea procedentes de los cambios de aceite de maquinaria, o bien por el vertido accidental de combustibles o cualquier otra sustancia nociva para las especies presentes, que pueden llegar a dificultar la normal respiración de las raíces, eliminar la cobertura de herbáceas y disminuir la capacidad de penetración de agua en el suelo. Las zonas potencialmente más afectables serán aquellas en las que se ubiquen los parques de maquinaria y otras instalaciones auxiliares. Se desconoce actualmente el lugar o lugares destinados a estos fines, por lo que para minimizar en lo posible la ocurrencia de esta afección, se evitará la localización de tales áreas en las zonas de valores naturales mencionadas.

Para evitar estas afecciones y con el doble objetivo de delimitar las superficies de obra y las pistas de trabajo, por un lado, y marcar las áreas o elementos sensibles que no deben ser afectados por otro, se procederá al jalonado y balizado de estas áreas, manteniendo una distancia de seguridad suficiente entre el balizado y las zonas naturales.

- **Retirada y almacenamiento de la capa superficial del suelo en áreas no urbanizadas**

La retirada de la capa de tierra vegetal en terrenos no urbanizados a ocupar por las obras, constituye una medida fundamental en el establecimiento posterior de la vegetación. La tierra vegetal retirada ya tiene incorporados nutrientes y semillas y es apta para soportar el crecimiento de las especies, por lo que sí es reutilizada en la restauración posterior de los terrenos garantizará en mayor medida el éxito de la misma. Con este fin, se proponen las siguientes actuaciones relacionadas con el aprovechamiento de los suelos:

Retirada de la capa superficial de suelo

La extracción de la capa superficial de tierra vegetal de los suelos durante los movimientos de tierra se realizará en los lugares previstos, debiendo extraerse un espesor mínimo de 30 cm en las zonas aptas, pudiendo aumentarse el espesor en los lugares que lo permitan. Podrá también disminuirse el espesor retirado si no existe esta potencia de suelo.

Es preciso realizar un manejo cuidadoso de la capa de tierra vegetal, por lo que se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:

- Se manipulará la tierra cuando posea un contenido de humedad inferior al 75%, evitando siempre los días de lluvia a fin de prevenir su compactación.
- La extracción no se realizará antes de transcurrir 3 ó 4 días desde la última precipitación, a fin de regular su humedad.
- Se separará cada una de las capas identificadas (horizonte A o capa vegetal y horizontes subsuperficiales) para que no se diluyan las cualidades de las más fértiles al mezclarse con otras con peores cualidades.
- Se evitará el paso de maquinaria sobre los terrenos en que se proyecta la retirada de suelo a fin de evitar su deterioro debido a una compactación excesiva y pérdida de su estructura. En todo caso, la retirada se efectuará antes de que se haya producido la compactación del suelo por el tránsito de maquinaria.
- Se evitará dejar superficies de suelo descolgadas o en un lugar de difícil acceso, impidiendo la posterior recuperación de su capa superficial de tierra vegetal.



- Siempre que sea posible las labores de retirada del suelo vegetal se simultanearán con las labores de desbroce de la vegetación preexistente, de manera que el material retirado incorpore los restos de la vegetación, tales como, los restos de plantas herbáceas, los restos leñosos de pequeñas dimensiones y el banco de semillas, potenciando de esta forma su calidad.

Almacenamiento de suelos

El suelo retirado será almacenado en un lugar adecuado del entorno de las obras, tal como las márgenes de las superficies dedicadas a instalaciones auxiliares o en otros terrenos adecuados para su correcta conservación.

Deberán ser lo más llanos posible, no sólo por razones de estabilidad, sino para evitar la desaparición de nutrientes en forma de sales solubles arrastradas por las aguas de escorrentía. Deberá estar lo suficientemente drenado para que no pueda originarse un ambiente reductor en las partes inferiores de los acopios.

Antes de iniciar la operación de creación de los acopios, se comunicará y recabará la aprobación de la Dirección de Obra acerca de su localización y forma de realización.

Los acopios se realizarán en caballones longitudinales. La geometría, características y formas de realización de los mismos será la siguiente:

- Los acopios incorporan los restos de vegetación herbácea y de vegetación leñosa de pequeñas dimensiones que queden tras realizar los desbroces.
- La altura de los acopios no deberá superar los 1,5 metros a fin de evitar una excesiva compactación de la tierra vegetal en las capas inferiores. Tendrán sección trapezoidal.
- Los acopios se realizarán por tongadas de unos 50 cm de espesor, que no serán compactadas, empleándose para esta labor maquinaria ligera.
- Una vez finalizado el acopio se eliminarán las concavidades que puedan apreciarse en la parte superior a fin de evitar que el agua de lluvia quede retenida en ellas.

- Se prohibirá el paso de camiones o maquinaria sobre los acopios. Los acopios se mantendrán libres de objetos extraños.

Conservación de los acopios.

Los acopios de tierra vegetal tendrán una correcta conservación y mantenimiento de sus cualidades (estructura y fertilidad) hasta el momento de su utilización en las labores de revegetación relacionadas con las medidas de restauración de la cubierta vegetal.

A continuación, se indican las condiciones y exigencias en cuanto al mantenimiento de los acopios. Una vez finalizada la formación del acopio se procederá a su rastrillado superficial, eliminando piedras y restos de materia vegetal voluminosos.

En el caso de que los suelos vayan a permanecer acopiados durante un plazo superior a 6 meses sin ser utilizados deberán someterse a un tratamiento de mantenimiento consistente en una siembra, encaminada a evitar la degradación de la estructura original por compactación, compensar las inevitables pérdidas en materia orgánica y crear un tapiz vegetal que aporte unas condiciones que permitan la subsistencia de la microfauna y microflora originales, así como la de macroinvertebrados y vertebrados inferiores. Los acopios se sembrarán con una mezcla de semillas de especies herbáceas, que contará con gramíneas y leguminosas, a razón de 25 g/m². A efectos prácticos, la composición podrá ser la misma que la utilizada en la revegetación de las superficies de obra. Otra posibilidad es la siembra de veza (*Vicia villosa*), con un aporte de turba, mulch y abono orgánico a razón de 1,5 Kg/m² entre cada tongada de 50 cm de espesor.

Mientras dure la germinación se regarán los acopios todos los días, empleando dosis de riego de 1 a 2 litros por m². El riego se efectuará repartiendo el agua en forma de finas gotas y de forma lenta a fin de evitar los arrastres de tierra y semillas debidos a la escorrentía.

Tras la germinación se efectuará dos riegos adicionales, con intervalos de 15 días entre ellos. Después se cosechará lo sembrado, incorporándose a la tierra vegetal mediante un ligero rastrillado.



- **Gestión de los residuos de obra y limpieza del terreno**

Durante la ejecución de las obras de construcción se establecerá un “punto limpio” debidamente acondicionado, para el almacenamiento temporal de los residuos generados hasta su reutilización y/o retirada, bien por gestor autorizado o bien por los servicios municipales de limpieza de basuras. Este punto deberá estar acondicionado de tal manera que puedan recogerse por separado los distintos tipos de residuos generados, tales como botes de aerosoles, papel, metal, vidrio, guantes y trapos, aceites usados, etc.

Igualmente, se creará un punto para la limpieza para las hormigoneras, debidamente impermeabilizado y adecuado para este fin.

Una vez terminadas las obras, se llevará a cabo una limpieza general de la zona, incluyendo recogida y transporte a vertedero o punto de reciclaje, de todos los residuos de naturaleza artificial existentes en la zona de actuación. Se considera necesaria su inclusión como medida previa para favorecer la integración ambiental del proyecto y conseguir la solución estética favorable del conjunto.

En concreto se prestará atención a restos de excedentes derivados de movimientos de tierra y los restos procedentes de la ejecución de las distintas unidades de obra (embalajes o restos de materiales, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, herramientas o equipo de labores manuales, etc.).

- **Utilización de maquinaria durante las obras en correctas condiciones**

Durante el tiempo que duren las obras deberá llevarse a cabo un seguimiento periódico del estado de la maquinaria empleada con objeto de evitar situaciones irregulares en relación a la emisión de contaminantes atmosféricos, vertidos de aceites o gasóleo, o generación de ruido.

Igualmente, el mantenimiento de equipos y máquinas de obra se deberá llevar a cabo en lugares adecuados para ello fuera de las obras, preferentemente en talleres autorizados, sobre soleras impermeabilizadas, con un sistema de recogida perimetral que sirva para la recogida de las aguas procedentes del lavado de las plataformas por la escorrentía. Este sistema se completará con una arqueta desengrasante que actuará como elemento de

protección de la calidad de las aguas y suelo frente a los contaminantes procedentes de los aceites, combustibles, etc, de la maquinaria.

10.1.3. MEDIDAS ENCAMINADAS A LA PREVENCIÓN DE EFECTOS SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA

Previsión del movimiento de tierras, necesidades de canteras y vertederos

Con objeto de minimizar la superficie de afección y la magnitud del impacto sobre la geología y la geomorfología deberá concretarse, previamente al inicio de las obras, un Plan de Reaprovechamiento de Materiales en el que se ajusten las necesidades de material, la generación de excedentes y las posibilidades de destino de los materiales excedentarios.

Las características de la obra a ejecutar y la morfología del terreno originan un exceso de materiales que deberán ser destinados a vertedero, si no pueden ser reaprovechados.

Con objeto de reducir los impactos ambientales derivados de la creación de un emplazamiento para el vertido de las tierras excedentes, se ha previsto que el vertido se realice en canteras próximas al área de actuación. En todo caso, la gestión a realizar estará sometida según lo dispuesto en el Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. La legislación vigente establece que las canteras a donde se destinen los excedentes producidos por las obras, deberán tener aprobado un Plan de Restauración y un plan de labor anual en el que se especifiquen las actividades a llevar a cabo para la correcta restauración ambiental de las nuevas superficies creadas. Esto implica una gran demanda de materiales de relleno por parte de este tipo de explotaciones. Con ello, no solo se minimizaría el impacto ambiental derivado del traslado del excedente a vertedero, sino que se conseguiría un segundo efecto positivo al utilizar dichos materiales con fines medioambientales, transformando así un posible impacto negativo en otro beneficioso.

Se propone, siempre que sea posible, la ubicación de los excedentes de material en un vertedero en uso a través de gestores autorizados, y la utilización de lugares de préstamo en explotación.

En los casos en los que no sea posible la utilización de vertederos o zonas de préstamos existentes será necesaria su elección. Para ello se indican, a continuación, una serie de



criterios restrictivos para la definición de las áreas más aptas para la ubicación óptima de los vertederos y zonas de préstamo. Estos criterios se basan únicamente en consideraciones medioambientales, si bien en la elección definitiva también se tendrán en cuenta los condicionantes prácticos y económicos como la distancia a la vía, facilidad de acceso, etc. Se excluirán como vertederos las zonas de interés natural (zonas de hábitats protegidos por la Directiva 92/43/CEE, IBA's, etc.), las zonas de vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos, zonas que intercepten redes de drenaje natural importantes, zonas de alta visibilidad, vías pecuarias y zonas de interés arqueológico.

10.1.4. MEDIDAS ENCAMINADAS A LA PREVENCIÓN DE EFECTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE

La pérdida de calidad del aire se debe al polvo en suspensión que se generará en las labores de despeje y desbroce, movimientos de tierra, ejecución de viales, excavación, etc.

Como medidas concretas preventivas y a su vez correctoras para reducir las emisiones de polvo se propone, durante la fase de ejecución de las obras, las siguientes:

- Riego de la calzada de rodadura de la maquinaria: El polvo procedente del transporte se controlará mediante riegos sistemáticos de las superficies por donde transite la maquinaria. El equipo utilizado será una cisterna sobre camión, efectuando el riego con el auxilio de una pequeña bomba y aspersores. La frecuencia de los riegos estará en función del año y de la pluviometría real existente durante los meses en los que se desarrollen las obras.
- Transporte de materiales sobre caja cubierta, tapada mediante lonas u otros dispositivos eficaces en este sentido.
- Correcta ubicación de las tierras y materiales sueltos: siempre que sea posible se procurará de almacenar las tierras y otros materiales sueltos susceptibles de ser transportados por el viento, al abrigo de los vientos dominantes de la zona.
- Tapado de los materiales: siempre que sea posible se tapanán las tierras y materiales sueltos mediante telas, geotextiles o lonas.

10.1.5. MEDIDAS ENCAMINADAS A LA PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS DEL RUIDO.

Aunque ya se ha tratado este tema de forma general en otros apartados, como en el 10.1.1, se trata más concretamente sobre este tema en el presente apartado.

- Prohibición de trabajos nocturnos, al menos en un perímetro suficiente alrededor de las zonas habitadas, de manera que la población de la zona no se vea perjudicada.
- Revisión de la maquinaria para controlar que no emiten más ruido del permitido.
- Utilización de silenciadores.
- Medición periódica de los niveles de ruido.
- Si se superaran los niveles de ruido después de la aplicación de las medidas anteriores, utilización de pantallas acústicas temporales que permitan su uso en las zonas donde se esté trabajando cerca de viviendas habitadas.

10.1.6. MEDIDAS ENCAMINADAS A LA PREVENCIÓN DE EFECTOS SOBRE EL SUELO Y LAS AGUAS

Aparte del hecho de que medidas de prevención sobre otros factores puedan tener efectos positivos sobre el suelo y las aguas, se comentan otras medidas:

• Control de vertidos

Durante la fase de obra es necesario controlar los vertidos que puedan originar la contaminación de las zonas adyacentes al trazado. Este control se ejerce fundamentalmente sobre el parque de maquinaria. Para ello, se habrán de respetar los plazos de revisión de motores y maquinaria, debiendo centralizarse el repostaje y los cambios de aceite fuera de las obras, preferentemente en talleres autorizados, en plataformas totalmente impermeabilizadas en las que se puedan recoger residuos y vertidos, para su transporte a la planta de reciclaje a través de una empresa autorizada. También se prestará especial atención al lavado de la maquinaria, el cual se realizará exclusivamente en los lugares destinados al efecto, dotados de suelo impermeabilizado. Los equipos necesarios (parque de maquinaria, etc.) se instalarán en zonas con mínimo riesgo de contaminación para las aguas tanto superficiales como subterráneas.



- **Protección frente a la compactación de los suelos**

Para evitar la pérdida de la estructura del suelo, así como muchas de sus importantes propiedades físicas como la capacidad de infiltración, se cuidará de que la maquinaria y vehículos de obra no circulen ni estacionen fuera de las zonas destinadas a tales fines. Para esto se jalonarán y/o balizarán las zonas de valores naturales.

En los puntos donde se ocupe terreno natural se llevará a cabo una revegetación con especies seleccionadas por un equipo de botánicos.

10.1.7. MEDIDAS ENCAMINADAS A LA PREVENCIÓN DE EFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN

- **Riego del sistema foliar del arbolado para eliminar las posibles deposiciones de polvo**

Al objeto de evitar la obturación de los estomas del sistema foliar del arbolado existente en las proximidades de la obra, se procederá a regarlo periódicamente, especialmente cuando las condiciones climáticas lo hagan más aconsejable y la producción de polvo haya sido mayor.

- **Protección de la vegetación próxima a las zonas de actuación.**

El movimiento de la maquinaria necesaria para la ejecución de la obra puede producir sobre la vegetación próxima existente daños sobre los troncos, ramas, sistemas radiculares o todas estas partes a la vez. Para evitarlo, en las inmediaciones de áreas en las que se van a efectuar actuaciones, así como las zonas de movimiento de la maquinaria, además de extremar los cuidados en los movimientos de la maquinaria y la realización de excavaciones en sus proximidades, convendrá llevar a cabo la instalación de protecciones previamente al comienzo de las obras, sobre todo si se trata de ejemplares de árbol de elevada edad, buen porte y buen estado sanitario. La vegetación a proteger, especialmente la situada en las zonas con presencia con vegetación natural de interés se rodeará con un cercado eficaz, colocado a una distancia y con unas dimensiones tales que aseguren la salvaguardia tanto en la parte aérea de los árboles, arbustos o arbustivas, como de los sistemas radiculares. Para ello se tendrá en cuenta la especie de la que se trate,

su porte, grado de desarrollo, etc... Las protecciones instaladas se retirarán una vez terminada la obra.

10.1.8. MEDIDAS ENCAMINADAS A LA PREVENCIÓN DE EFECTOS SOBRE LA FAUNA

Previamente al inicio de la fase de construcción se llevará a cabo una planificación de las obras en el tiempo, de manera que las actuaciones de desbroce que puedan ser origen de mayor impacto en zonas de importancia faunística (terrenos agrícolas y zonas próximas al río Seco), sean realizadas, en la medida de lo posible, fuera del periodo reproductivo y de cría de las especies que gozan de protección.

Estudio del emplazamiento de las instalaciones temporales y de los accesos a la obra de forma que se minimicen las molestias sobre la fauna antes de comenzar la obra. Se deberán estudiar los recorridos de la maquinaria y de los vehículos pesados, así como el emplazamiento de las instalaciones de obra y demás estructuras temporales de forma que se minimicen las molestias sobre la fauna.

También se proponen medidas específicas de este componente del medio, en aquellos terrenos más naturalizados, como la instalación de rampas de escape en las zanjas y su cubrición con tierra; el tapado nocturno de las zanjas, su revisión diaria para facilitar la captura y liberación de ejemplares caídos, la prohibición de realizar trabajos nocturnos y la prospección previa a las obras en la zona de estas por parte de personal técnico competente en la materia, para comprobar la posible existencia de nidos, madrigueras, o ejemplares inmóviles.

Una de las afecciones que pueda generar el proyecto sobre la fauna se produce durante el desarrollo de las obras donde los animales pierden temporalmente un punto de agua para beber como hacen actualmente numerosas aves. Como medida preventiva para evitar desplazar la fauna local, se instalarán bebederos prefabricados de hormigón en el entorno de la balsa.

10.1.9. MEDIDAS ENCAMINADAS A LA PREVENCIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS

El entorno de la balsa de Los Almagros no se encuentra ningún espacio protegido y por tanto no es necesario adoptar medidas adicionales.



10.1.10. MEDIDAS ENCAMINADAS A LA PREVENCIÓN DE EFECTOS SOBRE EL PAISAJE

Sobre este aspecto ya se han apuntado algunas medidas en otros apartados. Se pueden resumir en las siguientes:

- Evitar establecer los acopios y parque de maquinaria en zonas de alta visibilidad.
- Procurar ocultar el tajo de las obras o las zonas de acopios y parque de maquinaria, así como instalaciones auxiliares de obra, mediante vallas cubiertas con telas u otros elementos de ocultación.
- Procurar alterar lo menos posible los elementos naturales del entorno.
- Evitar, en la medida de lo posible, la tala de ejemplares arbóreos
- En las construcciones de obra civil así como en los caminos de acceso, utilizar materiales de acabado cuyo color sea similar al del entorno natural circundante, para ayudar a integrarlos en el entorno.

10.1.11. MEDIDAS ENCAMINADAS A LA PREVENCIÓN DE EFECTOS SOBRE LA POBLACIÓN

- **Estudio del emplazamiento de las infraestructuras temporales y del acceso a las obras**

Previamente al inicio de las obras deberán estudiarse los recorridos de la maquinaria y vehículos pesados, así como el emplazamiento de las instalaciones temporales de manera que se minimicen en lo posible las molestias sobre la población.

Se deberá impedir cualquier posibilidad de acceso, voluntario o accidental, de la población a las obras. Hay que tener especialmente en cuenta aquellas zonas de excavación profunda a cielo abierto, para impedir situaciones de riesgo tanto para los peatones como para los trabajadores de la obra.

Las condiciones específicas sobre las medidas de seguridad y de impedimento del acceso a la población deben concretarse antes del inicio de las obras.

- **Campaña de información a la población sobre las actividades de obra a realizar**

La población en general sea residente o no, deberá ser informada convenientemente sobre las obras a realizar, el inicio de las mismas y su duración. Para ello debe colocarse un panel informativo en los límites de las obras.

- **Control de los horarios de los trabajos**

Para evitar las molestias que pueden ocasionar los trabajos nocturnos (insomnio y nerviosismo por ruidos, iluminación, vibraciones, etc.), se limitarán en la medida de lo posible los trabajos nocturnos, especialmente en época estival.

10.1.12. MEDIDAS ENCAMINADAS A LA PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE EL PLANEAMIENTO

Las medidas preventivas sobre este factor se basan en cumplir con la normativa urbanística vigente, siguiendo los instrumentos de planeamiento que tienen aprobados los ayuntamientos de los municipios afectados por las obras.

10.1.13. MEDIDAS ENCAMINADAS A LA PREVENCIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

En este caso no es necesario aplicar medidas preventivas adicionales respecto a la arqueología ya que ninguna de las actuaciones supone un movimiento de tierras extractivo en el que sea posible dar con restos arqueológicos.

Pese a que no es esperable encontrar restos arqueológicos se ha realizado una consulta a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia para asegurar que no se genera ninguna afección, esta solicitud se adjunta como anexo.

En el remoto caso de que durante la ejecución de las obras se localizasen restos patrimoniales, se procederá a la detención de la maquinaria y al balizamiento de la zona, y el hallazgo se notificará igualmente a las autoridades, a fin de poder determinar las actuaciones a emprender para valorar y preservar los restos localizados, en función del tipo de elemento encontrado y de su ubicación respecto a las obras.



10.1.14. MEDIDAS ENCAMINADAS A LA PREVENCIÓN DE EFECTOS SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS

No se genera ninguna afección sobre las vías pecuarias y por tanto no es necesario adoptar medidas adicionales.

10.2. MEDIDAS CORRECTORAS

La consecuencia inmediata de la ejecución de cualquier obra de infraestructura, en la que se proyectan excavaciones y movimientos de tierra, es una alteración de la topografía y estructura edáfica originarias, así como de las comunidades vegetales, del paisaje y de la fauna. Los materiales que quedan en superficie presentan unas condiciones muy desfavorables para que, de forma natural, se produzca a corto o medio plazo una revegetación espontánea, y ello hace que estén más expuestos a sufrir procesos erosivos. Para hacer frente a esta situación, el medio que se ha revelado como más eficaz es la restauración vegetal. El objetivo que persigue es atajar, desde su inicio, los procesos erosivos y facilitar la colonización vegetal, poniendo la base para la posterior evolución natural de dicha vegetación. En este apartado se desarrollan las medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística relativas a los taludes, excavaciones e instalaciones necesarias. Considerando todo lo anterior, las actuaciones de recuperación ambiental y del paisaje se han formulado atendiendo a los siguientes aspectos: climatología, edafología, vegetación potencial y real y características técnicas constructivas.

10.2.1. MEDIDAS SOBRE LA MORFOLOGÍA, EL SUELO Y EL AGUA

Puesto que muchas de las medidas correctoras que se establezcan para cada uno de estos factores van a influir positivamente sobre el resto de los factores, se ha decidido agruparlas en este apartado.

Acondicionamiento final de las instalaciones creadas y zonas de ocupación temporal de obras. Una vez finalizadas las obras, se realizará un acondicionamiento de las instalaciones creadas, de las zonas de mantenimiento de la maquinaria y de las zonas ocupadas por las instalaciones anexas a las mismas. Todas estas actuaciones de acondicionamiento supondrán la recuperación ambiental del entorno de las infraestructuras

proyectadas devolviéndolas a la situación preoperacional. Incluirán entre otras, plantaciones e hidrosiembras.

Descompactación del terreno

En las áreas ocupadas por las instalaciones auxiliares y una vez finalizadas las actividades de obra, se procederá a efectuar la recuperación ambiental de las condiciones bióticas del entorno. Para ello se procederá a descompactar el terreno mediante subsolado de 40 cm de profundidad y posterior pase de grada o discos que disgregue y homogenice la superficie.

Se estiman unos 200 m² de superficie a descompactar.

10.2.2. MEDIDAS SOBRE LA VEGETACIÓN

En general estas medidas servirán para todas las áreas con vegetación natural que se hayan visto afectadas, así como para las superficies de taludes generadas.

Se han tenido en cuenta además las especies de los hábitats de la Directiva 92/43/CEE en la elección de especies, utilizando todas las pertenecientes a estos hábitats y de las que puedan existir semillas y plantas en viveros.

Retirada, acopio, mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal

El uso de la tierra vegetal es de gran importancia en las labores de revegetación ya que es el medio óptimo para la reimplantación de la vegetación. Se trata de un material que contiene materia orgánica, nutrientes y propágulos, rizomas, bulbos y restos de raíces de las plantas que vivían sobre dicho suelo. Por último, este material puede favorecer la infiltración del agua y así, disminuir la escorrentía.

La operación de recogida del suelo se puede hacer con equipos medios convencionales, aunque en aquellos casos de transporte directo a taludes, deben ser utilizados equipos pequeños de carga y transporte. Se retirará un espesor de 15-20 cm en función del espesor efectivo del suelo. Tanto la tierra vegetal como el subsuelo serán redistribuidas inmediatamente en lugares ya preparados del entorno de la obra, que ya hayan sido allanados. Cuando no sea posible, deberán preverse lugares adecuados donde acumular



temporalmente estas tierras. El apilado se efectuará en caballones que no superen 1,5 m de altura.

La tierra vegetal se extenderá sobre las superficies a revegetar, así como sobre los taludes de las mismas. Este extendido se efectuará hasta conseguir un espesor medio de 30 cm. Éste se efectuará entre 15-30 días antes de la fecha programada para plantaciones. El extendido se refinará evitando irregularidades.

Se estima que se deberá retirar tierra vegetal sobre unos 2.300 m³ de terreno. Gran parte del terreno sobre el que se pretende actuar carece de tierra vegetal por encontrarse muy degradado

Plantaciones

El objetivo principal de la plantación es el de integrar desde el punto de vista paisajístico las obras efectuadas, además de proteger el suelo frente a los fenómenos erosivos.

La plantación comprenderá la apertura de hoyos, la colocación de la planta y el relleno del hueco. Las zonas que tendrán plantaciones son aquellas que hayan sufrido alguna modificación a causa de las obras (zonas de acopio, zonas auxiliares...)

Las plantas procederán de viveros que, reuniendo estas características, tengan capacidad para ser productores de la cantidad de especies requerida y estén inscritos en el Registro Oficial correspondiente.

Se deberán escoger especies de fácil implantación, gran capacidad de protección del suelo y desarrollo no demasiado lento y de las que existe certeza de su existencia en el mercado, atendiendo a los condicionantes ambientales y técnicos y a razones ecológicas, económicas y sociales.

Se utilizarán especies arbóreas y arbustivas autóctonas, adaptadas a las condiciones ecológicas de la zona.

Se efectuarán plantaciones principalmente sobre las áreas donde se hayan emplazado instalaciones auxiliares (en el caso en que sea posible), sobre bordes de caminos de tierra y en general en cualquier superficie sobre la que se haya actuado, siempre que sea compatible con el buen funcionamiento de las instalaciones ejecutadas.

Tratamientos complementarios

Con el fin de coadyuvar a la regeneración de la cubierta vegetal, se recomienda realizar una serie de labores de mantenimiento especialmente los primeros años tras la plantación.

Riegos.

Se efectuarán riegos cada tres semanas durante los meses de mayo a octubre (ambos inclusive) aportando las mismas cantidades que en el riego de implantación. Entre mediados de julio y agosto se efectuarán al menos tres riegos. Para asegurar el arraigo de las plantaciones se llevará a cabo un riego intercalado entre el de plantación y los de primavera.

Abonados.

En las plantaciones se recomienda la utilización preferentemente de abonos orgánicos. Para las siembras se usarán abonos minerales u orgánicos de liberación lenta y gradual.

Selección de especies

Atendiendo a los condicionantes ambientales y técnicos, y a las numerosas razones ecológicas, económicas y sociales, se ha realizado la selección de las especies que se usarán en los trabajos de revegetación de la zona objeto de actuaciones.

Por otra parte, y con carácter general, se ha primado el empleo de especies de fácil implantación, gran capacidad de protección del suelo y desarrollo no demasiado lento y, por último, se han escogido especies de las que existe certeza de su existencia en el mercado, intentando además que las mezclas que se proponen sean equilibradas tanto en coste, como en proporción de especies enriquecedoras, de crecimiento rápido, especies poco competitivas y especies fijadoras.

Se han tenido en cuenta además las especies de los hábitats de la Directiva 92/43/CEE en la elección de especies, utilizando todas las pertenecientes a estos hábitats y de las que puedan existir semillas y plantas en viveros.

En el caso de no encontrar semillas o plantas de estas especies en los viveros comerciales, se puede contactar con los viveros ofrece la Red de Viveros Municipales



coordinada desde el Instituto de Fomento de la Región de Murcia, y planificar el suministro de estas especies. De este modo y en base a la lista que aquí se propone y a la experiencia en restauración vegetal de estos viveros, se acabará de concretar un plan de restauración de estas zonas, el cual contará con las especies que finalmente puedan disponerse. Se asume que todas las especies aquí propuestas no podrán obtenerse, pero sí una gran parte.

Especies para plantaciones:

De la totalidad de las especies propuestas se tiene constancia de su presencia en zonas próximas a las de la actuación prevista con semejantes condiciones climatoedáficas. Las especies arbóreas y arbustivas seleccionadas son las que se indican a continuación y corresponden con especies presentes en los hábitats de interés comunitario de la zona:

- Esparto (*Stipatenacissima*)
- Espino negro (*Rhamnuslycioides*)
- Lentisco (*Pistacialentiscus*)
- Albaida (*Anthylliscytisoides*)
- Salao (*Salsolaoppositifolia*)

ESPECIE	TAMAÑO	BIOTIPO	ENVASE
Esparto (<i>Stipatenacissima</i>)	20-25 cm	Arbusto	BF-250 cc
Espino negro (<i>Rhamnuslycioides</i>)	20-25 cm	Arbusto	BF-250 cc
Lentisco (<i>Pistacialentiscus</i>)	40-50 cm	Arbusto	BF-300 cc
Albaida (<i>Anthylliscytisoides</i>)	20-25 cm	Arbusto	BF-250 cc
Salao (<i>Salsolaoppositifolia</i>)	20-25 cm	Arbusto	BF-260 cc

10.3. MEDICIÓN Y ABONO

El seguimiento del programa de vigilancia ambiental y las medidas preventivas y correctivas a implantar se abonarán con las unidades del Cuadro de Precios siguientes:

- (A110103001)ud Comprobación del nivel de ruido producido por las obras mediante sonómetro. Incluye medida de niveles de ruido en zona de obra desarrollada la medición a lo largo de una jornada laboral, con toma de datos en diversos puntos de la obra, y elaboración de informe posterior por técnico competente especializado. Incluido el desplazamiento hasta la obra..
- (A110104001)m Señalización temporal de protección de obras en áreas sensibles para evitar el paso de vehículos y personal. Ejecutado mediante soportes metálicos (corrugado de Ø 12) de 1 m de longitud, clavados al suelo cada 5 m. y unidos mediante cinta de señalización. Completamente colocado, incluyendo el desmontaje y retirada del mismo una vez terminadas las actuaciones..
- (A110104002)m² Descompactación del terreno suelto o compacto, hasta una profundidad de 40 cm, con medios mecánicos, mediante tractor agrícola equipado con rotovator, efectuando dos pasadas cruzadas..
- (A1102001)h Camión cuba con cisterna de 10000 litros para riego de caminos y cultivos afectados por el polvo de las obras incluido el conductor y el peón auxiliar de acuerdo a las especificaciones del Pliego de Condiciones.
- (A1106004)ud Plantación de especies de porte arbustivo suministrados en bandeja forestal 250 - 300cc, distribuidas a una distancia mínima de 1,5 con medios manuales, en terreno suelto, en hoyo de 40x40x40 cm, incluso plantas a partes iguales de Esparto (*Stipa tenacissima*), Espino negro (*Rhamnuslycioides*), Jara (*Cistus albidus*), Acebuche (*Olea europea var. sylvestris*), Esparraguera borde (*Asparagushorridus*), Albaida (*Anthylliscytisoides*) y Salao (*Salsolaoppositifolia*)..
- (A1106011)ud Riego de árbol con manguera conectada a camión cisterna, con una aportación mínima de 100 l..



- (A1106012)ud Riego de arbusto con manguera conectada a camión cisterna, con una aportación mínima de 10 l.
- (A1109001a)ud Cartel de obra de lamas de aluminio extrusionado, con un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico del cartel y una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI, de dimensiones 2.000x1.500 mm sobre dos perfiles de acero IPN 120 de 4 m de altura. Incluye montaje, transporte y colocación en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm.
- (AAAAA01)u Bebedero prefabricado hecho de hormigón con capacidad de recoger aguas pluviales. Cuenta con una boya de nivel constante que mantiene separada el agua del interior del agua destinada a los animales.



11. CAPÍTULO XI. GESTIÓN DE RESIDUOS

11.1. GENERALIDADES

Es objeto del apartado del pliego definir las características técnicas que han de regir la gestión de los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra.

Con carácter general, la gestión de residuos deberá asegurar en todo momento lo siguiente:

- Que se limitará la generación de residuos en procesos relacionados con la construcción y demolición, de conformidad con el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE y teniendo en cuenta las mejores técnicas disponibles y utilizando la demolición selectiva para permitir la eliminación y manipulación segura de sustancias peligrosas y facilitar la reutilización y el reciclaje de alta calidad mediante la eliminación selectiva de materiales, utilizando la clasificación disponible sistemas para residuos de construcción y demolición
- Que al menos el 70% (en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluyendo el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la Decisión 2000/532/EC) generados en el sitio de construcción está preparado para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales, incluidas las operaciones de relleno utilizando residuos para sustituir otros materiales, de acuerdo con la jerarquía de residuos y el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE.

Las medidas de prevención de la generación de residuos en obra deben apoyarse en el principio de circularidad en el diseño y construcción de las infraestructuras del proyecto, conforme a los criterios definidos en la norma ISO 20.887 u otras normas de evaluación de la adaptabilidad de las construcciones. de modo que se evalúe la capacidad de desmontaje o adaptabilidad de los depósitos, así como la eficiencia en el uso de recursos, adaptables, flexibles y desmontables para permitir la reutilización y reciclaje utilizando los sistemas de clasificación disponibles para residuos de construcción y demolición.

11.2. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 646/2020 de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 852/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el reglamento para la ejecución de la ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Real Decreto 1481/01, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Plan de Residuos de la Región de Murcia 2015-2020.



11.3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El presente pliego es de aplicación a todas las actividades de gestión de residuos que tengan origen o se realicen íntegramente dentro del recinto de la obra atendiendo a la siguiente definición:

- Trabajos de descarga, almacenamiento, separación y clasificación de residuos dentro de la obra
- Trabajos de carga, transporte, descarga y disposición de residuos en lugares ajenos a la obra.

11.4. DEFINICIONES

A efectos del presente proyecto se define como:

- Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que cumple con la definición de "Residuo" incluida en el artículo 3.a) de la Plan de Residuos de la Región de Murcia 2015-2020, que se genere en la obra.
- Residuo inerte: aquel residuo que no es clasificado como peligroso según la normativa de aplicación vigente.

Se considerará parte integrante de la obra, además del recinto adecuadamente delimitado y señalizado donde se ejecuta la actividad de construcción o demolición, toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma independientemente de que su funcionamiento, montaje y desmontaje tenga lugar antes, durante o al final de la ejecución de esta.

11.5. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

11.5.1. SEPARACIÓN, CLASIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO EN LA OBRA

El depósito temporal de los escombros se realizará en ubicación adecuada y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales.

El depósito en acopiostambién deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN: La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

RESIDUOS ESPECIALES: Los materiales potencialmente peligrosos estarán separados por tipos compatibles y almacenados en bidones o contenedores adecuados, con indicación del tipo de peligrosidad.

11.5.2. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

Estarán clasificados en contenedores o espacios separados los materiales inertes, como restos de hormigón, morteros, cerámica, etc. los materiales orgánicos, como maderas, cartones, etc., los metálicos, los plásticos y los materiales potencialmente peligrosos, como pinturas, disolventes, etc.

El adjudicatario separará y almacenará en la obra los residuos en fracciones cuando, de forma individualizada, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón	80 t
- Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t
- Metales	2 t
- Madera	1 t
- Vidrio	1 t
- Plásticos	0.5 t
- Papel y cartón	0.5 t

11.5.3. CARGA Y TRANSPORTES DE TIERRAS Y RESIDUOS

Los productos resultantes de los movimientos de tierra (RCD Nivel I) que no sea posible reutilizar en la ejecución de la propia obra se transportarán a otra obra, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.

Los productos resultantes de construcción o demolición (RCD Nivel II) se transportarán, dependiendo de su naturaleza a:



- Naturaleza pétreo: cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.
- Naturaleza no pétreo: centro de clasificación y tratamiento o vertedero.

El centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado estarán localizados lo más próximo posible a la zona de actuación.

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.

Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.

El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo

EN LA OBRA:

Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra.

Las áreas de vertido serán las definidas por la DF.

El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados.

Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de pliego y será necesaria la aprobación previa de la DF.

A CENTRO DE RECICLAJE, A MONODEPÓSITO, A VERTEDERO ESPECÍFICO O A CENTRO DE RECOGIDA Y TRANSFERENCIA:

Se transportarán al vertedero autorizado todos los materiales procedentes de la excavación que la DF no acepte como útiles, o sobren.

El transportista entregará un certificado que indique el lugar del vertido, la clasificación del centro donde se realizó el vertido y la cantidad de material de cada tipo que se ha vertido.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

11.5.4. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

Cada material, en función de su clasificación de tipo de residuo, se dispondrá en un lugar adecuado, legalmente autorizado para el tratamiento o almacenaje de aquel tipo de residuo.

11.6. MEDICIÓN Y ABONO

El transporte a otra obra, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de estos productos se medirá por metros cúbicos (m³) de material transportado medido sobre perfil y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de ACUAMED.

En dicho precio se considera incluida la carga y la descarga, pero no el canon de vertido, que se medirá y abonará mediante unidad independiente.

En ningún caso se considerará factor de esponjamiento salvo en aquellos que existan dificultades de medición, en cuyo caso la Dirección de Obra determinará la conveniencia o no de su aplicación y el valor de dicho factor.

Los precios de referencia son:

- (A100100001): *Ud de Puesta en obra y desmantelamiento de punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. Esta última se constituye por una*



estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un enchado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón..

- (A100201002): M³ de carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en otra obra, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, para distancias menores o iguales a 20 km, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, medido sobre perfil, sin incluir canon.
- (A100202001): M³ de canon por descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de los productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I). Medido sobre perfil.
- (A100301001): M³ de clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición Nivel II en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.
- (A100302002): M³ de carga, transporte y descarga de RCD Nivel II de naturaleza pétreo a cantera autorizada, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, por transportista autorizado para distancias menores o iguales a 20 km, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, incluidos medios auxiliares necesarios sin incluir canon.

- (A100303001): M³ de carga de RCD no peligrosos valorizables (madera, plásticos, cartones, chatarra...) sobre dúmper, por medios manuales considerando dos peones ordinarios. Sin incluir clasificación de residuos ni alquiler de contenedor.
- (A100303002): Ud de suministro de big bag (saco) para RCD de 1 m³ de capacidad. Colocado a pie de obra, incluso entrega, recogida y descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado. Sin incluir canon de vertido.
- (A100303003): Ud de suministro de contenedor metálico para RCD de 3 m³ de capacidad. Colocado a pie de obra, incluso entrega, recogida y descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado. Sin incluir canon de vertido.
- (A100303004): Ud de suministro de contenedor metálico para RCD de 6 m³ de capacidad. Colocado a pie de obra, incluso entrega, recogida y descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado. Sin incluir canon de vertido.
- (A100303005): Ud de suministro de contenedor metálico para RCD de 9 m³ de capacidad. Colocado a pie de obra, incluso entrega, recogida y descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado. Sin incluir canon de vertido.
- (A100304001): M³ de deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos limpios de construcción y demolición Nivel II separados en fracciones.
- (A100304002): M³ de deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos mezclados de construcción y demolición Nivel II.
- (A100304003): M³ de deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de mezclas bituminosas resultantes de fresado de firmes asfálticos, medido sobre perfil.
- (A100400001): M³ de gestión interna de varios tipos de residuos peligrosos, incluida segregación in situ, así como los medios auxiliares necesarios.
- (A100400002): M³ de carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios.



- (A100400003): M³ de deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos.

Documento firmado digitalmente por:

J. B. B. (26/12/2024 13:27 CET)

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la url <https://inbox.viafirma.com/inbox/app/acuamed/v/7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM> mediante el código electrónico 7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM



12. CAPÍTULO XII.SEGURIDAD Y SALUD EN LAS INSTALACIONES

12.1. GENERALIDADES

Todas las instalaciones deberán cumplir la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo en lo que les fuera aplicable, así como lo contemplado en la Parte I, Capítulo 3 del Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

12.2. PLATAFORMAS, ESCALERAS, SOPORTES Y BARANDILLAS

El Adjudicatario deberá disponer las plataformas y escaleras necesarias para hacer perfectamente accesibles todos los elementos de medición y control, tales como manómetros, niveles, válvulas, registros, etc. En especial cualquier lugar de la instalación que deba ser objeto de un recorrido periódico del personal de operación deberá tener un acceso fácil y cómodo. Las plataformas y escaleras deberán tener en cualquier caso una anchura mínima de cien centímetros (100 cm) de paso libre. Las pasarelas y escaleras deberán llevar barandillas a ambos lados en los sitios que lo requieran, siendo éstas de material rígido y con una altura mínima de cien centímetros (100 cm). Además, dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas y la caída de objetos sobre personas.

En general, todo lugar de paso o trabajo cuya altura respecto a las superficies circundantes sea igual o superior a sesenta centímetros (60 cm) deberá ser protegido con barandillas. Se dispondrán todos los soportes y sujeciones que sean necesarios.

Los lados cerrados tendrán un pasamanos, a una altura mínima de noventa centímetros (90 cm), si la anchura de la escalera es mayor de ciento veinte centímetros (120 cm); si es menor, pero ambos lados son cerrados, al menos uno de los dos llevará pasamanos.

La construcción del suelo de escaleras, pasarelas y plataformas deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, construido en trámex de doble pletina de 30x30 mm, con un tratamiento superficial que impida el deslizamiento, debiendo estar diseñadas para soportar el peso de operarios, herramientas y partes de la instalación que se puedan colocar sobre ellos durante el montaje y las revisiones periódicas.

Todas las zonas de paso de peatones por la parte inferior de escaleras, pasarelas y plataformas deberán llevar incorporado en el trámex de doble pletina, un pavimento perforado cuya abertura máxima de los intersticios será de ocho milímetros (8 mm).

12.3. ZONAS RESBALADIZAS

El Adjudicatario detallará el tratamiento especial que dará a los suelos de aquellas zonas que por razones del mantenimiento puedan representar peligro de resbalones y caídas debido a hielo, humedad, etc.

12.4. NIVEL DE RUIDOS DE LOS EQUIPOS

Los niveles de ruido se medirán y expresarán en decibelios con ponderación normalizada A, dB (A).

Todos los equipos una vez instalados deberán cumplir la normativa vigente en materia de ruidos.

El nivel de ruido será inferior a 80 dB en el exterior de locales que alberguen máquinas, para lo cual se asegurará un aislamiento acústico adecuado de los mismos, a fin de evitar la transmisión de ruidos y vibraciones al exterior, así como de garantizar el cumplimiento de la normativa que al respecto le sea de aplicación.

Si el local que alberga las máquinas requiere acceso frecuente por parte del personal de operación y mantenimiento, deberán disponerse los oportunos silenciadores, acoplamiento elásticos y cuantos elementos se consideren necesarios a fin de disminuir el nivel de ruido a la cifra antes indicada. De no ser posible alcanzar el nivel de ruido mencionado se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal de acuerdo con la normativa vigente.

12.5. AISLAMIENTO TÉRMICO

La superficie exterior de todas aquellas partes de la instalación en cuyo interior se puedan producir condensaciones o congelaciones si la temperatura baja de cero grados centígrados (0° C) o la de aquellas que por su temperatura interior puedan alcanzar los cuarenta grados centígrados (40° C) se aislarán térmicamente.



Todo el material empleado para aislamiento térmico será inerte químicamente y continuará con tal propiedad después de haber sido saturado de agua. El Adjudicatario proporcionará la documentación técnica con las características del aislamiento térmico que se propone emplear en las diversas partes de la instalación y elementos auxiliares: clase de material, espesor, etc.

Antes de aplicar el aislamiento se limpiarán las superficies a calorifugar y se les dará una capa de minio rojo como imprimación.

Después de concluir la operación de aislamiento de las tuberías, se recubrirán con chapa de acero suave galvanizado o con hoja de aluminio de primera calidad sujeta en forma adecuada para evitar flexión, pandeo o vibraciones. Si las tuberías son interiores y de diámetro menor de 6" el recubrimiento puede ser de PVC.

Todas las válvulas, bridas y accesorios irán cerrados dentro de cajas aisladas desmontables.

12.6. INSTALACIONES DE MANUTENCIÓN

En las instalaciones, el Adjudicatario deberá establecer el número y clase de elementos mecánicos y eléctricos de mantenimiento que aseguren el poder efectuar sin esfuerzo físico la manipulación y/o transporte de cualquier clase de piezas, aparatos o recipientes con un peso mayor de veinticinco kilogramos (25 kg).

12.7. ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

En las zonas o locales con atmósferas explosivas de las instalaciones de ACUAMED será de aplicación las prescripciones contempladas en el Real Decreto 681/2003 de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

En dicho decreto, se fija la señalización y limitación de las áreas en las que se puedan formar atmósferas explosivas, la clasificación de las mismas en función de los riesgos, así como la obligatoriedad de cumplimentar un parte de trabajos especiales para el mantenimiento, explotación y reparación en áreas de las instalaciones con este riesgo.

Será obligatoria la instalación de detectores automáticos de concentración peligrosa de gases con mando automático a extractores y señalización de alarmas acústica y visual.

12.8. EQUIPOS DE SEGURIDAD

El Adjudicatario presentará a la Dirección de Obra una clasificación de zonas susceptibles de riesgos potenciales en las instalaciones proyectadas, con las condiciones y equipos de seguridad necesarios, tanto fijos como personales, en cada una de dichas zonas.

12.9. COLORES DE SEGURIDAD

La significación y empleo de colores de seguridad se regirán por la norma UNE-EN ISO 7010: "Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas."

12.10. MEDICIÓN Y ABONO

Sin menoscabo de las unidades de obra considerada en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto pensado para la fase de ejecución de las obras, en el presupuesto se han considerado las siguientes unidades de obra para mejora del mantenimiento y la seguridad de las instalaciones.

- (EMB.3aba) m Cuerda trenzada de polipropileno de 12 mm , incluso anclaje en coronación, totalmente terminada.
- (EMB.3aBB) u Aro salvavidas homologado, construido en polipropileno con cuatro cintas reflectantes y cuerda exterior, con soporte de plástico para colocación, incluso cimentación del mismo.
- (EMB.3aaa)u Señal circular de diámetro 60 cm., de prohibición de baño, reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 80x40x2 mm., tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.



Valencia, junio 2024,

Los Autores del proyecto

VºB ACUAMED



Miguel Sanchis González

Miguel A. Rosell Esteve

Jorge Bonilla Beckmann

Ing. Caminos,C y P.

Ing. Caminos,C y P.

Director de Contrato

Colegiado nº 5201

Colegiado nº 35005

MS INGENIEROS S.L.U.

MS INGENIEROS S.L.U.

Documento firmado digitalmente por:
J. B. B. (26/12/2024 13:27 CET)
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la url
<https://inbox.viafirma.com/inbox/app/acuamed/v/7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM>
mediante el código electrónico 7Y6L-6UXV-P0K8-JYTM

