DOCUMENTO Nº3
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

CAPITULO I.- ALCANCE DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. 11
Art. 1.1.- OBJETO DEL PLIEGO. 11
1.2.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL. 11
1.2.2.- DEPÓSITOS. 11
1.2.3.- TUBERÍA. 11
1.2.4.- VALVULERÍA. 12
1.2.5.- SECCIÓN TIPO. 12
Art. 1.3.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS. 13
Art. 1.4.- CONDICIONES GENERALES. 13
Art. 1.5.- DISPOSICIONES APLICABLES 14
Art. 1.6.- PERSONAL TÉCNICO REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA 14
CAPITULO II.- CONDICIONES QUE HAN DE SATISFACER LOS MATERIALES 15
Art. 2.1.- PROCEDENCIAS. 15
Art. 2.2.- ENSAYOS. 15
Art. 2.3.- TRANSPORTE Y ACOPIO. 16
Art. 2.4.- MATERIALES PARA MORTEROS Y HORMIGONES. 16
2.4.1.- CEMENTOS. 16
2.4.2.- ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES. 16
2.4.3.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES. 17
2.4.4.- ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES. 17
2.4.5.- HORMIGONES. 17
Art. 2.5.- ACERO PARA ARMADURAS 18
Art. 2.6.- LADRILLOS 18
Art. 2.7.- TIERRAS PARA RELLENO DE ZANJAS 18
Art. 2.8.- ZAHORRA PARA CIMENTACIÓN. 19
Art. 2.9.- ÁRIDOS PARA EXPLANADA MEJORADA Y CAPAS DE FIRME 19
2.9.1.- DEFINICIÓN 19
2.9.2.- CLASIFICACIÓN 19
2.9.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS EXIGIDAS 19
2.9.3.1.- ÁRIDOS PARA SUB-BASES Y EXPLANADA MEJORADA 19
2.9.3.2.- ÁRIDOS PARA LA BASE DEL FIRME 20
2.9.3.3.- ÁRIDOS PARA MEZCLA BITUMINOSA 21
2.9.3.4.- ÁRIDO GRUESO 21
2.9.3.5.- ÁRIDO FINO 22
2.9.3.6.- FILLER 23
Art. 2.10.- LIGANTES BITUMINOSOS 24
2.10.1. DEFINICIÓN 24
2.10.2. CLASIFICACIÓN 24
2.10.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS EXIGIDAS 24
2.10.4. ENSAYOS 25

Art. 2.11.- RIEGO DE IMPRIMACIÓN. 25
Art. 2.12.- RIEGO DE ADHERENCIA. 25
Art. 2.13.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE 26
Art. 2.14.- HIERROS Y ACEROS PARA ELEMENTOS METÁLICOS 26
2.14.1.- ACERO PARA ARMADURAS DE HORMIGONES. 27
2.14.2.- ACEROS LAMINADOS EN ESTRUCTURAS METÁLICAS. 27
2.14.3.- ACERO PARA EMBEBIDOS. 27
2.14.4.- ALAMBRE PARA ATAR. 28
2.14.5.- ELEMENTOS DE FUNDICIÓN. 28
2.14.6.- GALVANIZADOS POR INMERSIÓN EN CALIENTE. 29
Art. 2.15.- MADERA. 29
Art. 2.16.- BORDILLOS Y RIGOLAS. 29
Art. 2.17.- FUNDICIÓN DÚCTIL EN REJILLAS, TAPAS Y MARCOS. 30
Art. 2.18.- TUBERÍAS 30
Art. 2.19.- OBRAS DE FÁBRICA E INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS 33
Art. 2.20.- VALVULERÍA. 33
2.20.1. VALVULERÍA DE CORTE 33
2.20.1.1.- VÁLVULA DE COMPUERTA 33
2.20.1.2.- VÁLVULA DE MARIPOSA. 35
2.20.2. VENTOSAS 38
2.20.3. CARRETES DE DESMONTAJE. 39
2.20.4. VALVULAS DE CONTROL DEL LLENADO POR NIVEL 39
2.20.5. VALVULAS LIMITADORAS DE CAUDAL 40
Art. 21. PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN DÚCTIL. 42
Art. 2.22.- JUNTAS. 42
Art. 2.23.- MARCAS VIALES. 44
Art. 2.24.- EQUIPOS DE CLORACIÓN. 44
Art. 2.25.- GEOTEXTILES. 46
Art. 2.26.- JUNTAS DE ESTANQUEIDAD. 55
Art. 2.27.- LAMINA IMPERMEABILIZANTE. 55
Art. 2.28.- MATERIALES PARA CAPAS FILTRANTES. 56
Art.2.29.- REVESTIMIENTO EPOXI APTO PARA CONTACTO CON PRODUCTOS ALIMENTARIOS. 57
Art. 2.30.- MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO. 57
CAPITULO III.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 58
Art. 3.1.- REPLANTEO DE LAS OBRAS. 58
Art. 3.2.- EXCAVACIÓN PARA EMPLAZAMIENTO Y CIMIENTOS 58
Art. 3.3.- EXCAVACIÓN DE ZANJAS 59
Art. 3.4.- RELLENOS Y TERRAPLENES. 60
Art. 3.5.- DRENAJE. 60
Art. 3.6.- TUBERÍAS. 60
Art. 3.7.- BORDILLOS Y RIGOLAS. 62
Art. 3.8. - MORTEROS 62
Art. 3.9.- HORMIGONES 62
3.9.1.- TIPOS DE HORMIGÓN. 62
3.9.2.- DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES 63

3.9.3.- FABRICACIÓN DE HORMIGÓN 63
3.9.4.- TRANSPORTE DE HORMIGÓN 63
3.9.5.- COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN 64
3.9.6.- CURADO DE HORMIGÓN 64
3.9.7.- ENSAYOS DE LOS HORMIGONES 64
3.9.8.- ENCOFRADOS 65
Art. 3.10.- ARMADURAS DE ACERO PARA HORMIGONES 65
Art. 3.11.- FABRICAS DE LADRILLOS 65
Art. 3.12.- ENLUCIDOS 66
Art.3.13.- ARQUETAS DE REGISTRO. 66
Art. 3.14.- RIEGO DE IMPRIMACIÓN. 67
Art. 3.15.- RIEGO DE ADHERENCIA 67
Art. 3.16.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE 67
Art. 3.17- OTRAS FABRICAS Y TRABAJOS 67
Art. 3.18.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS 68
Art. 3.19.- PRUEBAS 68
Art. 3.20 SUBBASES GRANULARES 68
3.20.1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE 68
3.20.2. EXTENSIÓN DE UNA TONGADA 68
3.20.3. COMPACTACIÓN DE LA TONGADA. 69
3.20.4. TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE ACABADA 69
3.20.5. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 70
Art. 3.21.- CIMBRAS, ENCOFRADOS Y MOLDES. 70
Art. 3.22.- ACEROS. 70
3.22.1.-ARMADURAS A EMPLEAR EN OBRAS DE HORMIGÓN. 70
3.22.2.-ESTRUCTURA DE ACERO. 70
3.22.3.-ANCLAJES, MARCOS Y ELEMENTOS METÁLICOS EMBEBIDOS EN OBRAS DE FÁBRICA. 70
3.22.4.-ACERO EN ENTRAMADOS METÁLICOS. 71
Art.3.23.- TAPAS DE REGISTRO Y PATES. 71
Art.3.24.-CONDUCTOS 72
Art.3.25 OBRAS DE FÁBRICA E INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS. 72
Art.3.26.-VALVULERÍA 72
Art.3.28.- VENTOSAS 72
Art.3.29.- TUBERÍA HINCADA 73
Art.3.30.- REVESTIMIENTO EPOXI APTO PARA CONTACTO CON PRODUCTOS ALIMENTICIOS. 73
CAPITULO IV.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 75
Art. 4.1.- CONDICIONES GENERALES 75
Art. 4.2.- DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO 75
Art. 4.3.- DEMOLICIONES DE OBRA DE FÁBRICA DE CUALQUIER TIPO. 75
Art. 4.4.- EXCAVACIÓN 75
Art. 4.5.- TERRAPLenES Y RELLENOS. 76
Art. 4.6.- EXCAVACIONES EN ZANJAS. 76
Art. 4.7.- RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS 76
Art. 4.8.- TRANSPORTE DE TIERRAS A VERTEDERO 77

Art. 4.9.- PAVIMENTO 77
Art. 4.10.- HORMIGONES 77
Art. 4.11- ARMADURAS 78
Art. 4.12.- TUBERÍAS 78
Art. 4.13.- TAPAS Y MARCOS 79
Art. 4.14.- OBRAS DE FÁBRICA E INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS 79
Art. 4.15.- VALVULERÍA 79
Art. 4.16.- VENTOSAS, CARRETES, FILTROS, ETC. 80
Art. 4.17.- CIMBRAS, ENCOFRADOS Y MOLDES. 80
Art. 4.18.- ACEROS. 80
Art. 4.19- ESCOLLERAS 80
Art. 4.20.- JUNTAS DE ESTANQUEIDAD. 81
Art. 4.21.- GEOTEXTILES E IMPERMEABILIZANTES 81
Art. 4.22- OTRAS UNIDADES DE OBRA. 81
Art. 4.23.- OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES 81
Art. 4.24.- OBRAS INCOMPLETAS 82
Art. 4.25.- ACOPIOS 82
Art. 4.26.- SUPRESIONES Y MODIFICACIONES DE OBRAS 82
Art. 4.27.- PARTIDAS ALZADAS 82
Art. 4.28.- CERTIFICACIONES 83
Art. 4.29.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA 83
CAPÍTULO V.- REQUISITOS DE LOS EQUIPOS 84
INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTROMECÁNICAS. 84
Art. 5.1.- Marcas comerciales 84
Art. 5.2.- Transporte y recepción en obra de equipos 84
Art. 5.3.- Grupo motor bomba.- Montaje en seco 84
Art. 5.4.- Transformador de potencia de aislamiento seco 86
Art. 5.5.- Cuadro eléctrico de alimentación, regulación y control 87
Art. 5.6.- Red de tierra 91
Art. 5.7.- Conductores eléctricos 92
Art. 5.8.- Iluminación 93
Iluminación exterior 93
Iluminación interior 93
Iluminación de emergencia 93
Art. 5.9.- Seccionadores de MT para servicio exterior 94
Art. 5.10.- Variadores de frecuencia 95
Art. 5.11.- Arrancadores estáticos (o progresivos) 98
Art. 5.12.- Válvulas de retención de anillos múltiples 99
Art. 5.13.- Motores eléctricos 100
INSTRUMENTACIÓN. 102
Art. 5.14.- Caudalimetros de ultrasonidos 102
Art. 5.15.- Caudalimetros electromagnéticos 102
Art. 5.16.- Transmisores de presión 103
Art. 5.17.- Limnimetros por ultrasonidos 103
Art. 5.18.- Limnimetros radar 104
Art. 5.19.- Presostatos 104

TRANSMISIONES. 104
Art. 5.20.- Equipos de control y su programación 104
Art. 5.20.1.- Autómatas 104
Art. 5.20.2.- Terminales de operación 106
Art. 5.20.3.- Programación 107
Art. 5.21.- Armario de teletransmisión 108
Art. 5.21.1.- Armario 108
Art. 5.21.2.- Placa de ordenación 109
Art. 5.21.3.- Repartidor 111
Art. 5.21.4.- Remota 111
Art. 5.22.- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) - CA 112
Art. 5.23.- Sistema de alimentación asegurada (SAA) - CC 114
Art. 5.24.- Cableado de señales 114
Art. 5.24.1.- Medidas analógicas 114
Art. 5.24.2.- Medidas digitales 116
Art. 5.25.- Estación fija de radiotelefonía 117
Art. 5.26.- Sistema de teletransmisión de mensajes de alarmas 119
Art. 5.27.- Sistema de detección de intrusión 120
Art. 5.28.- Arquetas para canalizaciones en el interior de los recintos de las instalaciones 122
CAPÍTULO VI.- CONDICIONES DE MONTAJE E INSTALACIÓN 125
INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTROMECÁNICAS. 125
Art. 6.1.- Canalizaciones eléctricas 125
Art. o 6.1.1.- Canalización bajo tubo 126
Art. 6.1.2.- Canalización en bandeja 127
Art. 6.2.- Tendido y conexionado de cables 128
Art. 6.2.1.- Tendido de cables por bandeja 132
Art. 6.2.2.- Tendido de cables por tubos 132
Art. 6.2.3.- Otros tipos de tendido 132
Art. 6.2.4.- Verificaciones del tendido y conexionado de cables 133
Art. 6.3.- Sistema de puesta a tierra 133
Art. 6.4.- Sistema de iluminación y fuerza 135
Art. 6.5.- Documentación de los cuadros eléctricos 136
Art. 6.6.- Formación 139
Art. 6.7.- Legalización de las instalaciones 140
instrumentación. 140
Art. 6.8.- Montaje de los caudalímetros de ultrasonidos 140
Art. 6.9.- Montaje de los caudalímetros magnéticos 141
Art. 6.10.- Montaje de los transmisores de presión 142
Art. 6.11.- Montaje de los limnimetros por ultrasonidos 142
Art. 6.12.- Montaje de los limnimetros radar 143
Art. 6.13.- Montaje de los presostatos 143
TRANSMISIONES. 143
Art. 6.14.- Montaje e instalación de estación de radiotelefonía 143
Art. 6.15.- Montaje e instalación del sistema de teletransmisión de mensajes de alarma 146

Art. 6.16.- Montaje e instalación del sistema de detección de intrusión 146
CAPITULO VII.- REQUISITOS EQUIPOS E INSTALACIONES DEL DEPOSITO 149
Art. 7.01.- Equipos electromecánicos del deposito 149
Art. 7.02.- Electricidad, instrumentación y control del deposito 150
Art. 7.03.- Otras instalaciones del deposito 162
CAPITULO VIII.- ESTUDIO AMBIENTAL Y MEDIDAS CORRECTORAS 172
Art. 8.0.- GENERALIDADES. 172
8.0.1.- DEFINICIÓN. 172
8.0.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. 172
Art. 8.1.- BALIZAMIENTO DE LUGARES DE INTERÉS AMBIENTAL. 173
8.1.1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES. 173
8.1.4.- MEDICIÓN Y ABONADO 174
ARTICULO 8.2.- RIEGO ANTIPOLVO 174
8.2.1.- DEFINICIÓN 174
8.2.2.- MATERIALES 174
8.2.3.- EJECUCIÓN DE LAS TRABAJOS 175
8.2.4.- MEDICIÓN Y ABONADO 175
ARTÍCULO 8.3.- PARQUE DE MAQUINARIA Y BALSA DE DECANTACIÓN 175
8.3.1.- DEFINICIÓN 175
8.3.2.- MATERIALES 176
8.3.3.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 176
8.3.4.-MEDICIÓN Y ABONADO 176
Art. 8.4.- GESTIÓN DE RESIDUOS 177
8.4.1.- DEFINICIÓN 177
8.4.2.- MATERIALES 177
8.4.3.- PRESCRIPCIONES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS. 178
Art. 8.5.- ABONADO DE FONDO CON COMPOST MEDIANTE TRACTOR DE DISCOS181
8.5.1.- DEFINICIÓN 181
8.5.2.- MATERIALES 181
8.5.3.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 182
8.5.04.- MEDICIÓN Y ABONADO 183
Art. 8.6.- ABONADO DE FONDO CON ABONO INORGÁNICO MEDIANTE TRACTOR DE DISCOS 183
8.6.1.- DEFINICIÓN 183
8.6.2.- MATERIALES 183
8.6.3.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 183
8.6.4.-MEDICIÓN Y ABONADO 183
Art. 8.7.- SIEMBRA DE ACOPIOS DE TIERRA VEGETAL 184
8.7.1- DEFINICIÓN 184
8.7.2.- MATERIALES 184
8.7.3.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 184
8.7.4.- MEDICIÓN Y ABONADO 185
Art. 8.8.- COLOCACIÓN DE CARTELES INDICATIVOS DE VÍAS PECUARIAS 185
8.8.1.- DEFINICIÓN 185
8.8.2.- MATERIALES 185
8.8.3.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 186

8.8.4.- MEDICIÓN Y ABONADO 186
Art. 8.9.- PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA SUPERFICIAL 186
8.9.1.- DEFINICIÓN 186
8.9.2.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 186
8.9.3.- MEDICIÓN Y ABONADO 186
Art. 8.10.- VIGILANCIA ARQUEOLÓGICA DURANTE EL MOVIMIENTO DE TIERRAS 186
8.10.1.- DEFINICIÓN 186
8.10.2.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 187
8.10.3.-MEDICIÓN Y ABONADO 187
Art. 8.11.- CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO DE LA TIERRA VEGETAL 187
8.11.1.- DEFINICIÓN 187
8.11.2.- MATERIALES 187
8.11.3.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 187
8.11.4.- MEDICIÓN Y ABONADO 188
Art. 8.12.- CONDICIONES GENERALES DE LAS PLANTACIONES 188
8.12.1.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN 188
Art. 8.13.-PLANTACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS 196
Art. 8.14.- RIEGOS DE ASEGURAMIENTO DE PLANTACIONES 198
Art. 8.15.- RIEGOS DE MANTENIMIENTO DE PLANTACIONES 199
Art. 8.16.- ESCARDAS Y ABONADOS DE HOYOS 200
Art. 8.17.- SIEGA 200
Art. 8.18.- MEDIDAS SOBRE LA AVIFAUNA 201
Art. 8.19.- EQUIPO DE VIGILANCIA AMBIENTAL 203
CAPITULO IX.- DISPOSICIONES GENERALES 208
Art. 9.1.- NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO 208
Art. 9.2.- OBLIGACIONES SOCIALES VARIAS 208
Art. 9.3.- OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES 208
Art. 9.4.- REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA. 209
Art. 9.5.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN 209
Art. 9.6.- SUBCONTRATISTA O DESTAJISTA 210
Art. 9.7.- COORDINACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS 210
Art. 9.8.- COMIENZO DE LAS OBRAS 210
Art. 9.9.- INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO 211
Art. 9.10.- CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 211
Art. 9.11.- TERMINACIÓN DE LAS OBRAS 212
Art. 9.12- UNIDADES NO PREVISTAS EN EL PROYECTO 212
Art. 9.13.- OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS 213
Art. 9.14.- PRUEBAS 213
Art. 9.15.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE TRABAJO 213
Art. 9.16.- SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO DE PLAZO 214
Art. 9.17.- RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA. 215
Art. 9.18.- REGLAS DE POLICÍA URBANA 215
Art. 9.19.- ACCIDENTES DE TRABAJO 216
Art. 9.20.- REVISIÓN DE PRECIOS 216
Art. 9.21.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA. 217

Art. 9.22.- CONTROL DE CALIDAD 217

DOCUMENTO Nº3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPITULO I.- ALCANCE DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

ART. 1.1.- OBJETO DEL PLIEGO.

El objeto del presente Pliego es regular la ejecución de las obras comprendidas en el proyecto denominado PROYECTO DEL DEPOSITO DE AGUA EN FUENTEHERIDOS (HUELVA Art. 1.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.
La presente descripción, se encuentra condicionada a los datos derivados de trabajos de campo y a los resultados obtenidos de las consideraciones y cálculos del estudio de detalle que será necesario realizar por el adjudicatario de las obras.

1.2.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL.

El objeto del presente Proyecto de Construcción es la completa y correcta definición de las obras de las infraestructuras necesarias para el abastecimiento de agua al municipio de Fuenteheridos.

Estas infraestructuras consisten en la construcción del depósito de abastecimiento del municipio

1.2.2.- DEPÓSITOS.

Se incluye en la actuación el proyecto de distintos elementos de regulación, disponiendo de un depósito con capacidad de 730 m3.

Estos volúmenes de regulación se establecen en base a la demanda en el año horizonte del sistema. Se cubren 24 horas de consumo horizonte en el caso de elementos de regulación general.

1.2.3.- TUBERÍA.

Atendiendo a las velocidades máximas admisibles, se escoge el diámetro de las tuberías. Para asegurarnos que en ningún caso se supere una velocidad de 2 m/s y una adecuada capacidad hidráulica en conjunción con el resto de conducciones que formarán el sistema.

En cuanto al material se escoge la fundición dúctil, valorando factores como son:

- Mayor resistencia mecánica.
- Rapidez de montaje.

La tubería será de fundición dúctil, distinguiendo dos tipos en función de la descripción recogida en el resto de documentos del proyecto:

- Tubería de fundición dúctil clase 40, con junta estándar o acerrojada según el caso, con recubrimiento exterior de Zinc-Aluminio 400 g/m^2, capa tapaporos de resina epoxy azul de 100 micras y revestimiento interior de mortero de cemento CHF centrifugado. Las piezas especiales serán del mismo tipo.
- Tubería de fundición dúctil clase K9, con junta estándar o antitracción según el caso, con revestimiento exterior de Zinc 150 g/m^2, capa de bitumen de 70 micras y revestimiento interior de poliuretano de 1,5 mm. Las piezas especiales serán del mismo tipo.

1.2.4.- VALVULERÍA.

Se instalarán válvulas de corte a lo largo del trazado de las conducciones y en el cuarto de maquinas.

Las piezas especiales a instalar serán de fundición dúctil con las mismas características que la tubería o de acero inoxidable AISI 316 L, según se recoja en los demás documentos de proyecto.

Las válvulas que se instalarán a lo largo de las conducciones, serán del tipo mariposa centradas con estanqueidad en elastómero para diámetros iguales o superiores a 250 mm. El cuerpo será de fundición gris, eje y mariposa de acero inoxidable. Para diámetros inferiores a 250 mm, se proyectan válvulas del tipo compuerta.

Los carretes de desmontaje serán de acero inoxidable AISI-316-L, y serán autoportantes, con recorrido corto para válvulas de bridas.

Las ventosas serán trifuncionales de diferentes diámetros; así mismo, los desagües estarán formados por derivación con válvula de compuerta.

1.2.5.- SECCIÓN TIPO.

La tubería irá enterrada en zanja sobre cama de arena de 20 cm de espesor. El ancho de la zanja, será de 1,20 m más el diámetro de la tubería en la base de la misma. Las paredes se excavarán con taludes estables según las características del terreno, disponiendo en caso de ser necesario, de los medios de contención adecuados.

Se rellenará la zanja con suelo seleccionado de tamaño máximo de árido 10 cm, compactado al 100% P.M., ya sea material procedente de la excavación o de préstamos o canteras. En

función de si la tubería discurre bajo un camino o no, los últimos 30 cm del relleno serán, respectivamente, de zahorra artificial compactada al 100% P.M. o del mismo relleno anterior sin compactar, para permitir el arado y cultivo de las tierras.

ART. 1.3.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

Los documentos que definen las obras son los siguientes:

- Memoria, en donde se expone y justifica la solución adoptada.
- Planos, en donde se definen geométricamente las obras.
- Pliego de Prescripciones Técnicas particulares, en que se definen las características de los materiales, de la ejecución de la obra, y de la medición y abono de la misma.
- Presupuesto, en donde consta el Cuadro de Precios, que con la baja obtenida en el proceso de adjudicación servirá para el abono al contratista de la obra realizada, y el presupuesto general orientativo.

Cualquier error u omisión existente en estos documentos no podrá ser argumentado como justificación para la realización de unidades incompletas de la obra, ni podrá ser motivo de petición de un suplemento sobre los precios contratados.

Por tanto el Contratista está obligado a realizar totalmente terminadas todas las unidades de obra definidas en la correspondiente Justificación de Precios de acuerdo con las Instrucciones de la dirección facultativa. Se incluyen en estos acabados todos los trabajos, materiales, maquinaria y elementos auxiliares, para finalizar la unidad aun cuando éstos no estén expresamente indicados en el texto de la misma. Por tanto, están incluidos en los precios, los gastos derivados de la obtención de boletines, proyectos, legalizaciones, etc., para legalización y contrataciones con terceros. A tal efecto en cada unidad se ha incluido un porcentaje en el que se valora esta parte no indicada explícitamente.

ART. 1.4.- CONDICIONES GENERALES.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a ejecutar la totalidad de los trabajos necesarios para la correcta terminación de las distintas unidades de obra, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección Facultativa de las Obras y las disposiciones legales en vigor, en particular, los desvíos, mantenimientos y reposiciones de todos los servicios que se pudieren afectar, sin que por ello tenga derecho a reclamación alguna por cualquier concepto.

El abono de cada unidad se entiende que procede cuando esté totalmente terminada y se hayan realizado las pruebas y trabajos complementarios que verifiquen su adecuada ejecución, independientemente de que figure, o no, expresamente en la descripción de la unidad, la totalidad de operaciones necesarias para el correcto funcionamiento del conjunto de las instalaciones.
Así mismo el contratista deberá hacer un plan de obra detallado antes del comienzo de las obras que contemple detalladamente estos aspectos.

ART. 1.5.- DISPOSICIONES APLICABLES

En la ejecución de las obras regirán con carácter general y subsidiario cuantas normas técnicas estén vigentes en el momento de la licitación, aplicables a las obras de la Administración Pública, tanto en lo referente a materiales como a la ejecución de los trabajos y sus pruebas.

ART. 1.6.- PERSONAL TÉCNICO REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA

El Contratista designará un Técnico con titulación adecuada, que asumirá por parte de aquel la dirección de los trabajos y que tendrá las facultades y responsabilidades que en el presente Pliego se asignen al Contratista, el cual podrá ser recusado por la Dirección Facultativa por motivos justificados o cuando la marcha general de los trabajos haga presumible un retraso en la terminación de las mismas.

CAPITULO II.- CONDICIONES QUE HAN DE SATISFACER LOS MATERIALES

ART. 2.1.- PROCEDENCIAS

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican en los artículos siguientes, que habrán de comprobarse siempre, mediante los ensayos correspondientes. La puesta en obra de cualquier material no atenuará en modo alguno el cumplimiento de las especificaciones.

Además, todos y cada uno de los materiales empleados serán conformes a la normativa al respecto que esté vigente para ese material.

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

ART. 2.2.- ENSAYOS

En todos los casos en que la Dirección Facultativa lo juzgue necesario, se verificarán pruebas o ensayos de los materiales, previamente a la aprobación a que se refiere el artículo anterior. Una vez fijadas la procedencia de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos, cuyo tipo y frecuencia se especifica en los artículos correspondientes y podrán variarse por la Dirección Facultativa si lo juzga necesario, quien en su caso, designará también el Laboratorio en el que se realizarán los ensayos.

Se utilizarán para los ensayos las normas que se fijan en los siguientes artículos de éste capítulo. Con carácter general, estas normas serán:

- Normas del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo, del Centro de Estudios y Experimentación del M.O.P.
- Métodos de Ensayo a que se refiere el Título I de la Instrucción EHE para el Proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.
- Normas del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo.
- Normas de la “American Society for Testing of Materials”.
- P.P.T. de Recepción de Tuberías de Saneamiento.

Por lo que se refiere a los ensayos de instalaciones mecánicas y eléctricas, se harán según Normas Nacionales o Internacionales, de acuerdo con la Dirección Facultativa.

En el caso de que el Contratista no estuviera conforme con el resultado de alguno de los ensayos realizados se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, cuyo dictamen será de aceptación obligada para ambas partes, corriendo los gastos de ensayo en este caso, por cuenta del Contratista.

ART. 2.3.- 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 estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y facilite su inspección. La Dirección Facultativa podrá ordenar si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

ART. 2.4.- MATERIALES PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Las calidades requeridas a cada material que se utilice para la fabricación de morteros y hormigones (cemento, agua, áridos y aditivos) serán las exigidas por la actual Instrucción EHE para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado, teniendo que ir acompañados de los oportunos ensayos que para cada material exige la citada Instrucción.

No podrá el Contratista utilizar ningún material sin la previa autorización de la Dirección Facultativa, quien podrá realizar cualquier tipo de ensayo que aún sin citarlo la Instrucción, considere necesario para un determinado elemento constructivo.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para que durante la manipulación de estos materiales, no se alteren sus características iniciales.

Cuando no haya peligro de contacto con aguas agresivas, se empleará cemento Portland. En caso contrario se seguirán las especificaciones de la Instrucción de Hormigón Estructural respecto a hormigones en medios agresivos y en contacto con agua de mar. Los cementos empleados cumplirán las condiciones exigidas en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos.

2.4.1.- CEMENTOS.

Se cumplirá el artículo 5 de la EHE y el RC-vigente. El cemento será resistente a los sulfatos (SR) del tipo I, II o IV, y dispondrá del correspondiente sello de calidad AENOR o equivalente.

Para pavimentos de hormigón la categoría resistente será de 35 ó 45 de la Instrucción RC-97.

2.4.2.- ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.

Se cumplirá el artículo 7 de la EHE.

Para pavimentos de hormigón, el árido fino cumplirá las condiciones exigidas al respecto en la EHE y/o el PG-3/75. La curva granulométrica deberá estar comprendida en la siguiente tabla:

- 5 mm 90-100
- 2,5 mm 65-90
- 1,25 mm 45-75
- 0,63 mm 27-55
- 0,32 mm 10-30
- 0,16 mm 2-10
- 0,08 mm 0-5

Adoptada una curva granulométrica se admitirá una variación máxima del 5 % respecto a su modulo de finura, definiéndose éste como la suma de los rechazos ponderales acumulados expresados en tanto por uno, para cada uno de los siete tamices indicados.

Con respecto al árido grueso se cumplirán las condiciones exigidas en el EHE y/o en el PG-3. El tamaño máximo del árido será 40 mm y se suministrará al menos en dos fracciones (el coeficiente de Desgaste Los Ángeles será inferior a 35).

2.4.3.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.

Se cumplirá el artículo 6 de la EHE y el art. 280 del PG-3.

2.4.4.- ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.

Se cumplirá el artículo 8 de la EHE.

Para pavimentos de hormigón se podrán utilizar plastificantes y super plastificantes así como aireantes en zonas de heladas.

2.4.5.- HORMIGONES.

Se estará a lo dispuesto en la EHE.

En todos aquellos elementos que deben garantizar la estanqueidad (soleras y muros en decantadores, pretratamiento, reactor biológico, etc.), el hormigón a emplear tendrá una relación agua/cemento < 0.45, empleándose si fuera necesario aditivos para su manejabilidad. El curado será en ambiente húmedo al menos los siete primeros días, por lo que se deberán proteger las superficies con algún elemento que evite la evaporación del agua.

La dosificación de cemento y la relación ponderal A/C se ajustará a lo establecido en la tabla 37.3.2.a de la instrucción EHE.

Para pavimentos de hormigón el peso unitario del total de partículas cernidas por el tamiz UNE 160 mm no será mayor de 450 kg/m^3 (incluyendo cemento y adiciones).

Si se utiliza inclusor de aire, la proporción de aire ocluido estará comprendida entre el 4% y 6%. En zonas de heladas o nevadas será obligatorio su uso.

La resistencia característica a flexotracción a 28 días será igual a 40 kp/m^2.

ART. 2.5.- ACERO PARA ARMADURAS

El acero a emplear en armaduras cumplirá las condiciones de la Instrucción EHE para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón armado.

A la llegada a obra de cada partida, se realizará una toma de muestras y sobre éstas, se procederá a efectuar el ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta (180) grados sobre otro redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecian fisuras ni pelos en la barra plegada.

Independientemente de esto, la Dirección Facultativa determinará las series de ensayos necesarios para la comprobación de las características del acero.

Si la partida es identificable y el Contratista presenta una hoja de ensayos redactada por un Laboratorio Oficial dependiente del Ministerio de Fomento, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series. La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del ensayo de plegado.

ART. 2.6.- LADRILLOS

Se utilizarán ladrillos macizos, ladrillos finos, plaquetas, ladrillos huecos, ladrillos perforados y rasillas. La Dirección Facultativa podrá en cualquier momento, exigir la utilización de cualquier otro tipo de ladrillo.

Los ladrillos ordinarios estarán fabricados con arcilla y arena o tierras arcillo-arenosas. Serán duros, de grano fino y uniforme, bien cocidos, perfectamente moldeados, de aristas vivas y caras planas. Resistirán a las heladas. Darán un sonido metálico al ser golpeados con el martillo. No deberán absorber más del dieciséis por ciento (16%) de su peso, después de un día de inmersión en agua. Ofrecer una buena adherencia al mortero. Su resistencia a la compresión será por lo menos de noventa (90) kilogramos por centímetro cuadrado y la fractura debe mostrar una textura homogénea, apretada, exenta de planos de exfoliación, de caliches y de materias extrañas. Se tolerarán diferencias hasta cinco (5) milímetros, en más o menos, en las dos dimensiones principales y solamente de dos (2) milímetros en el grueso. Las distintas partidas presentarán uniformidad de color.

ART. 2.7.- TIERRAS PARA RELLENO DE ZANJAS

El material de relleno de las zanjas para las conducciones será suelo seleccionado según la clasificación del PG-3. Podrá ser el mismo producto de la excavación, siempre que cumpla las características exigidas, y no contenga piedras o terrones de tamaño máximo superior a diez (10) centímetros, fangos, raíces, tierras yesosas, o contenido apreciable de materia orgánica, o cualquier otro elemento que a juicio de la Dirección Facultativa, pueda atacar a los materiales de dichas conducciones.

Cuando el material procedente de las excavaciones no fuera adecuado, se tomarán materiales de préstamos propuestos por el Contratista y aprobados por la Dirección Facultativa.

El relleno de zanjas bajo calzada, se emplearán materiales que cumplan las prescripciones que para explanada mejorable se fijan en el P.P.T.G. para obras de carreteras.

ART. 2.8.- ZAHORRA PARA CIMENTACIÓN.

El material de relleno para la cimentación será zahorra artificial según la clasificación del PG-3.

Zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

Los materiales cumplirán las condiciones del artículo 501 del PG3 y la curva granulométrica de los materiales estará comprendida en el huso Z1 que figura en el cuadro 501.1 de dicho artículo. Está prohibida la mezcla de materiales "in situ" para la obtención del huso fijado.

ART. 2.9.- ÁRIDOS PARA EXPLANADA MEJORADA Y CAPAS DE FIRME

2.9.1.- DEFINICIÓN

Materia pétrea procedente de canteras, graveras, excavaciones o residuos escorias de altos hornos, en su estado natural o alterado por machaqueo o cribado.

2.9.2.- CLASIFICACIÓN

Los áridos empleados en la construcción se clasifican como sigue:

- Áridos para sub-bases y explanadas mejoradas.
- Áridos para bases
- Áridos para riego de imprimación.
- Áridos para mezclas bituminosas.

2.9.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS EXIGIDAS

2.9.3.1.- ÁRIDOS PARA SUB-BASES Y EXPLANADA MEJORADA

Los materiales a emplear en la construcción de sub-base serán piedra machacada, grava natural, arena o mezclas de estos materiales que no contengan materia orgánica ni terrones de arcilla. Todos los áridos para sub-base y explanada mejorada procederán de las canteras situadas en las inmediaciones de las obras y cumplirán las condiciones a continuación expuestas cuando se ensayen de acuerdo con las normas indicadas:

1) Un coeficiente de desgaste (NLT -149/72) inferior a 30.

2) Un CBR (NLT-111/58) superior a 20 y el hinchamiento inferior al 0,5%.
3) Un equivalente de arena (NLT-113/72) superior a 30.
4) Un límite líquido (NLT-105/72) inferior a 25.
5) Un índice de plasticidad (NLT-106/72) inferior a 6.
6) La curva granulométrica, determinada mediante la NLT-105/63, deberá quedar dentro de uno de los usos siguientes

TAMIZ A.S.T.M.	Abertura (mm.)	% que pasa
2”	50,8	100
1,5”	38,1	70-100
1”	25,4	55-85
¾”	19,1	50-80
3/8”	9,52	40-70
Nº 4	4,76	30-60
Nº 10	2,00	20-50
Nº 40	0,42	10-30
Nº 200	0,074	5-15

7) La densidad obtenida en el ensayo Proctor Modificado no será menor a 2 (NLT-108/72).

Ensayos: Antes de emplearlo se harán como mínimo, los siguientes ensayos de material:

Por cada 1.000 m³ o fracción de material a emplear:

Un (1) ensayo granulométrico
Un (1) ensayo Proctor modificado

Estos ensayos se harán de acuerdo con las normas del Laboratorio del Transporte.

2.9.3.2.- ÁRIDOS PARA LA BASE DEL FIRME

Los materiales a emplear en la construcción de base serán piedra machacada, grava natural, arena o mezclas de estos materiales que no contengan materia orgánica ni terrones de arcilla. Todos los áridos para sub-base y explanada mejorada procederán de las canteras situadas en las inmediaciones de las obras y cumplirán las condiciones a continuación expuestas cuando se ensayen de acuerdo con las normas indicadas:

1) Un coeficiente de desgaste (NLT -149/72) inferior a 30.
2) Un CBR (NLT-111/58) superior a 20 y el hinchamiento inferior al 0,5%.
3) Un equivalente de arena (NLT-113/72) superior a 30.
4) Un límite líquido (NLT-105/72) inferior a 35.
5) Un índice de plasticidad (NLT-106/72) inferior a 10 y superior a 8.
6) La curva granulométrica, determinada mediante la NLT-105/63, deberá quedar dentro

de uno de los usos siguientes:

TAMIZ A.S.T.M.	Abertura (mm.)	% que pasa
1”	25,4	100
¾”	19,1	70-100
3/8”	9,52	50-80
Nº 4	4,76	35-65
Nº 10	2,00	25-50
Nº 40	0,42	15-30
Nº 200	0,074	5-15

La curva representativa no debe presentar inflexiones acusadas. La cantidad de material que pasa por el tamiz 200 será menor que los dos tercios de la que pasa por el tamiz 40.

Ensayos. Antes de emplear se harán, como mínimo, los siguientes ensayos de material:

Por cada 1.000 m³ o fracción de material a emplear:

- Un (1) ensayo granulométrico
- Un (1) ensayo Proctor modificado
- Un (1) ensayo Los Ángeles.

Estos ensayos se harán de acuerdo con las normas del Laboratorio del Transporte.

2.9.3.3.- ÁRIDOS PARA MEZCLA BITUMINOSA

Los materiales a emplear en la fabricación de mezclas bituminosas serán compuestos de materia pétrea machacada.

No contendrán polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas y cumplirán las condiciones siguientes cuando se ensayen de acuerdo con las normas indicadas.

2.9.3.4.- ÁRIDO GRUESO

Se define como tal la fracción que queda retenida en el tamiz 2,5 UNE.

El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de Piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento, en peso, de elementos machacados que presenten dos o más caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, arcilla u otras materias extrañas.

El coeficiente de desgaste medio por el ensayo de Los Ángeles, según la norma NLT-149/72, será inferior a Veinticinco (25) en capas intermedias o de rodaduras.

El valor mínimo del coeficiente de pulido acelerado del árido a emplear en capas de rodaduras será como mínimo de 45 determinará (0,45). El coeficiente de pulido acelerado se determinará de acuerdo con las Normas NLT-174/72 y NLT-175/73.

El índice de lajas determinado según la norma NLT-354/74, será inferior a treinta (30).

Se considerará que la adhesividad es suficiente cuando, la perdida de resistencia de las mezclas, en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de acuerdo con la norma NLT-162/75, no rebase el veinticinco por ciento (25%).

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el Director de obra autorice el empleo de aditivos adecuados, especificando las condiciones de su utilización.

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

Ensayos. Antes de emplear se harán, como mínimo, los siguientes ensayos de material:

Por cada 1.000 m³, o fracción de árido grueso:

- Diez (10) ensayos granulométricos
- Un (1) ensayo de peso específico
- Un (1) ensayo de absorción de ligantes, en unión del resto de los áridos.
- Un (1) ensayo de Los Ángeles.
- Un (1) ensayo de adhesividad.

2.9.3.5.- ÁRIDO FINO

Se define como árido fino la fracción que pasa por el tamiz 2,5 UNE y queda retenido en el tamiz 0,080 UNE.

El árido fino será arena procedente de machaqueo o una mezcla de ésta y arena natural. En este último caso el Director de obra deberá señalar el porcentaje máximo de arena natural a emplear en la mezcla.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla y otras materias extrañas.
El árido fino procedente de machaqueo se obtendrá de material cuyo coeficiente de desgaste Los Ángeles cumpla las condiciones exigidas para el árido grueso.

Se admitirá que la adhesividad, medida de acuerdo con la Norma NLT-355/74, es suficiente cuando el índice de adhesividad de dicho ensayo sea superior a cuatro (4) o cuando en la mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de

acuerdo con la Norma NLT-162/75, no pase del veinticinco por ciento (25%).

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el Directo de obra autorice el empleo de un aditivo adecuado definiendo las condiciones de su utilización.

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

Ensayos. Antes de emplear se harán, como mínimo, los siguientes ensayos de material:

Por cada 1.000 m³ o fracción de árido fino: Los mismos ensayos especificados para áridos grueso.

2.9.3.6.- FILLER

Se define como filler la fracción mineral que pasa por el tamiz 0,080 UNE.

El filler procederá del machaqueo de los áridos o será de aportación como producto comercial o especialmente preparado par este fin.

La curva granulométrica del filler de recuperación o de aportación estará comprendida dentro de los siguientes límites:

TAMIZ UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)
0.63	100
0.16	90-100
0.080	75-100

Ensayos. Antes de emplear se harán, como mínimo, los siguientes ensayos de material:

Por cada 100 m³ o fracción de filler a emplear:

- Un ensayo de peso específico.
- Un ensayo de absorción de ligante, en unión del resto de los áridos.
- Un ensayo granulométrico

Todos estos ensayos se harán de acuerdo con las normas del laboratorio del transporte.

ART. 2.10.- LIGANTES BITUMINOSOS

2.10.1. DEFINICIÓN

La definición de cada clasificación de los ligantes bituminosos viene incluida en el artículo siguiente.

2.10.2. CLASIFICACIÓN

1.- Betunes asfálticos

Se definen los betunes asfálticos como los productos bituminosos sólidos o semisólidos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o cracking, que contienen un pequeño tanto por ciento de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfato de carbono.

2.- Betunes fluidificados

Se definen los betunes fluidificados como los productos resultantes de la incorporación a un betún asfáltico de fracciones líquidas, más o menos volátiles, procedentes de la destilación del petróleo.

3.- Emulsiones asfálticas directas

Se definen las emulsiones asfálticas directas como las suspensiones de pequeñas partículas de un producto asfáltico en agua o en una solución acuosa.

2.10.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS EXIGIDAS

1.- Betunes asfálticos

Los betunes asfálticos serán homogéneos, libres de agua y no formarán espuma cuando se calienten a ciento setenta y cinco grados centígrados.

Además y de acuerdo con su designación cumplirán las exigencias que se señalan en la tabla IV-1 (pag. 2) del Manual del asfalto (The Asphalt Institute) Madrid 1962.

2.- Betunes fluidificados

Los betunes fluidificados serán homogéneos, libres de agua y no presentarán signos de coagulación antes de su empleo. Además y de acuerdo con su designación, cumplirán las exigencias que se señalan en las tablas IV-2 o IV-3 del Manual de Asfalto (The Asphalt Institute) Madrid 1962.

3.- Emulsiones asfálticas directas

Las emulsiones asfálticas directas serán homogéneas y de acuerdo con su designación, cumplirán las exigencias que se señalan en la tabla IV-5 del Manual de Asfalto (The Asphalt Institute) Madrid 1962.

2.10.4. ENSAYOS

Por cada 25 toneladas o fracción de betún asfáltico, betún fluidificado o emulsión, se harán como mínimo, los siguientes ensayos:

Betunes asfálticos:

- Dos (2) ensayos de penetración
- Dos (2) ensayos de índice de penetración
- Dos (2) ensayos de peso específico.

Betunes fluidificados:

- Dos (2) determinaciones del contenido de agua
- Dos (2) ensayos de viscosidad
- Dos (2) ensayos de destilación
- Dos (2) ensayos de penetración sobre el residuo de destilación.
- Dos (2) determinaciones del peso específico.

Emulsiones:

- Dos (2) ensayos de viscosidad
- Dos (2) ensayos de residuo de destilación
- Dos (2) ensayos de emulsibilidad
- Dos (2) ensayos de penetración sobre el residuo de destilación.
- Dos (2) determinaciones del peso específico.

Todos los ensayos se harán conforme con las normas del laboratorio del Transporte.

ART. 2.11.- RIEGO DE IMPRIMACIÓN.

Se define como riego de imprimación, la aplicación de un ligante hidrocarbonado, sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso.

El ligante a emplear será Emulsión bituminosa catiónica ECI que habrá de cumplir lo especificado en el artículo 213 del PG3, y será aplicada con una proporción de 1,5 kg/m^2.

La dosificación definitiva será fijada por el Ingeniero Director a la vista de las condiciones circunstanciales de ejecución de las obras. No dando la variación de dosificación derecho al Contratista a modificación del precio.

ART. 2.12.- RIEGO DE ADHERENCIA.

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa

tratada con ligantes hidrocarbonatos o conglomerados hidráulicos, previa la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta, de otra capa bituminosa. Incluye las operaciones de preparación de la superficie existente y la aplicación de ligante.

Se empleará emulsión bituminosa catiónica de rotura rápida (ECR-1), que habrá de cumplir las especificaciones del Articulo 213 del PG3. La dosificación a utilizar será de 0,5 Kg/m².

ART. 2.13.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Se define como mezcla bituminosa en caliente, la combinación de áridos y un ligante bituminoso, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar previamente los áridos y el ligante y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

El tipo de mezcla asfáltica a utilizar en cada caso será:

- Capa de rodadura

Se empleará una mezcla en caliente tipo semidensa, de tamaño máximo de los áridos 20 milímetros (S-20) con un espesor de 5 cm.

- Capa de Base

Se empleará una mezcla en caliente tipo gruesa de tamaño máximo de los áridos 25 milímetros (G-25) con un espesor de 10 cm.

En ambos casos se utilizará como ligante bituminoso el tipo B-60/70

La composición granulométrica para cada tipo de mezcla estará comprendida dentro del huso correspondiente de los especificados en la table 542.8 del Pliego P.G.-3.

El contenido óptimo de betún se determinará en laboratorio y en cualquier caso será tal que la mezcla cumpla con las especificaciones de la tabla 542.10 del Pliego P.G.-3, con las tolerancias allí establecidas.

La relación ponderal filler/betún mínima será de uno con treinta enteros (1,30) para la capa de rodadura y de uno con diez enteros (1,10) para la base de acuerdo a la tabla 542.11.

ART. 2.14.- HIERROS Y ACEROS PARA ELEMENTOS METÁLICOS

Los hierros y aceros cumplirán las condiciones prescritas en la Instrucción para Estructuras de Acero, E.M. 62 del Instituto Eduardo Torroja.

Las características mecánicas de estos materiales serán las siguientes:

Valores mínimos de ensayos a tracción

	Carga de rotura (kg/mm^2)	Alargamiento proporcional %	Límite aparente de Rotura R (kg/mm^2)
Perfiles laminados	36	25	25
Hierro fundido	15	6	6
Acero Fundido	45	18	22
Acero forjado	55	20	25

Toda la calderería, tornillería y accesorios metálicos necesarios serán de acero inoxidable, calidad AISI 316 L.

Mediante el certificado de garantía de la factoría siderúrgica fabricante, podrá prescindirse en general de los ensayos de recepción. La Dirección Facultativa determinará los casos en que los ensayos deban ser completados y en qué forma.

Como norma general, se establecen los siguientes espesores mínimos:

- Acero inoxidable o galvanizado 8 mm.
- Acero al carbono 8 mm.

2.14.1.- ACERO PARA ARMADURAS DE HORMIGONES.

Se cumplirán los artículos 31 y 32 de la EHE.

2.14.2.- ACEROS LAMINADOS EN ESTRUCTURAS METÁLICAS.

Cumplirán la Norma EA-95, y el EUROCODIGO 3.

2.14.3.- ACERO PARA EMBEBIDOS.

Todos los materiales serán de la mejor calidad y estarán libres de toda imperfección, picaduras, inclusión de escorias, costras de laminación, etc., que puedan dañar la resistencia, durabilidad y apariencia, y estarán de acuerdo con los Planos y Pliego General y Particular.

Previamente a su colocación, todas las piezas de acero serán galvanizadas por inmersión en caliente.

Los elementos de acero que aparecen en los diferentes embebidos serán de acero inoxidable AISI – 316L.

El Contratista controlará la calidad del acero para embebidos para que se ajuste a las características indicadas y cumpla la normativa de aplicación en cada caso.

El Contratista presentará los resultados oficiales del análisis químico y de los ensayos de determinación de características mecánicas, sobre colada o productos pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posible la consecución de estos datos, la Dirección de Obra podrá exigir con cargo al Contratista la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre así como los ensayos detallados en la normativa vigente.

Por otra parte la Dirección de Obra, determinará los ensayos necesarios para la comprobación de las características citadas. Estos ensayos serán abonados al contratista, salvo en el caso de que sus resultados demuestren que no cumplen las Normas anteriormente reseñadas y siendo entonces de cuenta del Contratista.

2.14.4.- ALAMBRE PARA ATAR.

Las armaduras de atado estarán constituidas por los atados de nudo y alambres de cosido, y se realizarán con alambres de acero (no galvanizado) de un milímetro (1 mm.) de diámetro.

El acero tendrá una resistencia mínima a la rotura a tracción de treinta y cinco kilogramos por milímetro cuadrado (35 kg/mm^2) y un alargamiento mínimo de rotura del cuatro por ciento (4%).

2.14.5.- ELEMENTOS DE FUNDICIÓN.

Todos los elementos de fundición a emplear en obra serán de tipo nodular o dúctil, definiéndose como tal aquélla en la que el carbono cristaliza en nódulos en vez de hacerlo en láminas.

La fundición dúctil a emplear tendrá las siguientes características:

- Tensión de rotura: 45 kg/mm^2
- Deformación mínima en rotura: 18%.

Registros

Los marcos y tapas para pozos de registro deberán tener la forma y dimensiones e inscripciones definidas en los Planos del Proyecto, con una abertura no menor de 600 milímetros para las tapas circulares.

Las tapas deberán resistir una carga de tráfico de al menos cuarenta toneladas (40 T) sin presentar fisuras.

Las tapas deberán ser estancas a la infiltración exterior. A fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastomérico que, además de garantizar la estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregularidades existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0.2 milímetros.

Se cumplirá la norma EN-124.

2.14.6.- GALVANIZADOS POR INMERSIÓN EN CALIENTE.

Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de zinc bruto de primera fusión, cuyas características responderán a tal fin en la Norma UNE 37.302.

El aspecto de la superficie galvanizada será homogénea y no presentará discontinuidad en la capa de zinc.

En aquellas piezas en las que la cristalización de recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquélla presenta un aspecto regular en toda la superficie.

No se producirá ningún desprendimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en la Norma MC. 8.06. a.

Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en la Norma M.C.8.06.a., o Norma UNE 37.501 la cantidad de zinc depositada por unidad de superficie será como mínimo de seiscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (650 gr/m^2), en doble exposición.

El espesor mínimo de recubrimiento será de 85 micras.

Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en la Norma M.C. 8.06.a., o Norma UNE 7.183 el recubrimiento aparecerá continuo y uniforme, y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber sido sometida la pieza a cinco (5) inmersiones.

La toma de muestras se efectuará de acuerdo con la Norma ASTM A-444.

ART. 2.15.- MADERA.

Se cumplirá el art. 286 del PG-3.

ART. 2.16.- BORDILLOS Y RIGOLAS.

Las unidades de obra comprendidas en este apartado consisten en el suministro y colocación del hormigón en cimientos y las piezas prefabricadas de hormigón necesarios para la construcción de las estructuras que separan dos firmes distintos o un firme y el terreno.

Los hormigones en cimiento de bordillos y rigolas deberán tener una carga de rotura mínima a comprensión de 150 Kp/cm². Las rigolas y bordillos prefabricados de hormigón, deberán soportar una carga mínima de rotura a flexotracción de 55 Kp/cm². Las caras vistas tanto de bordillos como de rigolas serán de calidad "doble capa" o sea que tendrán un refuerzo de

cemento en ellas y la longitud mínima de las piezas será de un (1) metro (m) salvo en curva que podrá ser sesenta (60) centímetros (cm).

ART. 2.17.- FUNDICIÓN DÚCTIL EN REJILLAS, TAPAS Y MARCOS.

Son las piezas para tapar pozos y arquetas en calzadas, y cercos y rejillas para sumideros, fabricados todos ellos con fundición con grafito esferoidal.

Las piezas definidas en los planos para tapar arquetas y pozos de registro se obtienen, por vertido en molde, de hierro en aleación con carbono entre el 2% y el 5%. El porcentaje de sílice, manganeso, azufre y fósforo será menor del cero siete por ciento (0,7 %).

Las fundiciones serán de segunda fusión. La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberán ser tenaces y duras pudiendo, sin embargo, trabajarlas con lima y buril. No tendrá bolsas de aire o huecos, manchas, pelos u otros defectos que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad y buen aspecto de la superficie.

Deberán estar fabricados con fundición dúctil (GS) tipos FGE 50-7 ó FGE 42-12 según la Norma UNE 36118-73. La composición química será tal que permita las características mecánicas y microestructurales requeridas y establecidas en la Norma UNE 36118-73 en cuanto a resistencia, límite elástico, alargamiento y dureza.

También cumplirá la norma 36 118-73 en cuanto a calidad de acabado y estarán pulidas y granalladas, sin polvo y exentas de grasas y óxidos, antes de revestirlos con alquitrán o pintura bituminosa.

Las rejillas con el cerco pesarán 38 kg y los registros, incluido tapa y marco, 64 kg.

ART. 2.18.- TUBERÍAS

La tubería de fundición a emplear en obra será de tipo nodular o dúctil, definiéndose como tal aquélla en la que el carbono cristaliza en nódulos en vez de hacerlo en láminas.

La fundición dúctil a emplear tendrá las siguientes características:

- Tensión de rotura: 45 Kg/mm^2
- Deformación mínima en rotura: 18%.

En todo momento se estará sujeto al cumplimiento de las especificaciones establecidas en la norma EN-124 y a las establecidas en las normas listadas a continuación:

- UNE-EN 545: Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.
- ISO 2531: Tubos, uniones y piezas accesorias en fundición dúctil para canalizaciones con presión.
- ISO 8179-1: Tubos de fundición dúctil. Revestimiento externo de Cinc. Parte 1: Zinc metálico y capa de acabado.

- ISO 4633: Juntas de estanqueidad de caucho. Guarniciones de juntas de canalizaciones de abastecimiento y evacuación desaguas (alcantarillado incluidos). Especificación de los materiales.
- ISO 4179: Revestimiento de mortero de cemento de los tubos.
- ISO 8180: Manga de polietileno.
- BS 3164: Pintura Biuminosa
- UNE EN ISO 9002: Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación.

Los tubos de fundición dúctil serán colocados por centrifugación en molde metálico y estárán provistos de una campana en cuyo interior se aloja un anillo de caucho, asegurando una estanqueidad perfecta en la unión entre tubos.

Este tipo de unión es de un diseño tal que proporciona una serie de características funcionales como desviaciones angulares, aislamiento eléctrico entre tubos, buen comportamiento ante la inestabilidad del terreno, etc.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS MÍNIMAS

Estas características serán comprobadas sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de la norma correspondiente (ISO 2531 - UNE-EN 545).

Resistencia mínima a la tracción (Rm)	Alargamiento mínimo a la rotura (A)			Dureza Brinell (HB)	
TUBOS Y ACCESORIOS	TUBOS	TUBOS	ACCESORIOS	TUBOS	ACCESORIOS
DN 60 a 2000	DN 60 a 1000	DN 1100 a 2000	DN 60 a 2000	DN 60 a 2000	DN 60 a 2000
420 MPa	10%	7%	5%	< 230	< 250

MARCADO

Los tubos tendrán un marcado directo de fundición localizado en el fondo del enchufe, indicando:

- Diámetro nominal.
- tipo de enchufe.
- Identificación de fundición dúctil.
- Identificación del fabricante.
- Año de fabricación.
- Clase de espesor de tubería.

Igualmente, todas las piezas llevan de origen las siguientes marcas:

- Diámetro nominal.
- Tipo de unión.
- Material.

- Fabricante.
- Año.
- Angulo de codos.
- Bridas.

REVESTIMIENTO INTERNO

Todos los tubos serán revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de horno alto, aplicada por centrifugación del tubo, en conformidad con la norma UNE EN 545.

DN	Espesor (mm)	
	Valor nominal	Tolerancia
60 – 300	4	- 1,5
350 – 600	5	- 2
700 – 1200	6	- 2,5
1400 – 2000	9	- 3

Los tubos de diámetro 250 mm y 600 mm serán revestidos interiormente con poliuretano con un espesor de 1,5 mm.

REVESTIMIENTO EXTERNO

Los tubos se revestirán externamente con dos capas:

a) Una primera con zinc metálico: Electrodeposición de hilo de una aleación optimizada de zinc-aluminio (85 % Zn + 15% Al), depositándose como mínimo 400 gr/m². Cantidad superior a la exigida por la norma UNE EN 545 e ISO 8179-1, que es de 130 gr/m².
b) Una segunda de pintura epoxy azul: Pulverización de una capa de espesor medio no inferior a 10 mm. Antes de la aplicación del zinc, la superficie de los tubos está seca y exenta de partículas no adherentes como aceite, grasas, etc. La instalación de recubrimiento exterior, es tal que el tubo pueda manipularse sin riesgo de deterioro de la protección (por ejemplo un secado en estufa). La capa de acabado recubre uniformemente la totalidad de la capa de zinc y está exenta de defectos tales como carencias o desprendimientos.

Los tubos de diámetro 250 mm y 600 mm serán revestidos exteriormente con, al menos, 150 gr/m^2 de zinc y recubierto por una capa de bitumen de 7 mm como mínimo.

REVESTIMIENTO DE LOS ACCESORIOS

Interior y exteriormente las piezas se recubrirán con pintura bituminosa de forma que el espesor medio de la capa no sea inferior a 7 mm. Las piezas comprendidas en diámetros DN 250 hasta DN 1200, pueden suministrarse revestidas con barniz epoxy-poliuretano, depositado por cataforesis con espesor mínimo de 35 mm medido sobre placa testigo plana durante su aplicación.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Todo el proceso de producción es sometido a un sistema de aseguramiento de calidad, conforme a la norma UNE en ISO 9002, y está certificado por un organismo exterior.

ART. 2.19.- OBRAS DE FÁBRICA E INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

Son aquellas obras e instalaciones que complementan la red de tubulares tanto de alcantarillado como de abastecimiento de agua y permiten su interconexión (pozos de registro y arquetas de válvulas), su acometida a parcelas (pozos de acometida), la recogida de las aguas pluviales en calzada (sumideros) y la descarga instantánea de caudales importantes en la cabecera de los tramos de alcantarillado (cámaras de descarga). En ellas están incluidas:

- Excavaciones y rellenos.
- Hormigones en masa en presoleras, soleras y alzados.
- Hormigones para armar.
- Fábricas de ladrillo macizo.
- Enfoscados y enlucidos.
- Pates en pozos y cámaras.
- Acero para armaduras.
- Sifones de descarga automática.
- Tapas, marcos y rejillas.
- Sumideros.
- Tapas de hormigón armado.
- Tuberías de hierro galvanizado y llaves de 1/2" en cámaras.
- Arena de río en cámaras.
- Tubería de hormigón diámetro 10 cm., machihembrada.

ART. 2.20.- VALVULERÍA.

2.20.1. VALVULERÍA DE CORTE

Son los mecanismos de apertura y cierre que se intercalan en las redes o se sitúan en derivaciones de ellas para dar o impedir el paso de agua entre dos tramos de la red, o entre un tramo y el exterior de las redes para su desagüe o utilización en riegos o incendios.

Para diámetros de hasta 200 mm se utilizarán siempre válvulas de compuerta.

Para diámetros superiores o iguales a 250 mm se utilizarán siempre válvulas de mariposa.

2.20.1.1.- VÁLVULA DE COMPUERTA

Objeto y descripción.

La válvula de compuerta es utilizada en el seccionamiento de conducciones de fluidos a presión y funcionará en las dos posiciones básicas de abierta o cerrada.

Las posiciones intermedias hay que evitarlas.

La válvula de compuerta está constituida, como elementos esenciales por:

- Un cuerpo en forma de T, con dos juntas o extremos de unión a la conducción asegurando la continuidad hidráulica y mecánica de ésta y otro elemento que fija ésta a la cúpula o tapa.
- Obturador de disco, que se mueve en el interior del cuerpo, al ser accionado el mecanismo de maniobra, con movimiento ascendente-descendente por medio de un husillo o eje perpendicular al eje de la tubería o circulación del fluido.
- Husillo o eje de maniobra, roscado a una tuerca fijada al obturador sobre la que actúa, produciendo el desplazamiento de éste. El giro se realiza mediante el apoyo de su parte superior sobre un tejuelo o soporte.
- Tapa, elemento instalado sobre el cuerpo, en cuyo interior se aloja el husillo.
- Junta de estanqueidad, que asegura ésta entre el cuerpo y la tapa y entre ésta y el husillo.

Características de diseño, instalación y maniobra.

El cierre de la válvula se realizará mediante giro del volante o cabeza del husillo en el sentido de las agujas del reloj, consiguiéndose la compresión de todo el obturador en el perímetro interno de la parte tabular del cuerpo. Este obturador estará totalmente recubierto de elastómero, por lo que el cuerpo no llevará ninguna acanaladura en su parte interior que pueda producir el cizallamiento total o parcial del elastómero.

El sentido de giro para la maniobra de cierre o apertura deberá apreciarse en el volante, cuadrado del husillo o lugar visible de la tapa.

Realizada la maniobra de apertura en su totalidad, no deberá apreciarse ningún estrechamiento de la sección de paso, es decir, que ninguna fracción del obturador podrá sobresalir en la parte tubular de la válvula.

Las válvulas se instalarán alojadas en arqueta, registro o cámaras accesibles o visitables, o enteradas a semejanza de la propia conducción, por lo que las juntas de enlace serán del mismo tipo que las descritas para las tuberías de fundición, en general, para junta automática flexible, y de bridas en los restantes casos.

El diseño de la válvula será tal que sea posible desmontar y retirar el obturador sin necesidad de separar el cuerpo de la instalación.

Asimismo, deberá permitir sustituir los elementos impermeabilizados del mecanismo de maniobra, o restablecer la impermeabilidad, estando la conducción en servicio, sin necesidad de desmontar la válvula ni el obturador.

Las válvulas de compuerta a instalar serán de asiento elástico y para una presión mínima de trabajo de 10, 16, 25 ó 40 kg/cm² en red de distribución. Los materiales utilizados en su construcción y sus características serán:

- Estanqueidad perfecta conseguida por compresión del elastómero de la compuerta.
- Eliminación de frotamiento en las zonas de estanqueidad.
- Pares de maniobra por debajo de los prescritos en las normas ISO y NF.
- Cuerpo y tapa de fundición dúctil. Cumplirá la norma GS-400.15 según AENOR NF A 32.201 equivalente a la GGG-50 según DIN 1.693.
- Eje de maniobra en acero inoxidable forjado en frío al 13% de cromo.
- Compuerta en fundición dúctil revestida totalmente.
- Tuerca de maniobra en aleación de cobre.
- Ausencia de tornillería visible para la unión de tapa y cuerpo, o tornillería de acero protegida contra la corrosión mediante un sellado de resina o mastic.
- Compuerta totalmente revestida de elastómero incluso el alojamiento de la tuerca y el paso del ojo.
- Revestimiento interior y exterior mediante empolvado epoxi con un espesor mínimo de 150 micras.
- Unión mediante bridas de acuerdo con normativa ISO en red de distribución.

Las válvulas deberán de resistir las condiciones extremas provocadas por:

- Golpes de ariete hidráulicos hasta el 20% superior a la presión de servicio.
- Velocidad de circulación del líquido de hasta 4 m/seg.
- Un ritmo de trabajo de hasta 10 maniobras por hora de servicio continuo.

Deberán de cumplir las pruebas de estanqueidad:

- A 20º C aguas arriba-agua abajo.
- Resistencia del cuerpo a 1,5 veces la presión de diseño.

Se deberá comprobar la estabilidad de la válvula y la arqueta en el caso del cierre de esta. Las válvulas estarán sometidas a un control de calidad de acuerdo con la norma ISO 5208, y estarán registradas según norma ISO 9001.

2.20.1.2.- VÁLVULA DE MARIPOSA.

La válvula de mariposa es un elemento de seccionamiento donde el obturador (mariposa) se desplaza en el fluido por rotación alrededor de un eje, ortogonal al eje de circulación del fluido y coincidente o no con éste.

Se dice “de seccionamiento” porque permite o interrumpe la circulación de fluido, según que esté abierta o cerrada.

La válvula de mariposa está constituida, como elementos esenciales, por:

- Un cuerpo, compuesto por una parte central prolongada a una y otra parte por una tubular cilíndrica que termina en bridas a ambos extremos.
- Obturador, de forma circular y superficie hidrodinámica de seccionamiento o regulación del fluido.
- El eje que podrá ser único o formado por dos partes o semi-ejes. En este caso, uno será de arrastre, al que acopla el sistema o mecanismo de maniobra, y el otro de

fijación.

- La junta de estanqueidad, que podrá ser:

    a. Por anillo envolvente o manguito, que recubre el interior del cuerpo y dobla sobre las caras de las bridas.
    b. Juntas montadas sobre el obturador, con estanqueidad sobre el cuerpo.
    c. Junta montada sobre el cuerpo.

En general, las válvulas de mariposa se instalarán en conducciones de diámetro igual o mayor de 250 mm.

Características.

De los materiales.

Las calidades mínimas de cada uno de los elementos serán los siguientes:

El cuerpo será de fundición gris nodular (fundición dúctil) FGE 42-12 UNE 36-118, acero fundido al carbono ASTM A-216 WCB, ASTM A-352 LCB, o similares.

El eje o semi-ejes serán de acero inoxidable F-3402, F-3403, F-3404, UNE 36-016, que se corresponden con AISI 420.

El obturador será de acero inoxidable, calidad mínima F-3503, F-3404, F-3533, F-3534 de UNE 36-016, correspondientes con AISI 304, 304 L, 316 L y 316. Para grandes diámetros podrán utilizarse obturadores de acero fundido al carbono ASTM A-216 WCB.

Los sistemas de estanqueidad serán de elastómero sobre acero inoxidable.

Según esto, en los sistemas de anillo envolvente o junta alojada en el cuerpo, el obturador de acero fundido deberá tener una aportación de acero inoxidable en el borde, y en el sistema de junta alojada en el obturador la aportación de inoxidable será en el cuerpo, y en la zona de estanqueidad. El espesor del cordón deberá tener, una vez mecanizado, un espesor mínimo de 5 mm.

El acero inoxidable de aportación, en su caso, será de igual calidad que la citada para el obturador, estabilizado con Nb o Ti.

Los cojinetes sobre los que gira el eje serán de bronce C-3110 UNE 37-103 o de PTFE (teflón) sobre base de bronce, autolubricados.
El elastómero de la junta de estanqueidad será EPDM (etileno-propileno), así como las juntas entre el cuerpo y eje.

Todos los elastómeros empleados en juntas o anillos de estanqueidad deberán cumplir las características de los ensayos que se determinan en UNE 53-571.

Toda la tornillería, pasadores, etc., en contacto con el agua será de acero inoxidable, y el

resto de acero al carbono, acero cadmiado o similar, o fundición dúctil.

Tanto las piezas internas en contacto con el fluido como las externas se protegerán mediante un revestimiento epoxi de un espesor mínimo de 200 m.

También podrán realizarse recubrimientos poliamídicos por aplicación electrostática, a base de polvo de muy baja granulometría. En ambos casos, para las piezas interiores se tendrá en cuenta el carácter alimentario del revestimiento realizado.

Dimensiones.

La longitud entre bridas o longitud de montaje deberá corresponder con la serie básica nº 14 de ISO 5752 y que coincide con las siguientes: DIN 3030 (F4), NF E29-430 (Tabla 10. serie de base 14), BS 5155 (doble brida larga), CEN WG 69 (Tabla 3, serie larga PN 25, serie básica 14), NBN E29-301 (Tabla II para PN 16).

Las bridas de unión a la instalación serán conformes con UNE 19-153 que se corresponde con DIN 2533 para PN 16, y DIN 2534 para PN 25.

De diseño y maniobra e instalación.

El obturador, con respecto al eje de maniobra, podrá ser céntrico o excéntrico, según que el eje esté situado respectivamente en, o fuera, del plano de estanqueidad del obturador.

Las maniobras de apertura y cierre se realizarán mediante obturadores a base de mecanismo de desmultiplicación.

El accionamiento será natural, pero, en cualquier caso, estarán preparados para motorizarse en caso necesario, y constará de los elementos precisos para que en los momentos iniciales de apertura y los finales del cierre, sean muy lentos y graduales. El volante de maniobra cerrará la válvula, con giro a la derecha, en el sentido de las agujas del reloj.

Para cada válvula y diámetro correspondiente deberá conocerse la curva de cierre o relación número de vueltas/porcentaje de sección abierta, que defina la situación del obturador. Además, las válvulas deberán llevar incorporado un indicador de posición del obturador que permita, en todo momento, conocer
aquella.

El diseño y construcción de los desmultiplicadores ha de permitir:

a. Transmitir al eje de mando del obturador el par necesario, garantizando la exclusión de cualquier otro esfuerzo.
b. Producir un par creciente en las proximidades de cierre a par constante sobre el volante.
c. Definir una posición de cierre exacta, asegurando la estanqueidad de la válvula y el buen comportamiento del anillo o junta elástica.
d. Accionar el obturador más lentamente en las proximidades del cierre que en

las aperturas, consiguiendo así una disminución regular de caudal y evitando las sobre-presiones debidas a los golpes de ariete que podrían producirse durante el cierre.

e. El cárter o carcasa en el que se aloja el mecanismo de maniobra será de fundición nodular, estanco mediante juntas de elastómero, con su interior engrasado de tal forma que pueda garantizarse el funcionamiento después de largos períodos de tiempo sin haberse maniobrado.

Salvo que existan dificultades para ello, las válvulas se instalarán con el eje o semi-ejes en posición horizontal, con el fin de evitar posibles retenciones de cuerpos extraños o sedimentaciones que, eventualmente, pudiera arrastrar el agua por el fondo de tubería dañando el cierre.

El montaje en la instalación se efectuará intercalando un carrete de pasamuros (preveer armado del hormigón para el empuje de la válvula) por un lado y un carrete de desmontaje por el otro.

En el caso de válvulas de obturador excéntrico, deberán montarse de forma que éstos queden aguas arriba en relación a la mariposa para que la propia presión del agua favorezca el cierre estanco.

Hidráulicas.

Para todas las características, dimensionamiento, etc., de los elementos, se tendrá en cuenta que la válvula deberá responder a la presión nominal establecida (PN 16, PN 25, etc.), determinada para la distribución, o la necesaria superior en abastecimiento.

Se entiende por velocidad de flujo el cociente del caudal por la sección nominal de paso de la válvula. Esta velocidad es función de la presión total aplicada al conjunto formado por la conducción y la válvula, lo que determina las características de construcción de ésta.

Se denomina coeficiente de caudal (Cv) el caudal en m^3/h que, a temperatura ambiente, circula por una válvula originando una pérdida de carga de 1 bar. Este valor, Cv, depende del grado o ángulo de abertura del obturador y del diámetro de la válvula.

Para otras características y utilización distintas a las definidas en estas condiciones generales se tendrá en cuenta la normativa específica para este tipo de elementos.

2.20.2. VENTOSAS

Es el conjunto mecánico que conectado a la tubería de la red de agua, tiene en su interior un dispositivo que permite eliminar el aire que se acumula en el punto donde se instala.

El material en que deberán ser construidas será cuerpo, tapa y coraza de protección de fundición dúctil, husillo de acero inoxidable, bolas de acrilo - nitrilo - butadieno - estireno, para presión de trabajo 16 atm, protegida, interior y exteriormente con pintura epoxi, válvula y carrete de desmontaje de igual diámetro, bridas normalizadas, tortillería, todo ello en acero

AISI 316 L.

2.20.3. CARRETES DE DESMONTAJE.

Serán de acero inoxidable AISI-316-L.

Los carretes serán autoportantes, con recorrido corto para válvulas de bridas.

En las uniones del carrete de desmontaje con válvula se emplearán espárragos roscados en toda su longitud.

2.20.4. VALVULAS DE CONTROL DEL LLENADO POR NIVEL.

Válvula de accionamiento hidráulico, en función del nivel de llenado del depósito. Se emplean para controlar el llenado de depósitos, interrumpiéndolo al alcanzarse el nivel máximo deseado. Para tal fin, poseen un piloto o presiómetro de alta sensibilidad que mandará la orden de cierre a la válvula al alcanzarse el nivel máximo. La válvula hidráulica está actuada por un diafragma y el cierre se realiza mediante un pistón de avanzado diseño que permite la regulación a bajos caudales. La operación de apertura o cierre se realiza mediante la propia presión de la conducción.

Características principales de la válvula son:

- Incluye indicador de posición conectado mediante una fijación flotante (esfera y manguito), lo cual facilita un movimiento suave sin desgastes sobre la junta tórica.
- Válvula de cámara única como estándar, siendo posible, mediante un accesorio (disco) convertirla fácilmente en doble cámara sin necesidad de desmontar el cuerpo de la válvula de la conducción.
- El diseño del conjunto de cierre del pistón permite una regulación a flujo casi cero, sin necesidad de mecanismos adicionales de desvío de agua. El asiento de cierre es de acero inoxidable.

Características técnicas:

- Cuerpo y tapa: Hierro dúctil.
- Asiento: Acero inoxidable 304L
- Diafragma: NBR
- Juntas: NBR, EPDM
- Presión máxima de funcionamiento: 16 Kg/cm2.
- Factor Kv: 1160
- Conexión: Brida 10” (ISO)
- Distancia entre conexiones: 730 mm.
- Altura: 823 mm.
- Peso: 245 Kg.

El piloto controlará a la válvula en sí, y tendrá una cierta amplitud en su ajuste; será fácilmente accesible y podrá ser retirado de la válvula principal aunque esté esta bajo presión. Tanto el piloto como los tubos de conexión necesarios para el correcto funcionamiento de la válvula, serán instalados en fábrica y suministrados con la válvula de altitud.

Las características del piloto automático son las siguientes:
Presión máxima: 250 m.c.a.
Rango de ajuste:
Muelle rojo (standard): 3-12 m.c.a.
Muelle verde: 1,5-5 m.c.a.
Muelle negro: 10-50 m.c.a.
Rango diferencial alto/bajo nivel: 0,3-4,0 m.c.a.
Peso: 7,2 Kg.
Conexiones: RH 1/8”

El diseño del conjunto será tal que la válvula pueda ser abierta y desmontadas sus partes internas para efectuar toda clase de mantenimiento, sin tener que quitarla de la conducción.

Bridas: Los conjuntos de bridas de acuerdo con las especificaciones ASA 125 (o ASA 250), deberán cumplir con las normas para anchos de bridas y taladros, así como para espesor de cuerpo y tapas; la presión de trabajo será PN 16.

Propiedades físicas y químicas: La válvula estará con hierro fundido gris de primera calidad, libre de discontinuidades sin defectos ni puntos esponjosos, teniendo una resistencia de al menos 2,500 Kg/cm2, cumpliendo las normas ASTM A-126 clase BV, y con el siguiente análisis químico (más o menos 10 %): sílice 1,93 %, carbono 3,48 %, azufre 0,89 %, fósforo 0,249 %, manganeso 0,57 % y titanio 0,10 %. Las partes de bronce cumplirán las normas ASTM B-62.

Pintura: Todas las partes de hierro fundido irán cubiertas por lo menos con dos capas de pintura antioxidante de base asfáltica.

Pruebas: En presencia del Ingeniero Director, se realizarán en fábrica con presión igual al doble de la de servicio.

2.20.5. VALVULAS LIMITADORAS DE CAUDAL

La Válvula Limitadora de Caudal es una válvula de control automático diseñada para impedir que el caudal sobrepase al prefijado, independientemente de que cambie la presión y/o la demanda del sistema. Se trata de una válvula pilotada, operada hidráulicamente y activada por diafragma, ya sea de cuerpo oblicuo (Y) o de diseño angular. La presión diferencial actúa sobre el accionador de diafragma para abrir o cerrar.

En la cámara superior de control, que opera conforme al principio de control de dos vías, se produce un cambio de presión originada por el piloto limitador de caudal y la válvula de aguja

interna. El piloto limitador de caudal detecta la presión diferencial a través de la placa de orificio ó de un tubo de pitot que regula la apertura o cierre. Cuando el régimen del caudal aumenta, también lo hace la presión diferencial a través del orificio de la placa o del tubo de pitot. Al detectar este aumento de la presión diferencial, el piloto se cierra y la presión en la cámara superior de control aumenta. La válvula principal modula el cierre, provocando que disminuya el flujo de caudal, así como la presión diferencial manteniendo de esta forma los índices fijados en el piloto. Si el caudal disminuye la presión diferencial descenderá haciendo que el piloto se abra y que la presión en la cámara superior disminuya. Entonces la válvula principal se abrirá determinando que aumente el caudal y la presión diferencial, manteniendo así los índices fijados en el piloto. El piloto limitador de caudal tiene un tornillo de regulación para establecer el flujo de caudal deseado y también una válvula de aguja interna para controlar la velocidad de cierre.

VALVULA PRINCIPAL

La válvula principal deberá ser una válvula hidráulica activada por diafragma guiado centralmente, ya sea de cuerpo oblicuo (Y) o de diseño angular. El cuerpo y la cubierta deberán ser de hierro fundido, ASTM A - 126 Clase B, con asiento de bronce. Las superficies externas e internas de la válvula deberán estar revestidas con recubrimientos aplicados por fusión (EPOXI). Las conexiones deberán cumplir con las normas ANSI, ISO, DIN, JIS o cualquier otra estándar internacionalmente reconocida. El cuerpo deberá tener un anillo de asiento no roscado que sea reemplazable y que se sujete en su posición mediante tornillos que se enrosquen al cuerpo. Este asiento deberá ser accesible y de fácil manejo sin desmontar la válvula de la tubería. El área del asiento deberá estar completamente libre, sin correctores de flujo, rodamientos o nervaduras de soporte.

ACCCIONADOR

El accionador será de doble cámara con pieza separadora entre la parte inferior del diafragma y el cuerpo. El accionador estará compuesto por: disco de cierre, eje de válvula y rodamiento, conjunto del diafragma, separador y la tapa superior. Todo el conjunto se podrá desmontar de la válvula como una sola unidad. La cámara inferior entre el diafragma y el separador podrá ser abierta, o aislada de la presión interna del cuerpo. El eje de acero inoxidable deberá ser guiado en su carrera por un casquillo instalado en el separador. El cierre elástico será de forma rectangular en su sección transversal y contenido en tres lados y medio. El disco de cierre tendrá una lengüe a en la parte externa del borde para fijar el cierre en su sitio. En el accionador podrá instalarse un cierre en forma de "Uves" simplemente atornillándolo al disco de cierre.

CIRCUITO DE CONTROL

El piloto de control debe ser de acción directa, con resorte ajustable y accionado por diafragma. Tendrá incorporado una válvula de aguja para ajustar la velocidad de cierre de la válvula principal. El cuerpo y la cubierta de la válvula piloto estarán fabricados en bronce o latón con componentes de acero inoxidable y asiento elástico. El líquido que pasa por el circuito será filtrado y habrá válvulas manuales para aislarlo.

GARANTIA DE CALIDAD

La válvula principal, el piloto, las conexiones de control, el filtro y las válvulas de aislamiento deberán ser montadas y probadas en la fábrica y deberán cumplir las normas de garantía de calidad ISO 9002.

ART. 21. PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN DÚCTIL.

Características de las piezas especiales:

En general deberán cumplir las especificaciones que se concretan en las normas internacionales ISO 2531-91.

Las piezas especiales (codos, tes, etc.,…) estarán fabricadas en el mismo material que la tubería a instalar.

El sistema de unión permitirá el perfecto acoplamiento con la parte lisa de los tubos.

Interior y exteriormente las piezas estarán recubiertas con pintura bituminosa, de forma que el espesor medio de la capa sea superior a 70 micras, salvo que la agresividad del terreno exija una protección superior.

Todas las piezas llevarán de origen las siguientes marcas:

- Diámetro nominal
- Tipo de unión
- Material
- Fabricante y Año
- Ángulo de codos

Bridas

En el caso de que las piezas se presenten con algún tipo de defecto en el momento de su recepción en obra o no cumplan las características especificadas, no se considerarán aptas para ser instaladas en la red de distribución de agua potable.

No se podrán utilizar en instalaciones de la red accesorios de fundición gris, así como accesorios de calderería de acero realizados en talleres, tales como conos, carretes, codos, elementos de desmontaje, etc., que no estén normalizados y aprobados por la Dirección Facultativa de las Obras.

ART. 2.22~~2~~.- JUNTAS.

En la elección del tipo de junta se deberá tener en cuenta las solicitaciones externas e internas a que ha de estar sometida la tubería, rigidez de la cama de apoyo, presión

hidráulica, etc., así como la agresividad del terreno y otros agentes que puedan alterar los materiales que constituyan la junta.

El tipo de junta a utilizar será el señalado en planos y demás documentos de proyecto, siguiendo instrucciones de la Dirección Facultativa de las Obras.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba definida en capítulo posterior, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. Cuando las juntas sean rígidas no se terminarán hasta que no haya un número suficiente de tubos colocados por delante, para permitir su correcta situación en alineación y rasante.

Las juntas para piezas especiales serán análogas a las del resto de la tubería, salvo en el caso de piezas cuyos elementos contiguos deban ser visitables o desmontables, en cuyo caso se añadirán juntas que faciliten el desmontaje. Las uniones soldadas se llevarán a cabo por personal cualificado y con el material adecuado, y deberán tenerse en cuenta las características específicas del material. En las uniones elásticas, las juntas deben realizarse con los tubos bien alineados. Si hay que realizar una ligera curvatura, se realizará después del montaje de cada junta, teniendo cuidado de no sobrepasar las desviaciones angulares permitidas por las diferentes juntas.

JUNTA AUTOMÁTICA FLEXIBLE.

La estanquidad se consigue por la compresión radial del anillo de elastómero ubicado en su alojamiento del interior de la campana del tubo. La unión se realiza por la simple introducción del extremo liso en el enchufe.

JUNTA ACERROJADA

Para instalaciones donde se requiera que la tubería trabaje a tracción, el tipo de junta será acerrojada.

El principio básico de acerrojado de las juntas consiste en transmitir los esfuerzos de tracción de un elemento de la canalización al siguiente, evitando el desenchufado de la junta.

Las juntas acerrojadas permiten repartir sobre uno o varios tubos los empujes axiales que se generan en
los puntos singulares (codos, conos, tés, bridas ciegas…), evitando la implantación de macizos de hormigón.

El anillo de junta tendrá insertos metálicos, con lo que se puede prescindir de los macizos de hormigón.

Los insertos están incluidos en el anillo de junta de elastómero. En la puesta en presión se clavan sobre el extremo liso y aseguran el acerrojado.

El anillo de junta tiene un labio en la parte anterior que protege los insertos del medio exterior.

JUNTA ACERROJADA CON CORDÓN DE SOLDADURA

La función de estanqueidad se asegura por un anillo de junta de elastómero.

La transferencia de los esfuerzos axiales se realiza por un dispositivo mecánico independiente del de la estanqueidad y que comprende:

- un cordón de soldadura realizado en fábrica y situado sobre el extremo liso del tubo
- un anillo de acerrojado, monobloque o segmentado según los diámetros, con perfil exterior esférico, que realiza el apoyo sobre el cordón de soldadura
- una contrabrida que realiza el bloqueado de la unión
- una bulonería de fundición (eventualmente en acero especial con talones de anclaje en fundición para los casos de fuertes presiones y grandes diámetros).

ART. 2.23.- MARCAS VIALES.

Las pinturas a emplear en marcas viales reflexivas cumplirán con lo establecido en el artículo 278 del PG-3. Las microesferas de vidrio cumplirán con lo establecido en el artículo 289 del PG-3.

ART. 2.24.- EQUIPOS DE CLORACIÓN.

ANALIZADOR-MEDIDOR CLORO LIBRE ACTIVO

Equipo para el control de cloro libre activo basado en el método amperométrico con soporte específico por donde se regula la circulación de agua a presión y caudal constante. Admite células de lectura galvánica abierta y electroquímica.

Montaje en panel

El equipo consta del siguiente material:
Medidor-regulador
Filtro clarificador.
Toma de muestras.
Válvula antirretorno.
Elemento portaelectrodo: célula de medición tipo amperométrico.
- equipotencial.
- indicador de caudal óptimo.
- sensor inductivo (N/A).
- conexiones entrada-salida de agua (R- 3/8").
- tapón de fondo.

Características microprocesador:

ACCESO……Mediante password (código de seguridad de 4 cifras)

MEMORIA……EPROM (no volátil para parámetros de programación y calibrado)
TECLADO…… Policarbonato
CAJA……Poliestirol
PROTECCIÓN…… IP 65, contra interferencias electromagnéticas (EMI) y electrostáticas (EDS).
Rango…….. 00,00-09,99 ppm
Resolución…….. 0,01 ppm
Temperatura:
- Referencia…….. 25ºC
- Compensación…….... 0 - 130 ºC
- Medida…….. -20 / + 199,9 ºC
- Ambiente…….. -10 / +40 ºC
Regulación……. dos canales
- Set Point…… programable 0-100%
- Histéresis……... programable 0-100%
- Timer Retardo…….... programable 0000 - 9999 segundos
- Alarma…….. programable 0-100%
- Salida relés…… contactos libres de potencial ó 220 V ac
Salida.....……. Pulsos 0 - 150
Salida P.C.…… RS- 232 / RS- 422 (No incluida)
Alimentación……220V ac - 50/60 Hz
Consumo……..20 W
Protección……0,8 A (Alimentación)
Peso……3,5 kg

Características célula de medición cloro libre activo:
Cuerpo…… PVC
Membrana……. Polímero
Cátodo……Oro
Ánodo…… Plata/Cloruro de Plata
Caudal…… Min: 30 l/h - Max: 50 l/h
Presión max……1 bar
Temperatura :Trabajo……10 - 40 ºC
- Compensación……. Termoresistencia PT-100
- Coeficiente…….. 4% ºC
Rango…… 0,00 - 3,00 ppm (HOCl)
- Intervalo de pH……..……5 - 8 pH

BOMBA DOSIFICADORA.

La bomba dosificadora de cloro será electromagnética, diseñada para un caudal de 5 l/h., presión 10 bar, automática a partir de impulsos de 4 -20 mA, motor monofásico 220 v - 50 Hz - IP65, material cabezal y juntas PVDF, material mebrana PTFE, conexiones de aspiración e impulsión para tubo flexible de 4 x 6 mm, caña de inyección y alcachofa de aspiración de PVDF.

ART. 2.25.- GEOTEXTILES.

El presente artículo comprende:

- Las exigencias mecánicas e hidráulicas requeridas para cumplir las funciones de separador, filtro y dren.
- Las recomendaciones para el control de la mercancía en acopio.
- Las prescripciones relativas al almacenamiento y a la puesta en obra del geotextil.
- Los resultados mínimos relativos al comportamiento a largo plazo.

DEFINICIONES

Material de terraplén

A: grava rodada ϕ< 150 mm.
B: grava machacada ϕ< 150 mm.
C: otros materiales de terraplén, rodados o machacados (coluviones, piedras machacadas, materiales reciclados, etc.).
hmín: espesor mínimo de terraplén sobre el que es posible circular sin dañar al geotextil (valor empírico). El dimensionamiento de la capacidad portante debe ser efectuado por separado.
Suelo de cimentación
Geotextil

CAPACIDAD PORTANTE	CLASE DE CAPACIDAD PORTANTE	CBR (%)	M_{E1}(MM/m$^{2)}$)
Muy débil	S_0	1 ... 6	3 ... 6
Débil	S_1	>3 ... 6	>6 ... 15
Media	S_2	>6 ... 12	>15 ... 30
Elevada	S_3	>12 ... 25	>30 ... 60
Muy elevada	S_4	>25	>60

r: fuerza de rotura.
Er: alargamiento de rotura (%)
Od: resistencia a la perforación (mm).
Ow: diámetro eficaz de los poros (mm).
d: espesor dependiente de la tensión normal efectiva (m)
Kt: permeabilidad en el plano del geotextil (m/s) ; depende de la tensión normal efectiva.
Transmisividad (m2/s) = Kt'.d.
Q: caudal total en el plano del geotextil (m 3/s)
Q = Q1 + Q2.
B: ancho del geotextil transversalmente a la dirección de drenaje (m).
i: gradiente hidráulico (-).
f: coeficiente de seguridad (-).

KN: permeabilidad normal a la superficie del geotextil bajo una tensión perpendicular a un plano de 20 KN/m2 (Para geotextiles recubiertos de más de 2 m de terraplén, la permeabilidad debe corresponder con tensiones de ensayo más fuertes) (m/s).

Suelos

k: permeabilidad del suelo en la dirección del flujo (m/s).
dx: diámetro (mm) del grano del suelo más fino correspondiente al tamiz x (% en peso).
r': tensión efectiva perpendicular al plano del geotextil (presión de las tierras, sobrecargas, etc.)
Q1,2: Caudal drenado (m3/s).

FUNCION DE SEPARADOR

En la función de separación, el geotextil debe impedir la mezcla de dos suelos de naturaleza y propiedades diferentes, sin obstaculizar la libre circulación del agua.

Exigencias mínimas Mecánicas

FUERZA DE ROTURA-ALARGAMIENTO DE ROTURA

El empleo de geotextiles sobre suelos de elevada (S3) a muy elevada (S4) capacidad portante, no es necesario generalmente. Sin embargo, si fuera preciso, se aplicarían los resultados relativos a la clase S2.

Fuerza de rotura mínima (KN/m)	Alargamiento de rotura mínimo %								
	So hmín. = 0,4 m			S1 hmín. = 0,3 m			S2 hmín. = 0,2 m		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
9							20 a		
10								20 a 70	
11				30 a			18		
12									
13					30 a	40 a			30 a
14	40 a								
16		40 a							
20			40 a					11	
30				19	21	29	10	8	20
40	19	22	27	12	14	19	7	6	13
50	14	16	20	9	11	14	5	5	10

RESISTENCIA A LA PERFORACION Od

Material de terraplén A Od < 35 mm
B Od < 30 mm

C Od < 25 mm

Hidráulicas

Las exigencias hidráulicas mínimas a respetar en la función de separador se indican en la tabla siguiente:

Se aplicarán sin embargo los valores mas estrictos sobre filtración si esta función tan importante o más que la función de separador.

FUNCION DE FILTRO

Utilizado como filtro, el geotextil debe impedir la erosión del suelo por parte de los elementos finos en la dirección de un flujo perpendicular al geotextil, asegurando la libre circulación del agua sin aumento de la carga hidráulica.

Exigencias mínimas hidráulicas

Con tolerancia de un principio de arrastre de partículas finas.

PERMEABILIDAD MINIMA DEL GEOTEXTIL. Kn debe ser al menos > 10 K y mejor > 100 K

DIAMETRO EFICAZ DE LOS POROS Ow (MM) > d85 mm pero siempre Ow > 0,05 mm. Para las gravas limosas con una permeabilidad elevada existe un peligro de erosión interna con el consiguiente depósito de limos delante del geotextil o dentro del geotextil con el riesgo de colmatación. Es por lo que, para todos los suelos, el diámetro eficaz de los pros debe cumplir la siguiente condición suplementaria: Ow > 4d15

Impidiendo completamente el arrastre de materiales

Para filtros especiales que deban preferentemente impedir todo arrastre de material fino, hay que utilizar criterios más severos como se indica en la tabla siguiente:

GRANULOMETRIA DETERMINANTE DEL SUELO	EXIGENCIAS MINIMAS	
	PERMEABILIDAD MÍNIMA Kn	DIAMETRO EFICAZ DE LOS POROS Ow (mm)
$d_{50} \leq 0{,}06$ mm	KN debe ser al menos > 10 K Y mejor > 100 K	Ow > d_{85} Pero siempre OW > 0,05 mm
$d_{50} \leq 0{,}06$ mm		El mínimo valor entre: Ow < d_{85} Ow $\leq 5.d_{10}.\sqrt{cu}$ ($Cu = d_{60}/d_{10}$) pero siempre Ow $\geq$ 0,05 mm*

Para gravas limosas con permeabilidad elevada existe un peligro de erosión interna con el consiguiente depósito de limos delante o dentro del geotextil con el riesgo de colmatación. Es por lo que, para tales suelos, el diámetro eficaz de los poros debe cumplir la siguiente condición suplementaria Ow > 4 d15.

En los suelos sin cohesión con d85 > 0,05 mm hay que prever en general, filtros especiales.

En suelos estratificados, el diámetro eficaz de los pros se determinará respecto a la capa acuífera formada por el suelo más fino. La permeabilidad del geotextil se elegirá en función de la capa más gruesa.

Exigencias mínimas mecánicas

Con el objeto de lograr una resistencia mecánica suficiente durante la colocación y la vida del filtro, la fuerza de alargamiento de rotura del geotextil debe corresponder con la curva de la clase de capacidad portante del suelo, de la siguiente tabla:

FUERZA DE ROTURA-ALARGAMIENTO DE ROTURA

Fuerza de rotura mínima (KN/m)	Alargamiento de rotura mínima					
	S0 y S1		S2		S3 y S4	
	A	B	A	B	A	B
6	40 a 70		30 a 70		20 a 70	
8		40 a 70		30 a 70		20 a 70
10	25	32	18	24	12	16
20	12	16	9	12	6	8
30	8	10	6	8	4	6
40	7	9	5	7	3	5
50		6		5		4

RESISTENCIA A LA PERFORACION Od
Material drenante A: Od < 40 mm
Material drenante B: Od < 40 mm
EXCEPCIONES: Las capas drenantes bajo el firme deben responder a las exigencias mecánicas más estrictas establecidas para la función de separación.
LEYENDA:
Material drenante A: grava I ó II rodada ϕ< 150 mm.
Material drenante B: grava I ó II machacada ϕ < 150 mm.
COLOCACION:
En las juntas transversales y longitudinales el solape de las capas del geotextil debe ser de 0,3 m al menos.

FUNCION DE DRENAJE

El geotextil evacua en su plano el agua del suelo circundante y actúa así como una capa drenante. De esta forma, permite disipar un eventual exceso de presión intersticial.
Cada geotextil no tejido tiene una capacidad drenante. Para poder garantizar un drenaje eficaz es necesario utilizar geotextiles no tejidos pues la transmisividad debe ser superior a 10-5 m2/s. Este valor no se suele conseguir habitualmente más que con geotextiles compuestos.
En suelos sin cohesión con d85 <0,05 mm se hace necesario prever en general, drenajes especiales.

Mecánicas

Para que la resistencia mecánica tenga garantías durante la colocación y el tiempo de vida del drenaje, la fuerza y el alargamiento de rotura del geotextil deben adaptarse al tipo de aplicación y a la capacidad portante del suelo. La siguiente tabla contiene las exigencias mínimas a respetar en la materia.

FUERZA DE ROTURA-ALARGAMIENTO DE ROTURA

DRENAJE DE PARED	Fuerza de rotura r > 8 Kn/m
PANTALLA DRENANTE	Fuerza de rotura r > 8 Kn/m Alargamiento de rotura Et > 20% (recomendado)
CAPA DRENANTE	Se aplicarán las exigencias mecánicas mínimas de los epígrafes 424.3.2.1 y 424.4.3 en función del modo de utilización

CONTROL DEL MATERIAL

Las especificaciones de cada rollo se controlarán antes de la colocación del geotextil para asegurar su conformidad.

Para pequeñas obras y para cada una de ellas será suficiente verificar la densidad superficial de cada producto tomando muestra de cada uno de una superficie de al menos 1 m2.

Para obras mayores de 5000 m2 de geotextil, se tomará una muestra por cada 10.000 m2 de superficie de geotextil colocado, de al menos 1 m2 para controlar la densidad superficial; la resistencia al punzonamiento debe ser igualmente controlada sobre un mínimo de 10 muestras repartidas en todo el ancho del rollo.

Los valores controlados no deben ser inferiores en más del 10% a lo especificado para la densidad superficial ni tampoco en más del 15% para la resistencia al punzonamiento (de media).

ACOPIOS

Acopios de corta duración (máximo de un mes) No hay prescripciones particulares. Se aconseja sin embargo cubrir los rollos de geotextil desembalados para protegerlos de los rayos UV y de la humedad.
Acopios de larga duración (más de un mes). El geotextil se debe proteger contra los rayos UV y la humedad.

COLOCACION

En empalmes sin transmisión de esfuerzo el solape mínimo será de 0,3 m sobre un suelo de cimentación plano y de buena calidad; de 0,5 m sobre un suelo de cimentación irregular y de peor calidad, y de 1 m bajo el agua.

DURABILIDAD

La materia prima de la que se componen los geotextiles permite una durabilidad generalmente suficiente para aplicaciones en terrenos o en aguas subterráneas de PH próximo al neutro (PH4...8).

DURACION DE LA UTILIDAD DEL GEOTEXTIL	DISMINUCION ADMISIBLE DE LA FUERZA DE ROTURA		
	CON POSIBILIDAD DE EXPOSICION A LOS RAYOS UV	INFLUENCIAS BIOLOGICAS	INFLUENCIAS QUIMICAS
			PH PH8..... 12 4 .....8 PH < 4
Temporal (hasta 1 año)	25%	25%	50% 25%
Permanente (hasta 1 años)	5%	5%	25% 5%

Para terrenos o aguas subterráneas ácidas o alcalinas (PH<4 ó PH>8) o con contenido de materias agresivas, la durabilidad debe ser controlada por ensayos adecuados. Lo mismo ocurre si el geotextil está expuesto a la intemperie de modo permanente. Se debe prestar atención particular a los geotextiles en contacto con el hormigón fresco o con suelos estabilizados con cal.

DESCRIPCION DE LOS ENSAYOS

Espesor y compresibilidad

ENSAYO
La determinación del espesor para tres presiones diferentes se efectuará según la norma suiza SN 198421 con las diferencias siguientes:

Para cada presión, 10 probetas circulares de 100 + 0,2 cm2 se cargan con un pistón de 25 + 0,2 cm2, para las presiones siguientes:
2 + 0,02 kN.m-2
20 + 0,02 kN.m-2
200 + 0,02 kN.m-2
RESULTADOS

Espesor medio en mm para la presión correspondiente, con su coeficiente de variación.

Durabilidad

ENSAYO
Según la norma SN 198461, para tejidos y no tejidos.

RESULTADOS
Fuerza de rotura media en kN.m-1 sobre 10 probetas en sentido longitudinal y transversal (éste eventualmente para un no tejido si hay otros materiales en el sentido transversal) con los coeficientes de variación correspondientes.

Fuerza y alargamiento de rotura. Comportamiento fuerza-deformación.
Tejido.

ENSAYO
Según la norma SN 198461 en sentidos longitudinal y transversal.

RESULTADOS
Fuerza de rotura media en kN.m-1 sobre 10 probetas en sentidos longitudinal y transversal con los coeficientes de variación correspondientes.

Alargamiento medio de la rotura en porcentaje, en sentidos longitudinal y transversal con coeficientes de variación correspondientes.

Diagrama fuerza-alargamiento como envolvente de 10 curvas.
No tejido

ENSAYO
Ensayo con fijación transversal.
Según la norma SN 198461 en sentidos longitudinal, transversal y diagonal. Para evitar el efecto de estricción durante el ensayo de tracción el no tejido se fija transversalmente, a fin de conservar su ancho original, mediante el dispositivo descrito en "Modes operatoires des essais de qualification des geotextiles" (Route et Traffic. Diciembre 1984, figs. 4 y 5. Las restantes remisiones a figuras que se hacen en este artículo del Pliego se refieren a las contenidas en el citado artículo de Route et Traffic).

RESULTADOS

Fuerza de rotura media en kN.m-1 de 10 probetas en sentido longitudinal, transversal y a 45º del sentido longitudinal con los coeficientes de variación correspondientes.

Alargamiento medio de rotura en porcentaje, en los tres sentidos, con los coeficientes de variación correspondientes. Diagrama fuerza-alargamiento como envolvente de 10 curvas.

Ensayo de punzonamiento

ENSAYO
Según la norma DIN 54307, con una prensa CBR modificada, en que la circunferencia de la base del punzón debe redondearse con un radio de 2,5 + 0,05 mm.

RESULTADOS
Fuerza media de punzonamiento (correspondiente a la fuerza máxima media registrada) en N con coeficiente de variación.

Diámetro eficaz de poros.

ENSAYO
Se trata de un tamizado del agua con un suelo tipo cuya granulometría es la de la figura, en que la tolerancia admitida para cada fracción es de + 5%.

Tabla para determinación del diámetro eficaz de los poros de un geotextil:

	% retenido	% que pasa	Diámetro eficaz mm.
LIMO	100	0	0,01
	99	1	0,02
	95	5	0,045
	90	10	0,063
ARENA	83	17	0,10
	60	40	0,20
	30	70	0,40
	20	80	0,50
	10	90	0,71
	4	96	1,0
	2	98	1,182
GRAVA	1	99	2,0
	0	100	2,5

El aparato de ensayo (fig.20)se compone de un recipiente circular de lavado en dos partes, comprendiendo una tapa transparente, un pulverizador de agua y un fondo oblicuo dotado de una salida de agua. Entre las dos partes de este recipiente se encaja un tamiz con mallas de 5 mm, de 165 mm de diámetro interior.

El recipiente de lavado se instala sobre un aparato de tamizado y se somete a una vibración vertical de 50 Hz y de 3 mm de amplitud. El suelo tipo está constituido por arena de granos

redondeados (figura anterior). Se necesitan 100 g de esta arena para los tejidos y 300 g para los no tejidos. Antes del ensayo, se determina el peso en seco de la probeta del geotextil, después de 24 h de secado a 60 ºC. A continuación, se empapa durante 24 h en agua a 20 ºC. La probeta de geotextil a examinar (O,/ 180 mm) se coloca sobre el tamiz y se aprieta entre las partes inferior y superior del recipiente de lavado por la tensión de un resorte.

Una presión suplementaria se produce por la fijación del recipiente de lavado sobre el aparato de tamizado; esta presión producirá al final del ensayo una huella visible sobre el geotextil. A continuación se deposita el suelo tipo, se regula la duración del tamizado, la amplitud de las oscilaciones y el caudal de agua. Este caudal debe regularse de modo que toda la superficie del tamiz se riegue regularmente y que no haya retención de agua por debajo del tamiz. La mezcla suelo-agua que sale del dispositivo, se recupera en un filtro de papel. Transcurrido el tiempo de tamizado, todos los residuos del suelo, en la parte superior del recipiente de lavado y en el geotextil, se lavan con un matraz y se recogen en una cápsula numerada.

RESULTADOS

Lo rechazado y lo que ha pasado de los tres ensayos, se secan se pesan y se tamizan en seco. Para cada una de las fracciones se determina lo que ha pasado D a través del geotextil y el rechazo R sobre este último, y se calcula su media para los tres ensayos. Entonces, el diámetro eficaz de poros se calcula como sigue:

Ow = fu + (fo-fu) GD {mm}
GT

siendo:
GD la masa de la fracción determinante f de lo que pasa D.
GT la masa de la fracción determinante total del suelo tipo. Las masas de las fracciones aisladas del suelo tipo GT se determinan como la suma de las fracciones aisladas de lo que pasa GD y de lo rechazado GR: (GT=GD+GR).

Para la determinación de Ow no se debe tener en cuenta la arena retenida por los notejidos, lo mismo que las pérdidas eventuales del tamizado.
f la fracción determinante = la mayor fracción aislada de lo que pasa D, tal que:

GD . 100> 10%
GT

fu el límite inferior de la fracción determinante f.
fo el límite superior de la fracción determinante f.

El diámetro eficaz de los poros se da en milímetros con dos decimales tras la coma.

Densidad superficial

Se determina según SN 198431 y según SN 198433 sobre una probeta de al menos 1 m2. Su dimensión es gramos/m2.

ART. 2.26.- JUNTAS DE ESTANQUEIDAD.

Las juntas empleadas en el proyecto serán de dos tipos:

- Perfiles elastómeros extruidos, a base de materiales hidrófilos, que expanden en contacto con agua.
- Cintas flexibles de cloruro de polivinilo.

Perfiles elastómeros extruidos.

Se realizan a base de materiales hidrófilos, que expanden en contacto con agua o soluciones acuosas.
Debido a su poder expansivo se rellenan las irregularidades de la junta asegurando la impermeabilidad de la misma.

Almacenamiento.

En lugar seco, protegidos de la humedad y del agua. No debe entrar en contacto con agua antes de la puesta en servicio de la junta

Cintas flexibles de cloruro de polivinilo.

Están constituidas por un material flexible (tempoplástico) a base de cloruro de polivinilo, con diferentes secciones y dimensiones en función de su colocación y solicitaciones a las que va a estar sometidas.

ART. 2.27.- LAMINA IMPERMEABILIZANTE.

Es una lámina impermeabilizante autoprotegida, de betún elastomérico SBS, con armadura de fieltro de poliéster (FP) reforzado y estabilizado, con acabado mineral en la cara exterior y un film termofusible en la interior.

Las características técnicas son:

LAMINA
Plegabilidad(UNE-EN 1109): No rompe al doblar a -20ºC
Resistencia al calor (fluencia) (UNE-EN 1110): No gotea ni hay deslizamiento a 100ºC
Resistencia a la tracción (UNE-EN 12311-1): Longitudinal 650 N/5cm; y Transversal 500 N/5cm
Elongación (UNE-EN 12311-1): Longitudinal: 45%; y Transversal: 45%
Estabilidad dimensional (UNE-EN 1107-1): Longitudinal: < 0.2%; y Transversal: < 0.2%
Punzonamiento estático (UNE-EN 12730 Método B): Clasificación L-3 (de 15 a 25 Kg)
Desgarro al clavo (UNE-EN 12310-1): Longitudinal: 180 N; y Transversal: 220 N
Espesor (UNE-EN 1849-1): 4.2 mm
Mástico
Punto de Reblandecimiento (UNE-EN 1427): 120ºC

Penetración a 25ºC (UNE-EN 1426): 40 dmm
Penetración a 60ºC (UNE-EN 1426): 110 dmm
Contenido en cenizas (UNE 104-281/1.7): < 30%

El soporte deberá presentar una superficie seca, firme, regular, limpia y libre de materiales sueltos.

Para adherir la lámina al soporte este se imprima previamente con una emulsión bituminosa, según indicaciones del fabricante.

Una vez seco, se adhiere la lámina a fuego. Los solapes se realizan a fuego, con una anchura mínima de 12 cm.

ART. 2.28.- MATERIALES PARA CAPAS FILTRANTES.

Se define como capas filtrantes aquellas que, debido a su granulometría, permiten el paso del agua hasta los puntos de recogida, pero no de las partículas gruesas que llevan en suspensión.

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona donde se prescribe su utilización, serán áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de cantera o grava natural, escorias o materiales locales exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

Su composición granulométrica cumplirá las prescripciones del artículo 421.2 del PG-3.

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el presente Pliego mediante los ensayos en él indicados, que se realizarán sobre una muestra representativa, como mínimo, una vez antes de iniciar los trabajos y, posteriormente, con la siguiente periodicidad:
- Una vez al mes en rellenos, terraplenes, material de préstamo o cantera, material granular para apoyo de tuberías y material granular en capas filtrantes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo en rellenos, terraplenes, material de préstamo o cantera, material granular para apoyo de tuberías y material granular en capas filtrantes.
- Cada 1.000 m3 a colocar en obra en rellenos, terraplenes y material de préstamo o cantera.
- Cada 500 m3 a colocar en material granular para apoyo de tuberías y en capas filtrantes.
- Cada 200 m. de zanja en material granular para apoyo de tuberías. El tamaño máximo y granulometría del material granular para apoyo de la tubería se comprobará según la NLT-150.

El Contratista prestará especial cuidado a los materiales procedentes de la excavación a los cuales no se hayan realizado las operaciones de clasificación o selección, efectuando una inspección visual de carácter continuado acerca de la homogeneidad del mismo.

ART.2.29.- REVESTIMIENTO EPOXI APTO PARA CONTACTO CON PRODUCTOS ALIMENTARIOS.

Resina epoxi en dos componentes. No contiene disolventes.
Será apto para el contacto con agua potable; los productos a emplear deben cumplir con los ensayos de Migración Global en contacto con medios acuosos, alcohólicos y grasos según norma UNE 53.330-83 y deben estar inscritos en los Registros Sanitarios de las Comunidades Autónomas correspondientes.

Dotaciones: de 0,3 a 0,6 Kg/m2 en dos manos para un espesor de 0,2 a 0,4 mm.
Estos consumos son aproximados y dependen del estado del soporte. Deberán ajustarse en cada obra en particular mediante ensayos representativos.

- Densidad: aprox. 1,5 g/cm3.
- Pot-life: aprox. 1 hora.
- Transitable tras: aprox. 24 horas.
- Endurecimiento total tras: aprox. 7 días.
- Temperatura de puesta en obra (soporte y material): de +10oC hasta +30oC.
- Espesores aplicables: de 0,2 a 0,4 mm.
- Resistencia a la abrasión:
    - TABER CS10, 1000 g 1000 ciclos: sin pérdida.
    - TABER CS17, 1000 g 1000 ciclos: -133 mg.
- Resistencia a la temperatura: de -30oC hasta +80oC.
- Adherencia al hormigón: > 2,1 N/mm2 (rotura en el hormigón).

Los tiempos de endurecimiento están medidos a 20oC y 65% de H.R. Temperaturas superiores acortan estos tiempos, e inferiores los alargan.

ART. 2.30.- MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO.

Los materiales no incluidos en el presente Pliego, serán de reconocida calidad, debiendo presentar el Contratista para recabar la aprobación de la Dirección Facultativa, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes, estime necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos de los materiales a utilizar.

La Dirección Facultativa podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan, a su juicio, la calidad y condiciones necesarias para el fin a que han de ser destinados, e igualmente, podrá señalar al Contratista un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados. En caso de incumplimiento de esta orden, procederá a retirarlos por cuenta del Contratista.

Así mismo se podrán rechazar los materiales, elementos, instalaciones o cualquier otro componente, que no haya sido aceptado previamente por la Dirección Facultativa.

CAPITULO III.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ART. 3.1.- REPLANTEO DE LAS OBRAS

El replanteo de las obras se realizará conforme a lo dispuesto en la reglamentación de Contratación vigente, extendiéndose el Acta correspondiente que reflejará la conformidad o disconformidad respecto a los documentos contractuales del Proyecto. Si hubiere algún punto que en caso de disconformidad pueda afectar al cumplimiento del contrato, producirá los efectos prevenidos en el artículo anteriormente citado, respecto al comienzo de las obras y conjunto del plazo de ejecución.

El Acta será suscrita por los técnicos representantes de la Dirección Facultativa y por el Técnico titulado que asumirá por parte de la Contrata, la dirección de los trabajos. Dicha titulación deberá ser de grado superior cuando el presupuesto de ejecución material exceda de sesenta mil ciento un euros con veintiún céntimos (60.101,21 €).

El Contratista se responsabilizará de la Conservación y custodia de las señales y referencias que se hayan materializado en el terreno.

Asimismo, durante el curso de las obras, se ejecutarán todos los replanteos parciales que se estimen precisos.

ART. 3.2.- EXCAVACIÓN PARA EMPLAZAMIENTO Y CIMIENTOS

Las excavaciones se realizarán con cuidado para que la tierra vegetal no se mezcle con el resto de los materiales excavados, cuando estos sean utilizables para su empleo en terraplenes.

Si por la organización de la obra, en el momento de excavar terrenos aprovechables para terraplén, no hubiera tajo abierto en terraplenes, se acopiarán en sitios adecuados para su posterior utilización, este acopio intermedio no dará lugar a ningún incremento de abono.

Se podrá realizar estas excavaciones por medios mecánicos o manuales, siempre que se garanticen las dimensiones teóricas del Proyecto o las que indique la Dirección Facultativa, a la vista de las condiciones del terreno, no dándose por finalizadas sin previo reconocimiento y autorización de la misma.

Siempre que las excavaciones presenten peligro de derrumbamiento, deberá emplearse la adecuada entibación que elimine tal peligro.

Cuando se presente agua en la zanja deberán emplearse los sistemas de agotamiento adecuados para su evacuación para garantizar la realización de los trabajos en seco. Se empleará el método de well - point cuando sea necesario.

Las características de la entibación y del sistema de agotamiento quedarán a juicio del

Contratista, debidamente aprobadas por la Dirección Facultativa, siendo el Contratista responsable de los daños ocasionados a personas o propiedades, por negligencia en adoptar las medidas oportunas.

ART. 3.3.- EXCAVACIÓN DE ZANJAS

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 Facultativa.

Siempre que las excavaciones en zanjas presenten peligro de derrumbamiento, deberá emplearse la adecuada entibación que elimine tal peligro.

Cuando se presente agua en la zanja, deberán emplearse los sistemas de agotamiento adecuados para su evacuación para garantizar la realización de los trabajos en seco. Se empleará el método de well - point cuando sea necesario.

Las características de la entibación y del sistema de agotamiento quedarán a juicio del Contratista, debidamente aprobadas por la Dirección Facultativa, siendo el Contratista responsable de los daños ocasionados a personas o propiedades, por negligencia en adoptar las medidas oportunas.

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.

Los productos de las excavaciones se depositarán al lado de la zanja, dejando una banqueta de anchura suficiente que impida el desplome de las mismas. Estos depósitos no formarán cordón continuo, sino que dejarán paso para el tránsito general y para la entrada a las viviendas afectas por las obras, en su caso.

En las zonas donde no sea posible la extracción a los bordes por falta de espacio, se procederá a su carga directa sobre camión y transporte a vertedero o a lugar de acopio provisional debidamente autorizado en caso de que esté prevista su posterior reutilización.

En zonas urbanas o con presencia de tráfico, el tajo quedará perfectamente vallado y cerrado al final de la jornada, de manera que se impida el acceso a la zona de obras y estacionamiento de maquinaria, con señalización con paneles reflectantes y boyas luminosas, según instrucciones de la Dirección Facultativa, sin que ello de derecho al Contratista a reclamación económica alguna.

Así mismo, se procederá a la señalización, desvío del tráfico de las zonas afectadas, garantizando el mantenimiento del mismo durante la ejecución de las obras, según instrucciones de la Dirección Facultativa, sin que ello sin que ello de derecho al Contratista a reclamación económica alguna.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios, y adoptando las medidas de protección adecuadas, garantizando el mantenimiento del servicio, o en su caso proceder a su desvío provisional o definitivo, sin derecho a reclamación alguna.

Todos los desperfectos producidos por la circulación de los camiones y maquinaria de obra, su reposición será a cuenta del contratista, sin derecho a reclamación alguna.

La totalidad del mobiliario urbano y pavimentación no medida en el presente proyecto, su reposición será a cuenta del contratista sin derecho a reclamación alguna.

ART. 3.4.- RELLENOS Y TERRAPLENES.

Se procederá como indican los Artículos 330.5 y 330.6 del PG-3.

La compactación se hará cuidadosamente por capas no superiores a veinte (20) centímetros de espesor, debiendo obtenerse una densidad no inferior a la establecida en la descripción del precio de la unidad, entendiéndose un noventa y ocho por ciento (98%) Proctor Modificado en el caso de que no se especifique en dicha descripción o en otros documentos del proyecto.

El número mínimo de comprobaciones de la densidad obtenida será de un (1) ensayo cada cincuenta (50) metros cúbicos (m^3).

Para el relleno de zahorra, la ejecución de las obras se hará cumpliendo lo especificado en el apartado 501.3 del artículo 501 del PG3. La densidad obtenida será, como mínimo, del cien por ciento (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

ART. 3.5.- DRENAJE.

Consiste en la instalación de una tubería perforada de PVC colocada en el fondo de una zanja rellena de material filtrante adecuadamente compactado, y revestida la zanja de un geotextil.

Una vez abierta la zanja, con las dimensiones fijadas en los planos, se compactará el lecho de asiento según lo indicado en los restantes documentos del proyecto, esta compactación se mantiene para el resto de zanjas de los diferentes servicios.

Se procederá a la colocación del Geotextil antes de colocar la tubería sobre el fondo de zanja, después se procederá a rellenarla con material filtrante de acuerdo con el Artículo 421 del PG3.

ART. 3.6.- TUBERÍAS.

Los tubos tanto en fábrica como durante el transporte deberán manipularse sin que sufran golpes o rozaduras. Se evitará rodarlos sobre piedras, debiendo colocarse en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del transporte.

No se admitirá la manipulación por cables desnudos o cadenas en contacto con el tubo, en este caso deberá colocarse un revestimiento del cable que garantice que la superficie del tubo no queda dañada.

Una vez realizada la zanja, se ejecutará la cama de asiento según sección tipo del proyecto, salvo en el caso especial de que la Dirección Facultativa indique lo contrario. Posteriormente, se procederá a la colocación y unión de los tubos prefabricados.

La cama será de arena de 20 cm de espesor.

La rasante deberá quedar perfectamente definida y compactada para recibir las piezas que se presentarán perfectamente alineadas, corrigiendo cualquier defecto en este sentido, así como cualquier asiento que pueda producirse.

Una vez colocado el tubo en su posición, se procederá a una nueva inspección cerciorándose de que está libre de tierras, piedras, etc. Se rellenará la zanja con material clasificado como suelo seleccionado, según el PG-·3, con la prescripción adicional de tener un tamaño máximo de árido de 10 cm, para evitar dañar el recubrimiento de la tubería. Este relleno alcanzará hasta 30 cm por encima de la clave de la tubería, y se compactará por tongadas de espesor no mayor de 20 cm, hasta alcanzar el 100 % del ensayo Proctor Modificado.

El resto se rellenará con suelo seleccionado o con material procedente de la excavación, en función de si la tubería discurre bajo un camino o paralelamente a él. En este último caso, los últimos 30 cm de relleno no se compactarán, para permitir el arado y cultivo de las tierras.

Las tuberías se mantendrán libres de agua, para lo que se aconseja montar los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos más bajos.

La estanqueidad de la junta deberá quedar garantizada.

Deberá probarse el 100% de la tubería instalada debiendo indicar la Dirección Facultativa el orden de los tramos a probar.

Con relación a los tramos de circulación por gravedad, una vez colocada la tubería de cada tramo, construidos los pozos y antes del relleno de zanja, el Contratista comunicará a la Dirección Facultativa que dicho tramo está en condiciones de ser probado. La Dirección Facultativa podrá entonces optar por hacer la prueba, en cuyo caso fijará la fecha para ésta o bien autorizará el relleno de la zanja renunciando a la ejecución de la prueba.

Las pruebas se realizarán obturando la entrada de la tubería en el punto aguas abajo, así como cualquier otro punto por el que pueda salirse el agua, llenándose a continuación completamente de agua la tubería y el punto de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos 30 minutos desde el llenado, se inspeccionarán los tubos, juntas y pozos, comprobándose que no ha habido pérdidas de agua.

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

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

ART. 3.7.- BORDILLOS Y RIGOLAS

Refinada y compactada la base de apoyo del cimiento de hormigón se procederá a la colocación de éste entre dos encofrados hasta la altura de la superficie de apoyo del bordillo, que se colocara en el hormigón fresco, para su mejor agarre y alineación en planta y alzado; a continuación se colocará el hormigón restante, dejando dos centímetros y medio (2.5 cm) en el asiento de la rigola para su posterior colocación con mortero de cemento de cuatrocientos Kilogramos de cemento por metro cúbico (400 Kg/m3), en caso de existir dicha rigola. Una vez extendida la capa de base contra el cimiento de la rigola y extendida y compactada la primera capa de mezcla bituminosa, se recortará la parte de esta que queda encima del cimiento. A continuación se procederá a colocar la rigola encajada entre el bordillo y la capa bituminosa y asentada sobre la capa de mortero de cemento en seco. Después de un riego con agua para el fraguado del mortero se sellarán las juntas con lechada de cemento. Posteriormente, al colocar la capa de rodadura de mezcla bituminosa, se tendrá un especial cuidado en no dañar la arista exterior de la rigola con la maquinaria de compactación.

ART. 3.8. - MORTEROS

El amasado será mecánico y cuando así no se pueda, se confeccionará sobre superficie impermeable y lisa. Se mezclará la arena con el cemento antes de verter el agua, continuando el batido después de echar ésta en la forma y cantidad necesaria para obtener una pasta homogénea, de color y consistencia uniforme, sin grumos. La cantidad de agua se determinará previamente, según lo requieran los componentes, el estado de la atmósfera y el destino del mortero. La consistencia de éste será blanda, pero sin que al amasar una bola con la mano refluya entre los dedos.

Si se teme la aparición de sales eflorescentes se adicionará cloruro cálcico, con la proporción de un (1) kilogramo por cada cincuenta (50) kilogramos de cemento. La adición de cloruro cálcico será especialmente recomendable en invierno, como protección contra el hielo.

ART. 3.9.- HORMIGONES

3.9.1.- TIPOS DE HORMIGÓN

Se establecen los tipos de hormigón que se consignan en el cuadro adjunto, en el que se fijan: dosificación aproximada de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón y la resistencia característica mínima a compresión, en kilogramos por centímetros cuadrados, obtenida con probeta cilíndrica de quince (15) centímetros de diámetro y treinta (30) centímetros de altura, rota a los veintiocho (28) días.

Hormigón tipo	Dosificación de cemento (aproximado)	Resistencia característica mínima (N/mm²)
H-15	250	15
H-20	300	20
H-30	350	30

Cuando en los Planos o Cuadros de Precios no figure explícitamente el tipo de hormigón a emplear en una determinada unidad de obra, se utilizará como mínimo el tipo H-20 para hormigones en masa y H-30 para hormigones armados, si bien el Director de Obra determinará el tipo de hormigón de acuerdo con la instrucción EHE y según la clase de exposición y el tipo de elemento.

Cuando el hormigón haya de emplearse en elementos resistentes, la consistencia será tal, que el asiento en el cono de Abrams, sea igual o inferior a seis (6) centímetros y en ningún caso, se emplearán hormigones con asientos superiores a ocho (8) centímetros.

3.9.2.- DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES

Fijada la dosificación por la Dirección Facultativa, a la vista de los materiales disponibles, el Contratista deberá mantener las necesarias condiciones de uniformidad de los materiales y del proceso de ejecución, para que se conserven las características obtenidas.

Sobre las dosificaciones ordenadas, no se admitirán otras tolerancias que las siguientes: el dos por ciento (2%) para cada uno de los tamaños de áridos; el uno por ciento (1%) para el agua.

3.9.3.- FABRICACIÓN DE HORMIGÓN

En cuanto al proceso de fabricación, se ajustará a lo estipulado en la Instrucción EHE para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

Cuando el hormigón haya de emplearse en elementos con función resistentes, se dosificará por peso, empleándose cuando esto no sea posible, hormigones preamasados.

Los productos de adición que se empleen, se añadirán a la mezcla, disueltos en una parte del agua del amasado y deberán previamente ser autorizados por la Dirección Facultativa.

3.9.4.- TRANSPORTE DE HORMIGÓN

El transporte desde la hormigonera se realizará de la manera más rápida posible, empleando métodos que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la mezcla.

La máxima caída libre vertical de las masas en cualquier punto de su recorrido, no excederá

de dos (2) metros. Se procurará que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible de su lugar de empleo, para reducir al mínimo las manipulaciones posteriores.

3.9.5.- COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

La forma de colocación del hormigón será aprobada por la Dirección Facultativa, que comprobará si hay pérdida de homogeneidad en la masa o se desplazan las armaduras en el momento del hormigonado.

No se usarán cintas transportadoras, canaletas, tubos, tolvas o equipos similares, si no son expresamente aprobados por la Dirección Facultativa.

La compactación de los hormigones se realizará por vibración. La compactación se continuará especialmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, hasta eliminar las posibles coqueras y conseguir que la pasta refluya a la superficie. El hormigón no se trasladará dentro del encofrado usando el vibrador.

No se podrá hormigonar cuando las lluvias puedan perjudicar la resistencia y demás características exigidas al hormigón.

Las superficies sobre las que ha de hormigonarse estarán limpias sin agua estancada o de lluvia, sin restos de aceite, hielo, fangos, delgadas capas de lechada, etc. detritus o fragmentos de roca movibles o meteorizados.

Todas las superficies de suelo o roca debidamente preparadas, se mojarán inmediatamente antes del hormigonado.

3.9.6.- CURADO DE HORMIGÓN

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas. En cualquier caso, deberán seguirse las normas dadas por la instrucción vigente.

3.9.7.- ENSAYOS DE LOS HORMIGONES

Por cada 10 m^3 de hormigón se tomará una serie de seis (6) probetas, de las cuales se romperán dos (2) a los siete (7) días y cuatro (4) a los veintiocho (28) días.

Se efectuará un ensayo de docilidad en el cono de Abrams, cada cinco (5) m^3 de hormigón.

Los volúmenes anteriores tienen el carácter de mínimos, de forma que la Dirección Facultativa, atendiendo a las circunstancias que concurran, podrá discrecionalmente aumentarlos.

Si la resistencia característica determinada mediante ensayo reglamentario fuese inferior a la especificada, se clasificará la obra realizada como obra defectuosa, siempre que la reducción

de resistencia no sea inferior al treinta por ciento (30%). En este caso, si a juicio de la Dirección Facultativa esta pérdida de resistencia afecta a la seguridad de la obra, podrá ordenar su demolición, que será por cuenta del Contratista.

3.9.8.- ENCOFRADOS

Los encofrados se construirán de madera, metal u otros materiales que reúnan análogas condiciones de eficacia. Siempre que la Dirección Facultativa así lo exigiera, deberá el Contratista someter a su aprobación, antes de ejecutar el encofrado, los planos de detalle del mismo.

Los encofrados y cimbras serán replanteados, colocados y fijados en su posición bajo la responsabilidad del Contratista.

En obras de fábrica ordinarias, no se admitirán errores de replanteo superiores a dos (2) centímetros en planta y un (1) centímetro en altura y se exigirá que las superficies interiores sean lo suficientemente lisas para que el hormigón terminado, no presente defectos, bombeos resaltos o rebabas de más de cinco (5) milímetros.

El desencofrado se efectuará una vez que el hormigón haya adquirido resistencia suficiente para que la obra no resulte dañada con dicha operación.

Podrán emplearse productos desencofrantes a propuesta del contratista o por prescripción de la Dirección Facultativa, contando en el primer caso con la autorización expresa de esta última.

Los paramentos de hormigón quedarán lisos y con buen aspecto, sin rebabas, alambres salientes, manchas y otros defectos. En ningún caso se aplicarán enlucidos para la corrección o terminación de paramentos de hormigón.

ART. 3.10.- ARMADURAS DE ACERO PARA HORMIGONES

La preparación, ejecución y colocación de las armaduras cumplirán las normas de la Instrucción EHE, para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

En ningún caso, se podrán hormigonar los elementos armados sin que la Dirección Facultativa compruebe que las armaduras responden perfectamente en diámetro, calidades, forma, dimensiones y posición a lo establecido en los planos, de detalle y en la instrucción citada.

ART. 3.11.- FABRICAS DE LADRILLOS

Antes de su colocación en obra, los ladrillos deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua, con objeto de no deslavar el mortero de unión. Deberá demolerse toda la fábrica en que el ladrillo no hubiese sido regado o lo hubiese sido deficientemente.

El asiento de ladrillo se efectuará por hiladas horizontales, no debiendo corresponder en un mismo plano vertical los tendeles, de dos hiladas consecutivas.

Los tendeles no deberán exceder en ningún punto de quince (15) milímetros y las juntas no serán superiores a nueve (9) milímetros en parte alguna.

Para colocar los ladrillos una vez limpias y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará el mortero en cantidad suficiente para que, comprimiendo fuertemente sobre el ladrillo y apretando además contra los inmediatos, queden los espesores de junta señalados y el mortero refluya por todas partes. Las juntas en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse, quedarán sin rellenar a tope para facilitar la adherencia del revoco o enlucido que completará el relleno y producirá la impermeabilidad de la fábrica de ladrillo.

Al reanudarse el trabajo, se regará abundantemente la fábrica antigua, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero de nuevo, todo ladrillo deteriorado

ART. 3.12.- ENLUCIDOS

Sobre el ladrillo, se ejecutarán embebiendo previamente de agua la superficie de la fábrica.

Los enlucidos sobre hormigones se ejecutarán cuando éstos estén todavía frescos, rascando previamente la superficie para obtener una buena adherencia. Al tiempo de aplicar el mortero a la superficie que se enluzca, se hallará ésta húmeda, pero sin exceso de agua que pudiera deslavar los morteros.

Cuando el mortero se haya secado y adquirido una cierta consistencia, se alisará repetidamente teniendo cuidado de que no queden grietas o rajas. Después del acabado, el enlucido será homogéneo, sin grietas, poros o soplados.

Los enlucidos se mantendrán húmedos por medio de riegos muy fuertes durante el tiempo necesario, para que no sea de temer la formación de grietas por desecación.

Se levantará, picará y rehará por cuenta del Contratista, todo enlucido que presente grietas, o que por el sonido que produce al ser golpeado, o cualquier otro indicio, se aprecie que está, al menos parcialmente despegado del paramento de la fábrica.

ART.3.13.- ARQUETAS DE REGISTRO.

Serán de las dimensiones especificadas en el proyecto, practicándose un hueco en su fondo a fin de facilitar el drenaje.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las arquetas con el objeto de evitar accidentes.

Cuando no existan aceras, se rodeará el conjunto arqueta-cimentación con bordillos de

25x15x12 prefabricadas de hormigón, debiendo quedar la rasante a 12 cm. sobre el nivel del terreno natural.

ART. 3.14.- RIEGO DE IMPRIMACIÓN.

Se seguirá en todo lo especificado en el Artículo 530.5 y 530.6 del PG3.

ART. 3.15.- RIEGO DE ADHERENCIA

Se cumplirán los artículos 531.5 y 531.6 del PG3.

ART. 3.16.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Los equipos de fabricación, transporte, extendido y compactación cumplirán en todo el articulo 542.4 del PG3, debiendo ser, previamente a su empleo, aprobados por la Dirección Facultativa.

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado por la dirección facultativa la fórmula de trabajo.
Las tolerancias admitidas respecto de la fórmula de trabajo, serán en el ligante de ±0,3% del peso total de los áridos. Superado dicho límite, el director facultativo podrá interrumpir la ejecución y proceder a levantar el área afectada.

La fabricación, transporte, preparación de la superficie existente, extensión de la mezcla y su compactación se hará siguiendo fielmente lo prescrito en los artículos 542.5.2 a 542.5.7 del PG3.

La superficie acabada de una capa y en su eje no diferirá de la teórica, referida a las rigolas, en más de 8 mm en la capa de rodadura y 12 mm en la de base, comprobada con una regla del semiancho de la calzada. Las zonas en las que las irregularidades excedan de las tolerancias antedichas o que retengan agua sobre la superficie o en las que el espesor total no alcance el noventa por ciento (90%) del previsto en los planos deberán corregirse de acuerdo con las órdenes de la Dirección Facultativa, levantando y reponiendo lo que no esté correcto. La densidad obtenida no será inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la obtenida, aplicando a las muestras tomadas en obra la compactación prevista en el método Marshall, según la NORMA NLT-159/75.

ART. 3.17- OTRAS FABRICAS Y TRABAJOS

En la ejecución de otras fábricas y trabajos para los cuales no existiesen prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atendrá, en primer término, a lo que sobre ello se detalle en los Planos y Presupuestos y en segundo, a las instrucciones que reciba de la Dirección Facultativa, de acuerdo con los Pliegos o normas oficiales que sean aplicables en cada caso.

ART. 3.18.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y de restos de materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas necesarias para que las obras ofrezcan un buen aspecto y evitar en lo posible cualquier tipo de molestias a los vecinos de la población.

ART. 3.19.- PRUEBAS

Además de todo lo indicado al respecto en los artículos anteriores, se tendrá en cuenta que durante la ejecución y en todo caso antes de la recepción provisional, se someterán las obras e instalaciones a las pruebas precisas para comprobar el perfecto comportamiento de las mismas, desde los puntos de vista mecánico e hidráulico, con arreglo a los pliegos y disposiciones vigentes, aprobados en todo caso por la Dirección Facultativa.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería de presión será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo.

En cuanto a la prueba de estanqueidad, se seguirá el apartado 11.3 del citado Pliego, las conducciones por gravedad se realizarán pruebas de estanqueidad y si la Dirección de Obra lo considera oportuno podrán ser inspeccionadas por cámara de video.

Independientemente de cuantas pruebas físicas o mecánicas juzgue oportunas la Dirección Facultativa para comprobar la calidad y perfecto comportamiento de las mismas, en lo que se refiere a tuberías instaladas éstas, se probarán previamente a su recepción y abono, según se indica en el capítulo 1 del Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua, a las siguientes presiones:

Es obligación del Contratista, disponer todo lo preciso para las pruebas y facilitar los aparatos de medida necesarios para realizar éstas, sin abono alguno.

ART. 3.20 SUBBASES GRANULARES

3.20.1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

La subbase granular no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos.

Sin en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

3.20.2. EXTENSIÓN DE UNA TONGADA

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su

segregación o contaminación, en tongadas de espesor lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

Después de extendida la tongada se procederá, si es preciso a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

3.20.3. COMPACTACIÓN DE LA TONGADA.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la subbase; la cual se continuará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, a la que corresponda al noventa y ocho (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de fábricas, no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados para el caso; de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la subbase granular.

La compactación se efectuará longitudinalmente; comenzando por lo bordes exteriores, progresando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador.

Se extraerán muestras para comprobar la granulometría y si ésta no fuera la correcta, se añadirán nuevos materiales o se mezclarán los extendidos hasta que cumpla la exigida. Esta operación se realizará especialmente en los bordes para comprobar que una eventual acumulación de finos no reduzca la capacidad drenante de la subbase.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no haya sido realizada la nivelación y comprobación de compactación de la precedente.

3.20.4. TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE ACABADA

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto; ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la subbase granular.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones del Director.

3.20.5. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Las subbases granulares se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra sea superior a los dos grados centígrados (2º C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director.

ART. 3.21.- CIMBRAS, ENCOFRADOS Y MOLDES.

Según artículos 11 Y 21 EHE.

Los encofrados a emplear para zapatas de pequeño canto y obras menores o irregulares serán de tablones de madera.
Los paneles de madera fenólico o los metálicos con revestimiento fenólico se utilizará para grandes superficies.

ART. 3.22.- ACEROS.

3.22.1.-ARMADURAS A EMPLEAR EN OBRAS DE HORMIGÓN.

Según artículos 12 y 13 EHE.

Las distancias mínimas a paramentos se garantizarán mediante el uso de separadores.

3.22.2.-ESTRUCTURA DE ACERO.

Para la ejecución de este tipo de obras se tendrán en cuenta las prescripciones incluidas en las Normas Eurocódigos y EA-95, referentes a estructuras metálicas.

3.22.3.-ANCLAJES, MARCOS Y ELEMENTOS METÁLICOS EMBEBIDOS EN OBRAS DE FÁBRICA.

Son todos aquellos elementos fabricados a partir de perfiles y chapas de acero, convenientemente elaborados mediante corte y soldadura, de acuerdo a las dimensiones especificadas en los planos de detalle, que posteriormente son colocados embebidos en elementos de hormigón armado, para servir de conexión, fijación y soporte de los mecanismos y otras disposiciones.

Ejecución

La colocación en obra, con anterioridad al hormigón del macizo en que quedarán embebidos, se efectuará posicionando la pieza de acuerdo con lo indicado en planos y asegurando su estabilidad durante el vertido del hormigón mediante un medio adecuado (atado con alambre, etc.). En estos elementos no se efectuará soldadura en obra.

3.22.4.-ACERO EN ENTRAMADOS METÁLICOS.

El entramado metálico es de fabricación estándar industrial, al que se acopla un marco metálico y perfiles de apoyo ajustados a las dimensiones periféricas definidas en los planos, en acero galvanizado por inmersión en caliente y con un espesor de recubrimiento mínimo de ochenta (80) micras.

Las tolerancias admisibles en la colocación de elementos son las siguientes:

- Aplomo de elementos verticales:
  - + 2 mm. para altura máxima de 3 m.
  - + 3 mm. para altura superior a 3 m.
- Nivel de los elementos horizontales:
  - +1.5 mm. hasta 3 m. de longitud.
  - +2 mm. hasta 5 m. de longitud.
  - + 2.5 mm. hasta 5 m. de longitud en adelante.

ART.3.23.- TAPAS DE REGISTRO Y PATES.

Tapas de registro

Dentro de esta unidad se entienden incluidos todos los trabajos, medios y materiales precisos para su completa realización, de acuerdo con el diseño definido en los Planos del Proyecto y/o Replanteo, o por lo que determine en cada caso la Dirección de Obra.

Pates

Los pates serán de polipropileno, se colocarán de manera que queden todos ellos en una misma vertical, separados entre sí treinta centímetros (30 cm.).

Las longitudes de empotramiento de los pates en las obras de fábrica serán de cien milímetros (100 mm.) mínimo para registros fabricados "in situ" y de setenta y cinco milímetros (75 mm.) cuando se utilicen prefabricados.

En obras de ladrillo se colocarán los pares a medida que se vaya levantando la fábrica. En obras de hormigón se colocarán convenientemente amarrados al encofrado antes del vertido de aquél.

También podrán colocarse los pates una vez hormigonado y desencofrado el paramento de la obra de fábrica taladrando dicho paramento y colocando posteriormente el pate. El taladro

será de un diámetro ligeramente inferior al del pate, siendo éste introducido posteriormente a presión.

ART.3.24.-CONDUCTOS

Se realizarán las obras como especifica el Pliego de Tuberías de Saneamiento, a cuyos efectos se considera el terreno como estable. La tubería instalada se probará como se especifica en dicho pliego.

ART.3.25 OBRAS DE FÁBRICA E INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.

Los materiales y ejecución de los hormigones deberán cumplir la Norma EHE. Las fábricas de ladrillo se definen en el artículo correspondiente de este Pliego. Los enfoscados y enlucidos, se harán con morteros de 400 y 500 kg de cemento II/B-V 32,5 SR y arena de río respectivamente y su espesor mínimo total será de veinticinco milímetros (25 mm.).

Los pates serán de polipropileno reforzado en el interior con varilla de acero de dieciséis milímetros (16 mm.) de diámetro y tendrán una longitud total de setenta y cinco centímetros (75 cm.). El acero para armaduras será B-500-S según define la Norma EHE, cuyas especificaciones se seguirán para su control y puesta en obra.

Las tapas serán de chapa de acero inoxidable estriada según planos.

ART.3.26.-VALVULERÍA

Cada uno de estos elementos de la red, se instalarán de acuerdo con lo indicado en los planos de detalle y lo que ordene en la obra la Dirección Facultativa. Las pruebas, una vez instalados los elementos de que constan los diversos mecanismos, consistirá en el llenado total de las tuberías con la presión máxima de servicio.

Montaje entre bridas según normas PN 6, 10, 16, 20, 25, ANSI B16-1 cl 125 y B 16-5 cl 150, MSS SP44 cl 150, AWWA C207 cl B, D y E, AS 2129 tabla D y E, BS 10 tabla D y E, JIS B 2210-5K, 10K, 16K y 20K.

ART.3.28.- VENTOSAS

Deberán ir provistas de deflectores de aire y su dispositivo será tal que, al llenar la tubería con el caudal máximo previsto, la velocidad del aire que se expulsa por la ventosa no cierre la misma, lo cual solo deberá ocurrir cuando este totalmente llena de agua la tubería y vaciado todo el aire. El cierre de la ventosa se hará con metal que comprima un elastómero que cumpla las normas UNE 53.571.

La ventosa deberá ir provista de un dispositivo de purga manual, de forma que cerrando la válvula que la aísla de la tubería y abriendo dicho dispositivo, quede la ventosa sin presión y en la misma posición inicial que tenia antes de llenar de agua la tubería.

Los cuerpos de las ventosas se probarán en fabrica a una presión de 32 kp/cm², no debiéndose observar anomalía ni deformación apreciable.

La estanqueidad de las ventosas, actuando en el sentido de su cierre, se probará a una presión hidráulica de 25 Kp/cm2.

Deberá comprobarse en una ventosa de cada lote:

Características de los materiales que intervienen, haciendo análisis del acero y del elastómero de cierre.

Comprobación geométrica de dimensiones, en especial si se han producido descentrados durante la fabricación y si los espesores cumplen las tolerancias previstas.

Pruebas mecánicas de funcionamiento un determinado número de veces (de 5 a 10).

ART.3.29.- TUBERÍA HINCADA

En los cruces de carretera pavimentada se utilizará el método de tubería hincada.

El método consiste en introducir en el terreno, desde un pozo excavado previamente, la denominada cabeza o escudo cortante que tiene la forma de la sección, y va recortando el terreno a medida que avanza la cual mediante un sistema direccional por rayo láser, va corrigiendo la trayectoria.

El avance se produce empujando con gatos hidráulicos, y acoplando tubos a medida que se mueve la cabeza, la cual sirve también de entibación del frente, para reducir el rozamiento entre la parte exterior del tubo y el terreno se inyecta un lubricante arcilloso llamado bentonita.

Para completar la instalación desde la cabeza el material de la excavación es retirado hasta el exterior, a través de una tubería con agua que se inyecta delante de la cabeza disponiendo de otra por donde retorna el agua mezclada con las tierras a una balsa de decantación.

ART.3.30.- REVESTIMIENTO EPOXI APTO PARA CONTACTO CON PRODUCTOS ALIMENTICIOS.

Preparación del soporte:
Las superficies de trabajo se tratarán de forma que en el momento de la aplicación de los diferentes materiales se encuentren en condiciones de facilitar la adherencia de los mismos.
Se eliminarán de la superficie de trabajo lechadas superficiales, manchas, suciedad, partes mal adheridas o carbonatadas y restos de otras aplicaciones mediante el empleo de medios mecánicos como los descritos en la norma “UNE 83.702-94. Materiales de reparación. Preparación de superficies de hormigón armado para su reparación.

Recomendaciones de uso.

El soporte tendrá una resistencia a tracción mínima de 1 N/mm² y presentará una porosidad superficial suficiente para facilitar la adherencia de los productos. Asimismo el soporte estará seco presentando una humedad inferior al 4%. La temperatura del soporte se hallará por encima de los +8ºC y se controlará que sea también superior en 3ºC al correspondiente punto de rocío.

Aplicación de una pintura.
Se procederá al mezclado de los dos componentes empleando para ello un taladro provisto de agitador. El taladro girará a bajas revoluciones (400 rpm) para evitar la inclusión de aire. Para la aplicación de la primera capa se añadirá una cantidad entre el 5 y el 10% en peso de disolvente (Xileno o Tolueno) y se homogeneizará durante el proceso de mezclado de componentes. Para la aplicación en vertical deberá añadirse a la mezcla de un 1% a un 3% de espesante, para conseguir la viscosidad necesaria. La aplicación se realizará con un rodillo de pelo corto o de espuma o bien con una pistola air-less. La aplicación de la segunda capa se realizará cuando la primera esté seca al tacto (12 horas como mínimo) aunque antes de 24 horas.

Aplicación de un multicapa.
Para la aplicación de un multicapa es preceptiva la aplicación de una imprimación previa.
La imprimación se aplicará tras el mezclado de sus componentes mediante un rodillo de pelo corto cuidando especialmente de cubrir la totalidad de la superficie e impregnándola bien. Se dejará endurecer la imprimación un mínimo de 12 horas y un máximo de 48 horas a 20ºC.

A continuación se procederá al mezclado de los dos componentes del producto multicapa empleando para ello un taladro provisto de agitador. El taladro girará a bajas revoluciones (400 rpm) para evitar la inclusión de aire. Aplicar una primera mano con un rodillo de pelo corto o de espuma o bien con una pistola air-less. Sobre ésta se espolvoreará a mano, árido de sílice seco hasta cubrir totalmente el producto, tras lo cual se dejará endurecer la pintura.
Transcurridas 24 horas se procederá al barrido del árido que no hubiese quedado adherido que podrá reutilizarse en posteriores aplicaciones si no está impregnado de partículas de suciedad. Podrá lijarse la superficie para conseguir una textura superficial menos agresiva. Se procederá al aspirado de polvo. A continuación se procederá a la aplicación de la segunda mano de producto cubriendo completamente la aplicación realizada previamente.

CAPITULO IV.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

ART. 4.1.- CONDICIONES GENERALES

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios del Proyecto de las obras.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas, con arreglo a las condiciones que se establecen en este Pliego. Cualquier operación necesaria para la total terminación de las obras o para la ejecución de prescripciones de este Pliego, aún en el caso de no encontrarse explícitamente especificada en él, se entenderá incluida en las obligaciones del Contratista y su coste se entenderá en todo caso englobado en el precio del Cuadro de Precios, que corresponda.

Todas las mediciones de las obras deberán ser conformadas y aprobadas por la Dirección Facultativa, las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectuará a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para llevarlas a cabo.

En caso de que el presente proyecto adolezca de defectos de medición, el Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna por tal motivo.

ART. 4.2.- DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.

Según artículo 300 del PG-3.

ART. 4.3.- DEMOLICIONES DE OBRA DE FÁBRICA DE CUALQUIER TIPO.

Según artículo 301 del PG-3.

ART. 4.4.- EXCAVACIÓN

La medición de las excavaciones en desmonte, vaciado o retirada de productos se obtendrá por diferencia entre los perfiles del terreno antes y después de la excavación o retirada sin contabilizar excesos sobre los perfiles previstos por la dirección facultativa, cualquiera que sea su causa. Los porcentajes de suelo, roca, etc. considerados para la formación del precio unitario correspondiente han sido orientativos no dando lugar a modificación alguna de precio la variación de los mismos que puedan surgir durante la obra. Asimismo la variación en más o menos de la medición respecto al proyecto no dará lugar a modificación de los precios de los mismos. Se abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios para m^3 de excavación que se aplicarán en cualquier terreno o escombros, incluso roca, a cualquier profundidad y están incluidos en dicho precio:

- Excavación carga y transporte a vertedero, lugar de empleo o acopio.
- Canon de vertedero, si lo hubiere.

- Escarificado y compactación de la superficie resultante.
- Maquinaria, medios auxiliares y explosivos si fuesen necesarios.
- Agotamiento.
- Entibaciones.

ART. 4.5.- TERRAPLENES Y RELLENOS.

La variación en más o menos de la medición respecto al proyecto no dará lugar a modificación de los precios de los mismos. Los terraplenes se abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados según los planos de los perfiles transversales antes de ejecutar la unidad y los perfiles después de compactar el suelo de préstamos y al precio definido en el Cuadro de Precios.

ART. 4.6.- EXCAVACIONES EN ZANJAS.

La clasificación provisional de excavaciones que aparece en las cubicaciones, será sustituida en la liquidación por la clasificación definitiva, que recogerá los datos reales del volumen de excavación de cada clase que se haya efectuado.

Las excavaciones ejecutadas en las condiciones prescritas en este Pliego, se medirán por los volúmenes que resulten de la cubicación de secciones limitadas por el perfil de terreno natural o del pavimento y el perfil teórico señalado en los Planos o que en su defecto, prescriba la Dirección Facultativa por escrito. Cuando haya de arrancar y reponer el pavimento, se deducirá de la excavación el volumen ocupado por él.

El precio comprende: la excavación, la extracción de tierras, y cualquier tipo de material que se encuentre, y acopio a cualquier distancia, para el posterior relleno si ello procediera, la limpieza de fondo de la excavación, así como los trabajos necesarios para evitar la entrada de aguas superficiales. Está incluido asimismo en este precio, el apuntalamiento de edificios vecinos si fuera necesario, el apeo de conducciones y servidumbres que se descubran, la entibación y el sistema de agotamiento si fueran necesarios, incluso sistema well –point. También se incluye la reposición, mantenimiento o en su caso desvío provisional o definitivo de los servicios afectados por la excavación.

No se abonarán los excesos de excavación sobre la definida en los Planos o autorizada por la Dirección Facultativa, ni la producida por derrumbamientos imputables al Contratista o falta de entibación.

ART. 4.7.- RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS

El relleno y compactado de las zanjas para colocación de las conducciones ejecutado de acuerdo con las condiciones prescritas en este Pliego, se medirá a efectos de abono por el volumen formado por los siguientes límites:

El límite inferior la superficie inferior del lecho de arena.

Lateralmente, serán las superficies teóricas de excavación señaladas en los Planos o que, en su defecto, indique La Dirección de las Obras.
El límite superior será la rasante del terreno o bien la superficie inferior del pavimento. Al volumen así calculado, se le descontará siempre el ocupado por la conducción.

El precio comprende todas las operaciones necesarias para la formación del relleno, cualquiera que sea la procedencia de las tierras y la distancia de transporte, su vertido, humectación y compactación.

No serán de abono, los excesos de relleno debidos a excesos de excavación sobre el perfil teórico.

ART. 4.8.- TRANSPORTE DE TIERRAS A VERTEDERO

No se considera abonable el transporte de tierras que sea preciso realizar para dejar libre una determinada zona de la obra, debido a estrechez de calzada o cualquier otro motivo, debiéndose en este caso ajustar el ritmo de ejecución de manera que el relleno de la zanja se realice con las tierras procedentes de la excavación del tajo realizado posteriormente, si se usasen para el relleno. En caso de que el relleno fuera procedente de préstamo, el transporte de los productos procedentes de excavación se realizará de forma inmediata.

ART. 4.9.- PAVIMENTO

La ejecución del pavimento se medirá por metro cuadrado (m^2) de superficie. El ancho de esta superficie será el imprescindible que marca la excavación en zanja, según los planos, o el que previamente a la ejecución haya indicado la Dirección Facultativa por escrito.

Se podrá emplear en la reposición el material procedente del arranque que sea aprovechable a juicio de la Dirección Facultativa; no variando el precio cualquiera que sea lo proporción del material aprovechable, ni las operaciones de limpieza.

No será de abono la superficie de firme que se demuela y reponga, debido a los excesos de excavación.

ART. 4.10.- HORMIGONES

Los hormigones de cualquier tipo, colocados en obra, se medirán por cubicación geométrica de los sólidos hormigonados tomando como dato las dimensiones reales de las obras terminadas, siempre que éstas no excedan las especificadas en los planos. Cuando se trate de hormigón colocado en contacto con el terreno, la cubicación se hará limitándola a las líneas prescritas para la excavación y perfil teórico de los planos.

Sobre la medición expresada en metro cúbico (m^3), serán de aplicación los precios que correspondan en el cuadro de precios, según el tipo de hormigón que en cada caso se especifique colocar en los planos y mediciones de este proyecto, o por orden de la Dirección Facultativa.

El contratista no tendrá derecho a percibir cantidad suplementaria alguna, cuando por conveniencia suya o previamente autorizado por la Dirección Facultativa, colocase en obra tipos de hormigón de mayor calidad que los especificados.

En los precios de hormigón a que se refiere éste artículo, están incluidos todos los materiales, incluso cualquier clase de aditivos, fabricación, transporte, colocación (incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado) y se entenderán de aplicación, con independencia de que los recintos de hormigonado contengan o no armaduras, cuyo volumen no se deducirá de la medición de abono.

El encofrado y desencofrado solamente será objeto de abono independientemente, cuando así venga especificado en los cuadros de precios y en el presupuesto.

ART. 4.11- ARMADURAS

Las armaduras en redondos serán medidas en todo caso, computando las longitudes desarrolladas de las barras empleadas y transformando las longitudes resultantes en kilogramos mediante la relación que para cada diámetro y tipo exista entre ambas magnitudes, según datos consignados en la documentación del fabricante o determinados en caso necesario, aplicando a la sección teórica del redondo un peso específico de siete ochenta y cinco (7,85) gr/cm^3.

El precio comprende: el suministro del material; transporte a pie de obra; descarga, almacenamiento; peaje; limpieza de las armaduras si es necesario; los materiales que se empleen en la sujeción de las armaduras así como el de todas las operaciones necesarias para confeccionarlas y colocarlas en la posición en que hayan de ser hormigonadas.

No se tendrá en cuenta al hacer la medición ningún porcentaje por recortes ni tolerancias de laminación, considerándose incluido en el precio correspondiente.

El abono de las mermas y despuntes se considerará incluido en el kilogramo (kg) de armadura.

ART. 4.12.- TUBERÍAS

Las tuberías se medirán a efectos de abonos según las longitudes acotadas en el perfil resultante del replanteo.

El precio comprende, cuando explícitamente no se especifique otra cosa, además del transporte y colocación de tubos, los gastos de las pruebas finales de estanqueidad.

Las tuberías para saneamiento se medirán y valorarán por metro (m) de tubería realmente colocada, sin incluir los trabajos de excavación y posterior relleno de la zanja, a no ser que en los presupuestos se indique lo contrario.

Los tramos de tubería hincada se medirán y valorarán por metro (m) de tubería realmente colocada incluyendo excavación de pozos, rellenos y demoliciones, además de la parte proporcional de emplazamiento y traslado de maquinaria.

ART. 4.13.- TAPAS Y MARCOS

Las tapas y marcos se medirán por m^2, y se abonará al precio del Cuadro de Precios. No serán de abono las piezas que pesen menos del noventa y cinco por ciento (95%) de la teórica deducida de los planos de detalle, con 7,85 kilogramos por decímetro cúbico (kg/dm^3) de peso teórico del acero.

ART. 4.14.- OBRAS DE FÁBRICA E INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

Las excavaciones y rellenos se medirán y abonarán como indican los Artículos anteriores correspondientes de este Pliego.

Los hormigones se abonarán por unidades de obra terminadas y medidas según Planos y a los precios del Cuadro de precios. En dichos precios están incluidos los materiales y mano de obra necesaria para encofrar y desencofrar las superficies que lo precisen y para terminar la unidad de obra correspondiente con el curado necesario.

Las fábricas de ladrillo macizo se abonarán según las mediciones en Planos y el precio que figura en el Cuadro de Precios.

Los enfoscados y enlucidos se abonarán según las mediciones en Planos y al precio del Cuadro de Precios.

Los pates se abonarán según las unidades realmente colocadas y al precio del Cuadro de Precios

El acero para armaduras se abonará por el peso de las armaduras realmente colocadas y al precio del Cuadro de Precios

Los sifones de descarga automática se abonarán por unidades realmente colocadas y probadas y al precio del Cuadro de Precios

Las tapas, marcos y rejillas se abonarán por unidades de las piezas realmente colocadas y al precio del Cuadro de Precios, en el precio se incluye la colocación y el material de agarre preciso.

ART. 4.15.- VALVULERÍA

Las válvulas se abonarán por unidades realmente colocadas y probadas a los precios del Cuadro de Precios. En todos los precios anteriores también se incluyen todas las piezas accesorias y especiales, codos, derivaciones y elementos necesarios para su completa colocación y funcionamiento así como todos los materiales necesarios para cada una de las

diferentes unidades.

ART. 4.16.- VENTOSAS, CARRETES, FILTROS, ETC.

Las ventosas, carretes, filtros, etc, se abonarán por unidades realmente colocadas y al precio del Cuadro de Precios, que incluye todas las juntas y bridas excedentes, así como la tornillería y gomas, y todos los elementos necesarios para su correcta puesta en funcionamiento.

ART. 4.17.- CIMBRAS, ENCOFRADOS Y MOLDES.

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m2) de superficie de hormigón medidos sobre Planos o en la obra, abonándose mediante la aplicación de los precios correspondientes de los Cuadros de Precios.

ART. 4.18.- ACEROS.

Medición y abono de las estructuras de acero

Las estructuras de acero se abonarán por su peso teórico en kilogramos (kg) deducido de la medición efectuada en los planos de detalle de cada una de ellas, aplicando a dicha medición el precio correspondiente de los Cuadros de Precios.

En el precio irán incluidos todos los elementos de unión y secundarios necesarios para el enlace de las distintas partes de la estructura, así como la protección de la misma y los casquillos, tapajuntas y demás elementos accesorios y auxiliares de montaje.

El resultado obtenido se aumentará en un cinco por ciento (5%) en concepto de tolerancia en peso y pérdidas por recortes.

Los planos de detalle no podrán tener variaciones esenciales en cuanto a forma y dimensiones respecto a las que figuran en los Planos del Proyecto sin contar con la conformidad del Director de Obra.

La calderería de acero inoxidable se abonarán por su peso teórico en kilogramos (kg) deducido de la medición efectuada en los planos de detalle de cada una de ellas, aplicando a dicha medición el precio correspondiente de los Cuadros de Precios, que incluye todas las piezas y operaciones auxiliares necesarias, como soldaduras, bridas, soportes para fijación, y elementos para su colocación.

ART. 4.19- ESCOLLERAS

La medición se hará de acuerdo con los perfiles transversales definidos en los planos y se abonará por metro cúbico (m^3).

El precio incluye el coste del material, puesto en obra, colocación y refino de taludes, el

desmontaje de bloques y escollera caliza de tamaño mínimo de 400 kg., incluso el traslado y acopio a vertedero o lugar de empleo posterior.

Se abonará igualmente por metro cúbico (m^3).

No serán de abono los excesos de escollera consecuencia de exceso de excavación.

ART. 4.20.- JUNTAS DE ESTANQUEIDAD.

Se abonarán aplicando los precios de los Cuadros de Precios a los metros lineales (ml) realmente ejecutados.

ART. 4.21.- GEOTEXTILES E IMPERMEABILIZANTES

La lámina geotextil e impermeabilizantes se medirá por metros cuadrados realmente colocados. El precio incluye el suministro, manipulación, colocación, solapes, recortes y medios auxiliares necesarios para su correcta puesta en obra. El precio a aplicar es el que figura en los Cuadros de Precios para esta unidad

ART. 4.22- OTRAS UNIDADES DE OBRA

Las unidades de obra para las que no se especifica la forma de medirlas y abonarlas, lo serán por unidades concretas, lineales, superficiales o de volumen según figuren expresadas en los cuadros de precios y por el número real de dichas unidades ejecutadas y que cumplan las condiciones prescritas en este Pliego.

La medición y abono de las restantes unidades de obra especificadas en el Cuadro de Precios, se ajustará a las normas generales establecidas en el artículo 4.1.

En el caso de que se trate de nuevas unidades de obra, podrán estudiarse los precios contradictorios correspondientes que no tendrán validez hasta tanto sean aprobados por la Dirección Facultativa.

ART. 4.23.- OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Si alguna obra o instalación que no se halle exactamente ejecutada con arreglo a las condiciones estipuladas, fuera sin embargo estimada aceptable por el Director de obra, este lo propondrá razonablemente al Comité de Calidad, que resolverá sobre el particular, pudiendo en caso de resolución favorable ser recibida provisionalmente, pero el Contratista quedará obligado a aceptar la reducción del valor que la Dirección Facultativa apruebe, salvo que prefiera rehacerla con dichas condiciones.

ART. 4.24.- OBRAS INCOMPLETAS

Cuando por cualquier causa fuera preciso valorar obras incompletas aprovechables por la Dirección Facultativa, se aplicarán los precios del Cuadro, sin que se pueda pretender la valoración de cada unidad de obra fraccionada en forma distinta a la valorada en dicho Cuadro.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios de dicho Cuadro o en omisiones del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

ART. 4.25.- ACOPIOS

Se abonarán conforme a lo establecido en el Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras del Estado vigente, las armaduras, cemento, elementos prefabricados y todos aquellos materiales que no puedan sufrir daño o modificaciones de las condiciones que deban cumplir, siempre y cuando el Contratista adopte las disposiciones necesarias para su debida conservación, a juicio de la Dirección Facultativa, no pudiendo ya ser retirados de los acopios más que para ser utilizados en obra.

ART. 4.26.- SUPRESIONES Y MODIFICACIONES DE OBRAS

El Contratista no podrá pedir indemnización de ninguna clase, si por cualquier causa la Dirección Facultativa decidiese no realizar alguna o algunas de las obras comprendidas en este Proyecto.

Igualmente, el Contratista vendrá obligado a aceptar y ejecutar las modificaciones que la Dirección Facultativa introduzca en las obras proyectadas, las cuales se abonarán de acuerdo con los precios que figuran en los cuadros y con las condiciones de este Pliego.

ART. 4.27.- PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas de abono íntegro serán abonadas una vez quede completamente terminada la ejecución de las obras correspondientes o haya cumplido su fin a conformidad plena de la Dirección Facultativa. Se abonará exclusivamente la cantidad consignada con independencia del coste en más o en menos que haya podido invertirse en la ejecución, sin derecho a reclamación alguna incluso si el importe real de los trabajos realizados fuese superior al reflejado en proyecto, y sin que se precise justificación alguna de los gastos realizados por el Contratista.

Aquellas partidas alzadas denominadas “a justificar” se abonarán exclusivamente por las cantidades resultantes de valorar la obra realmente ejecutada, aplicando el Cuadro de Precios, sin que en ningún caso pueda exceder la cantidad abonada de la que figure en el presupuesto.

Cuando en el presupuesto se especifique solamente la palabra partida alzada, se entenderá que se trata de una partida alzada de abono íntegro.

ART. 4.28.- CERTIFICACIONES

A partir del comienzo de las obras se extenderán certificaciones mensuales por el valor de la obra ejecutada.

Las certificaciones tendrán sólo el carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que produzca la medición final, no suponiendo tampoco aprobación ni recepción de las obras que se certifican.

ART. 4.29.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes y las que determine el correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, así como todos los gastos originados por los ensayos de materiales y control que se especifiquen en el Capítulo III de este Pliego, o que disponga la Dirección Facultativa hasta un uno por ciento (1%) del valor de las obras.

Asimismo lo serán los gastos de construcción y retirada de toda clase de instalaciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria y acopio de materiales; los de protección de éstos y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de construcción y conservación de accesos que responda a la conveniencia del Contratista; los de conservación de desagües, los de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesaria para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto en los ensayos y pruebas.

CAPÍTULO V.- REQUISITOS DE LOS EQUIPOS

INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTROMECÁNICAS.

Art. 5.1.- Marcas comerciales

Los equipos electromecánicos que se instalen deberán ser de marcas comerciales de reconocido prestigio en el mercado.

El ofertante deberá explicitar en su oferta las marcas, modelos y tipos de los diferentes equipos que propone instalar, debiendo aportar, cuando así se le solicite, la información técnica complementaria sobre especificaciones, certificados y dimensiones de los mismos.

Art. 5.2.- Transporte y recepción en obra de equipos

El transporte de los equipos hasta los lugares de obra se efectuará en vehículos adecuados y con las protecciones mecánicas apropiadas para asegurar la integridad de los mismos. Se comunicará a la Dirección de Obras el momento de la llegada de los equipos para participar, si así lo cree conveniente, en las labores de inspección del estado de los mismos a su llegada a la obra.

Se procurará minimizar el tiempo de almacenaje en obra de los equipos hasta su instalación definitiva, reservándose la Dirección de Obras la potestad de ordenar la retirada del equipamiento que, a su juicio, haya estado almacenado en condiciones no aceptables.

Cuando el Contratista haya recibido del fabricante el equipo electromecánico y, a juicio de la Dirección de Obras, no sea aconsejable su remisión a obra por motivos de deterioro, daños, peligro de robos, etc.; el Contratista estará obligado a depositar los equipos en locales que reúnan las características idóneas para asegurar su correcto almacenamiento, corriendo con los gastos que se originen.

A estos locales tendrá acceso libre la Dirección de Obras.

Art. 5.3.- Grupo motor bomba.- Montaje en seco

Estará formado por un motor eléctrico que aporta la potencia suficiente y por una bomba impulsora del fluido. Ambos elementos estarán conectados mediante un acoplamiento apropiado que hará solidario el eje del motor con el de la bomba.

El tipo de impulsor podrá ser centrífugo, vórtice, tornillo helicoidal, rodete, canal, etc., en función de las necesidades a satisfacer.

Características generales

El conjunto motor – bomba será fácilmente desmontable y el acoplamiento mecánico entre

ambos tendrá la protección suficiente que evite la posibilidad de accidentes ante contactos eventuales del personal.

El motor cumplirá las prescripciones recogidas en el Artículo 7.21 de este Pliego, resultando de obligado cumplimiento las especificaciones de las normas VDE, IEC y UNE.

Las bancadas deberán ser lo suficientemente sólidas y firmes para soportar rígidamente todo el soporte del grupo y absorber todas las vibraciones que puedan surgir sin transmitirlas al resto del edificio de la estación de bombeo.

Para equipos de potencia superior a 50 Kw, o cuyo funcionamiento sea de especial importancia para el conjunto de la instalación, a juicio de la Dirección de Obras, se instalarán topes de regulación para alineación en la bancada.

La construcción del cuerpo de bomba será, al menos, en ejecución mixta y cumplirán, salvo indicación expresa en contrario, las especificaciones mínimas siguientes:

- Cuerpo: Fundición GG-25 con protección anticorrosiva.
- Eje: Acero Inoxidable AISI-316
- Impulsor: Bronce G Sn Bz 10
- Camisa del eje: AISI 431 B (con empaquetadura) o AISI 316(con cierre mecánico)

Para material abrasivo (transporte de fango, p.e.), el impulsor estará especialmente tratado.

En general, el cierre será mediante empaquetadura, aunque para grupos pequeños puede ser de tipo mecánico y el acoplamiento motor-bomba será, preferiblemente, mediante anillo.

Cada conjunto de bomba y motor irá provisto de orejetas o cáncamos de elevación rígidamente unidos a su carcasa, para facilitar su instalación y mantenimiento.

La acometida eléctrica desde la canalización principal hasta la caja de bornas de los motores, se realizará mediante bandeja debidamente protegida y soportada ó mediante canalización de tubo con prensa para garantizar la estanqueidad.

Ensayos y pruebas

Para la realización de los ensayos, se seguirán las recomendaciones de las normas ISO 9906 (ed. 1999), VDE y CEI.

Los límites de errores admisibles de aceptación en lecturas de instrumentos y tolerancias serán los correspondientes a la norma ISO 9906 grado 2, salvo indicación expresa en contrario.

Las pruebas del grupo completo, a realizar en el banco del fabricante, serán, como mínimo, las siguientes:

- Prueba de presión hidrostática.
- Obtención de las curvas de funcionamiento hidráulico de la bomba mediante la operación de ésta a su velocidad nominal, reproduciendo el punto de diseño de funcionamiento en la instalación y, al menos, otros 3 puntos representativos. Obtención de las curvas de altura total, potencia y rendimiento en función del caudal.
- Medidas de intensidad, tensión, velocidad de giro, potencia, temperatura, par inicial y par máximo.
- Ensayo de obtención de la curva NPSH.

Las pruebas de la bomba en taller se realizarán estando acoplada con el motor que finalmente formará el grupo en la instalación definitiva.

Durante el resto de las fases de las pruebas se realizarán, como mínimo, los ensayos siguientes, que deberán quedar debidamente registrados:

- Inspección visual del conjunto.
- Ensayo de funcionamiento en condiciones nominales de operación, lectura de altura manométrica, caudal, intensidad y potencia eléctrica absorbida.
- Medida de la intensidad de arranque.
- Inspección del correcto funcionamiento del grupo: cavitación, temperatura de cojinetes, vibraciones, ruido, acoplamientos, etc.

Para aquellos equipos de especial importancia, a juicio de la Dirección de Obras, y, en cualquier caso, para grupos de potencia superior a 100 Kw, se llevará a cabo un análisis de vibraciones.

Abono

En el precio de la unidad se considerarán incluidos todos los medios necesarios para su instalación definitiva: mano de obra, medios auxiliares, suministro, instalación, pruebas, certificados, bancadas, puesta en marcha, tornillería, etc.

Art. 5.4.- Transformador de potencia de aislamiento seco

Características generales

Será un transformador trifásico, 50 Hz, de aislamiento seco encapsulado en resina epoxi, servicio continuo, construido y ensayado según las normas siguientes:

- UNE 20178, UNE 20101, UNE 21538-1 (1996).
- CEI-726 (1982), CEI 76-1 a 76-5.
- CENELEC HD 538-1 S1: “Transformadores trifásicos de distribución de tipo seco”.
- DIN 42523 “Cast Resin Ory Type Transformers”
- Responderá, salvo indicación contraria en Proyecto a las características siguientes:
- Instalación interior con envolvente metálica de protección IP 315 con protección anticorrosiva.
- Clase de protección térmica F (155º).
- Refrigeración natural al aire AN.
- Arrollamiento de BT bobinado en banda impregnado junto con el circuito magnético

de resina.

- Arrollamiento de MT realizado en hilo aislado con bobinado continuo de gradiente lineal sin entrecapas, encapsulado y moldeado en vacío en resina epoxi ignifugada por carga activa de sílice y alumina tratada.
- Dispondrá de cuatro ruedas planas biorientables, cuatro cáncamos de elevación, 2 tomas de puesta a tierra, placa de características y terminales de conexión.
- Dispositivo de protección térmica formado por 6 sondas PTC (2 por fases) y convertidor electrónico de dos contactos de alarma y disparo.

Ensayos y pruebas

Se realizarán como mínimo las pruebas siguientes en fábrica, de las que el fabricante aportará el protocolo de ensayos y los registros de los valores de las pruebas:

- Medida de la resistencia de los arrollamientos.
- Medida de la relación de transformación y verificación del acoplamiento.
- Medida de la tensión y de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas debidas a la carga.
- Medida de las pérdidas y de la corriente en vacío al 100% y al 110% de plena carga.
- Ensayo de tensión aplicada.
- Ensayo de tensión inducida.

Abono

En el precio se consideran incluidos todos los medios necesarios para su instalación definitiva: mano de obra, medios auxiliares, conexionado, suministro, instalación, pruebas, certificados, bancadas o zócalos, puesta en marcha, envolvente, sistema de protección térmica, etc.

Art. 5.5.- Cuadro eléctrico de alimentación, regulación y control

Características generales

Con carácter general, los cuadros eléctricos de fuerza y de control que se instalen o aquellas modificaciones sobre los existentes que se realicen, deberán cumplir, en líneas generales y cuando resulten de aplicación, las prescripciones que se indican en el presente artículo

En general estará formado por armario metálico, en chapa de acero de 2,5 mm de espesor mínimo tratado contra la oxidación, sobre bastidor de perfiles laminados y acceso anterior mediante puertas desmontables. El grado de protección mínimo será IP 54, salvo cuando existan condiciones especiales de agresividad del ambiente, en cuyo caso se aumentará este índice de protección.

Se respetará lo estipulado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en las “Recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional IEC-CEI para cuadro y sus componentes” y “norma UNE 20.324 sobre envolventes metálicas de baja tensión”.

Se tendrá en cuenta la normativa de seguridad siguiente:

- Directiva de Baja Tensión 73/23/EEC
- Directiva de maquinaria 89/362/EEC y Anexos
- EN 60439-1/VDE 0113/DEC 204-1
- EN 60204-1/VDE 0660/IEC 439-1

Las características, dimensiones y aparamenta del cuadro de alimentación y mando se corresponderán con lo descrito en los esquemas unifilares del Proyecto.

El armario será de anchura y altura suficiente, debiendo preverse un 25% de espacio de reserva.

Los laterales del armario serán desmontables para permitir ampliaciones futuras.

Los armarios de control dispondrán de visor de cristal templado en la puerta, maneta con llave y bandeja portaplanos.

Cuando se disponga apoyado en su parte inferior se preverá bancada apropiada de obra civil de 30 cm de altura mínima.

El embarrado será de pletina de cobre electrolítico de alta conductividad, aislado y dimensionado para soportar las capacidades térmicas y dinámicas de las corrientes nominales y de cortocircuito, debidamente compartimentado.

Las barras colectoras y las derivaciones estarán debidamente acopladas mediante soportes aislantes de gran resistencia mecánica que serán autoextinguibles, no propagadores de llama y no higroscópicos.

Todo el aparellaje estará debidamente numerado y señalizado, de acuerdo a los esquemas eléctricos, mediante etiquetas y señalizadores de identificación. Todas las bornas, incluso las de reserva, estarán numeradas. Cada borna y cada conductor estarán etiquetados de forma que pueda reconocerse su correspondencia.

El aparellaje se ordenará y distinguirá, cuando proceda, entre los módulos siguientes:

- Módulo de protección general.
- Módulo de alimentación y protección.
- Módulo de servicios auxiliares.
- Módulo de control.

El cuadro dispondrá de ventiladores con filtro y calefacción eléctrica en número suficiente, controlados automáticamente por termostato.

Se incluirán las tomas auxiliares que la Dirección de Obras determine para cada caso. En particular, los cuadros de control dispondrán de al menos una toma bipolar a 220 V.

El aparellaje se ubicará sobre placa de montaje regulable en profundidad, quedando expresamente prohibido el montar aparamenta en los laterales.

Se le dotará de iluminación interior adecuada controlada por final de carrera.

Los cuadros y la aparamenta interior se entregarán en perfectas condiciones de limpieza tanto interior como exterior.

El acceso de cables se realizará por la parte inferior del cuadro, disponiéndose bandeja tapacables o canalización de tubo con prensaestopas de diámetro adecuado para paso de los cables, evitando así la entrada de polvo u otros agentes extraños.

Además, se deberán sellar adecuadamente las canalizaciones a través de las cuales se tienden los cables, especialmente en estaciones de bombeo de aguas residuales altamente corrosivas, ya que a través de dichas canalizaciones se pone en contacto el interior del cuadro con dichos ambientes agresivos.

Todo el cableado discurrirá por canaleta ranurada de PVC con tapa, de dimensiones adecuadas.
Deberá quedar un espacio libre entre bornas y las canaletas correspondientes, con el fin de permitir la manipulación de los cables con comodidad. Las conexiones se realizarán con terminales y nunca a conductor pelado en su extremo.

Se tendrá especial cuidado en respetar las distancias de seguridad entre partes activas desnudas a distintos potenciales.

Se montarán protecciones aislantes mediante policarbonato transparente u otro material similar, en las barras, pletinas, conexiones de los interruptores de potencia, etc., para evitar el riesgo de descargas eléctricas.

Los distintos dispositivos y equipos constituyentes del cuadro se instalarán de acuerdo a las instrucciones de sus fabricantes.

Se señalará convenientemente en el frontal del cuadro la tensión existente en embarrados y se colocará una señal normalizada de peligro de choque eléctrico.

El aparellaje deberá estar dispuesto de forma que los diferentes dispositivos sean fácilmente accesibles para el montaje, el cableado, el mantenimiento, etc. En particular, las bornas se situarán a una altura mínima de 20 cm. sobre la base del cuadro. Los dispositivos de mando se situarán a una altura que permita su maniobra fácil. En general su eje horizontal no sobrepasará la altura de 1,70 m.

Los conductores de protección se identificarán con los colores verde y amarillo. Los conductores de neutro o masa de un circuito de potencia se identificará en color azul claro. La barra de tierra se identificará en sus extremos por una serie de bandas alternas verdes y

amarillas, el resto de barras se identificarán con las cifras 1, 2 y 3. En general, los conductores de los circuitos de potencia y control se identificarán de acuerdo con la norma EN-660-204-1.

Se identificarán todos los cables en su acometida al cuadro mediante etiqueta según el siguiente código: XYYY, siendo"X": la letra "F" para cables de fuerza y alimentación y la letra "S" para cables de control (señal de 24VDC o señal analógica) e "YYY" una cifra del 000 al 999, con un número único identificador del cable en cuestión.

En los cuadros de control, se dispondrán los siguientes regleteros de bornas, debiendo preverse en cada uno de ellos suficientes bornas de reserva y de conexión a tierra:

a) Regletero de 220 VAC: para distribución de la energía al resto de elementos del cuadro.
b) Regletero de distribución de 24 VCC: para distribución de alimentación continua, formado por las bornas seccionables, del tipo portafusibles, que resulten necesarias para la protección.
c) Regletero de señales de campo: donde se reciben y conectan los cables de las señales procedentes de campo y de las órdenes de salida. Deberán existir suficientes bornas de tierra para conexión de pantallas individuales y generales.
d) Regletero de relés para órdenes: compuesto por relés de doble contacto conmutado, para aislamiento de las órdenes de salida.
e) Regletero de bornas de protección: compuesto por bornas portafusibles seccionables con fusible de 100 mA extrarápido
f) Regletero de protecciones contra sobretensiones: compuesto por los descargadores de protección contra sobretensiones de las señales analógicas.

En los cuadros de control, se cumplirá además las prescripciones siguientes:

- La regleta de bornas más baja quedará a una distancia de al menos 30 cm del borde inferior de la placa de montaje. En el espacio libre intermedio se dispondrá canaleta ranurada previa al regletero de conexión y un perfil adecuado para la fijación de los cables a su llegada. El cable llegará con su cubierta hasta la canaleta. Una vez en su interior y pelado, se dejará suficiente longitud de cable para permitir modificaciones. Los extremos del cable se cerrarán con cinta de PVC adhesiva y autovulcanizable o mediante manguito termorretráctil para impedir la entrada de humedad.
- Se emplearán bornas tipo cepo, excepto para el regletero de distribución de 24 Vcc, debiendo ser:

    a) De tres pisos para las señales analógicas, con la borna inferior conectada a tierra para las pantallas.
    b) De dos pisos para las señales digitales.

- Todas las señales del autómata, incluso las de reserva, estarán cableadas a bornas cumpliendo lo prescrito en los puntos anteriores.

Ensayos y pruebas

Se realizarán como mínimo las pruebas siguientes:

- Control e inspección visual. Verificación del cableado conforme a esquemas

eléctricos.

- Comprobación dimensional y de acabado.
- Prueba de rigidez dieléctrica. Control con tensión y frecuencia industrial sobre los circuitos principales y auxiliares según UNE-EN 60431.1.
- Funcionamiento mecánico. Control del funcionamiento mecánico de todos los aparatos, maniobras de apertura, cierre y extracción de interruptores y de todas las partes extraibles.
- Funcionamiento de los circuitos auxiliares. Control del funcionamiento de los enclavamientos eléctricos y de los dispositivos de control, señalización y medida.
- Verificación del correcto funcionamiento de los diferentes automatismos.
- Medida de la resistencia de aislamiento. Control de la resistencia de aislamiento según MIE BT 017 REBT.
- Verificación de las medidas de protección. Control de las medidas de protección y la continuidad eléctrica de los circuitos de protección.

Abono

En el precio se consideran incluidos todos los medios necesarios para su instalación definitiva: mano de obra, medios auxiliares, suministro, instalación, cableado, aparamenta de acuerdo a esquemas unifilares de Proyecto, pruebas, certificados, señalización, bancadas o zócalos, puesta en marcha, ventiladores, resistencias de caldeo, tomas auxiliares, iluminación interior, etc.

Art. 5.6.- Red de tierra

Características generales

Las redes de tierra estarán compuestas por un sistema de picas, dispuestas geométricamente e interconectadas entre sí, diseñada de tal forma que en cualquier punto accesible desde el interior o exterior de la instalación, el riesgo de contacto de personas se limite en base a las tensiones de paso y contacto que se recogen en el Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (R.D. 3275/1982 de 12 de Noviembre) MIE-RAT-13.

Para las conexiones a realizar en la red de tierras, incluidas las picas, se deberá utilizar soldadura aluminotérmica.

Las condiciones de los electrodos, líneas de tierra, conductores de protección, separación con MT, etc. para los circuitos de BT cumplirán lo especificado en las Instrucciones MI BT 039 y MI BT 017.

Ensayos y pruebas

Se realizarán como mínimo las pruebas siguientes

- Control e inspección visual. Verificación del cableado conforme a esquemas. Comprobación dimensional y de acabado.
- Medida de la resistencia de puesta a tierra.

- Control de las medidas de protección y la continuidad eléctrica de los circuitos de tierra.

Abono

El precio comprende la correspondiente excavación en cualquier clase de terreno, posterior relleno y todo lo necesario hasta conseguir una red de tierra conforme a la Normativa citada.

Art. 5.7.- Conductores eléctricos

Características generales

El Contratista informará por escrito a la Dirección de Obras del nombre del fabricante de los conductores y enviará, si así se le solicita, una muestra de los mismos. Si, a juicio de la Dirección de Obras, el fabricante propuesto no reuniera la suficiente garantía, se exigirá la comprobación de las características de éstos en un Laboratorio Oficial, con cargo al Contratista, antes de instalar el cable.

No se admitirán cables que presenten desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen. No se admitirá el empleo de conductores de procedencia distinta en el mismo circuito.

El cobre empleado en los conductores eléctricos será comercial puro de calidad y resistencia mecánica uniforme, libre de todo defecto mecánico y con una proporción mínima del 99% de cobre electrolítico, conforme a lo especificado en la Norma UNE 21011.

Los tubos para alojamiento de los cables conductores deberán cumplir lo prescrito en la Norma UNE 21077. Serán con conexiones y cajas de registro estancas, mínimo IP 54. Además serán estables hasta 60º C y no propagadores de llamas. Tendrán un grado de protección mínimo de tres (3) contra daños mecánicos.

Los conductores a utilizar en MT serán con cable RHV – 12/20 KV, con campo radial en Al, con aislamiento seco.

Los conductores de fuerza a utilizar en BT serán de cobre de sección mínima 2,5 mm2, con aislamiento de 0,6/1 KV en polietileno reticulado. Los cables de mando serán del tipo H 07 VK unipolar sin cubierta, conductor flexibles, con un mínimo de sección de 1,5 mm2. Cumplirán lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

Serán no propagadores de llama de acuerdo a la norma UNE-20432.1, no propagadores de incendio (Normas IEE-383, UNE-20432.3, UNE-20427), baja emisión de halógenos (UNE 21147), sin corrosividad (Normas IEC-754.2, NFC-20453) y exentos de plomo (UNE 21176). Cumplirán además con las Normas UNE 21022 y UNE 21123. Se deberá acreditar mediante certificado del fabricante la observancia de estas normas.

Abono

En los precios se consideran incluidos todos los medios necesarios para su instalación definitiva: mano de obra, medios auxiliares, suministro, instalación, pruebas, etc.

Art. 5.8.- Iluminación

Características generales

Los niveles lumínicos deberán respetar lo estipulado R.D. 489/97 "Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo", y en particular a lo indicado en la "Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo":

- Accesos y viales de circulación: 25 lux.
- Zonas de trabajo exteriores: 100 lux
- Zonas de trabajo interiores: 200 lux
- Iluminación de emergencia: 5 lux.

Iluminación exterior

- La iluminación exterior, salvo indicación expresa en contrario, será a base de luminaria cerrada con cierre de policarbonato, sobre soporte o báculo en acero galvanizado, con lámpara de 100 W. de VSAP (9.500 lúmenes mínimo) y equipo de encendido de alto factor.

Iluminación interior

- En general y salvo indicación expresa en contrario, será a base de luminaria adosada estanca para dos lámparas fluorescentes de 36 W de vapor de mercurio de alto rendimiento, gama 80, color 84, con las características mínimas siguientes:
  - Luminaria estanca, en policarbonato autoextinguible.
  - Suministrada con balasto electrónico de A.F.
  - Protección IP-55 clase II.

Iluminación de emergencia

- La autonomía mínima de las luminarias de emergencia será de una (1) hora.
- Cumplirán con las normas UNE-EN-60598-2-22, UNE-20392-93 y R.D. 2177/96.
- La luminarias de emergencia estarán previstas para adosar al paramento y el precio incluye los elementos necesarios de sujección. La protección mínima será IP 655.
- La alimentación será a 220 V. Dispondrá de una lámpara de 20 W, 30 lm.

Ensayos y pruebas

Se realizarán como mínimo las pruebas siguientes:

- Control e inspección visual. Verificación del cableado conforme a esquemas eléctricos. Comprobación dimensional y de acabado.

- Control del funcionamiento de todos los aparatos, maniobras de apertura y cierre, célula fotoeléctrica, encendido de luminarias de emergencia.
- Verificación de la correcta disposición de luminarias desde el punto de vista de seguridad del personal ante eventuales operaciones de mantenimiento.

Abono

En los precios se consideran incluidos todos los medios necesarios para su instalación definitiva: mano de obra, medios auxiliares, suministro, instalación, pruebas, etc.

Art. 5.9.- Seccionadores de MT para servicio exterior

Características generales

Llevarán incorporado un dispositivo de enclavamiento que impida la apertura del seccionador sin actuar previamente sobre el dispositivo de maniobra.

Las cuchillas serán dobles por polo, estando el circuito principal debidamente protegido contra la corrosión.

En los seccionadores unipolares la apertura de las cuchillas estará limitada a 90º.

Su construcción será de acuerdo a las normas CEI 694, CEI 815, UNE 21.110, UNE 20.100 y UNE 21.139.

El accionamiento de los seccionadores multipolares se hará por medio de bielas, con mando a distancia y enclavamiento mediante candado o cerradura que impida ser maniobrado por personas ajenas al servicio.

Los aisladores, tanto los del apoyo como las bielas, serán de porcelana marrón con armaduras metálicas externas, y cumplirán con las siguientes características eléctricas para 20 KV:

- Tensión nominal: 24 KV.
- Intensidad asignada: 400 A.
- Intensidad admisible asignada de corta duración: 16 KA.
- Valor cresta de la intensidad admisible asignada: 40 KA.
- Tensión soportada a frecuencia industrial, en seco o bajo lluvia, durante 1 minuto: 50 KV.
- Tensión de prueba a onda de choque: 125 KV.
- Línea de fuga mínima: 38 cm.

Ensayos y pruebas

Se realizarán como mínimo las pruebas siguientes:

- Control e inspección visual.

- Comprobación dimensional y de acabado.
- Funcionamiento mecánico.
- Comprobación del buen estado de cuchillas y aislamientos.
- Correcto montaje y conexionado.

Abono

En el precio se consideran incluidos todos los medios necesarios para su instalación definitiva: mano de obra, medios auxiliares, suministro, montaje, conexionado, tornillos, etc.

Art. 5.10.- Variadores de frecuencia

Características generales

Serán aparatos electrónicos convertidores de frecuencia, de aplicación exclusiva para bombas y motores centrífugos (Curva par-velocidad cuadrática), con protección electrónica del motor, con posibilidad de recibir consigna de velocidad del autómata programable o de un potenciómetro. Dispondrán de panel de control.

Se utilizarán equipos con placas o circuitos “tropicalizados”, con recubrimiento acrílico para la protección ante riesgos como humedad, polvo, suciedad y contaminantes transportados por el aire (Zonas con bombeos para aguas residuales, zonas con importantes índices de cloro en el ambiente, etc.).

Las funciones básicas de estos equipos serán las siguientes:

- Control e inversión del sentido de rotación
- Rampas de aceleración y deceleración, ajustables por separado
- Compensación del deslizamiento
- Las protecciones básicas de estos equipos serán:
- Contra Cortocircuitos (de fuentes internas, entre fases de salida y entra fases de salida y tierra)
- Contra Calentamientos excesivos
- contra Sobretensión
- Contra Subtensión
- Cálculo permanente de I2t

Respetarán las normas de construcción y ensayo siguientes:

- IEC 664, VDE 0160, IEC 439-1, VDE 0110.
- Requisitos de compatibilidad electromagnética EMC EN50082-2 y EN 55011 Clase 1 A.
- Métodos de ensayo según normas: IEC 1000-4-2, IEC 1000-4-4, ENV 50410, ENV 50142
- Marcado CE. Los convertidores estarán desarrollados de forma que respeten las recomendaciones básicas de las directivas europeas de baja tensión y CEM, marcados con el tipo CE de la Comunidad Europea.
- Contaminación ambiental máxima: Según IEC 664. Grado 2

- Responderá además, a las características siguientes:
- Proporcionará a la salida el 100% de la tensión de entrada.
- Admitirá como mínimo, un exceso de par del 110% durante un minuto y del 160% durante un segundo.
- Regulador PID, supresor de IRF y filtro LC integrados en el equipo.
- Protección IP20.
- Precisión de frecuencia: 0.1%
- Factor de potencia mínimo: 0,9.
- Rendimiento mínimo al 100% de carga: 0.96%
- Función modo “dormido”
- Conexión bus RS485
- Los fusibles de protección de las entradas al convertidor deberán de ser del tipo semi-conductor de acción rápida (ultrarrápida).

Medidas para minimizar la distorsión armónica

Para convertidores a partir de los 15 kW, o bien cuando la agrupación éstos equipos aconsejen la reducción de la distorsión armónica, se exigirá que los convertidores de frecuencia incorporen una reactancia de c.c. que reduzca la distorsión armónica en la entrada.

Dispositivos para paro de emergencia

Según se determine por la Dirección de Obras, dada la entidad del equipo por su potencia o importancia en el sistema al que se aplique, se equipará al convertidor de una función de paro de emergencia que permita parar y desconectar la alimentación de todo el accionamiento.

La función de paro de emergencia cumplirá los principios de las siguientes normas, con respecto a la Seguridad en las Máquinas:

- EN 292-1 y 2: 1991
- EN 418-2: 1992
- EN 954-1: 1996
- EN 60204-1: 1992

La función de parada de emergencia podrá establecerse siguiendo uno de los siguientes criterios:

- Desconexión inmediata de la alimentación: Después de pulsar la parada de emergencia se bloquean los semiconductores de potencia del inversor (paro libre) y se abre inmediatamente el contactor principal.
- Paro de emergencia controlado: Deberá cumplir los requisitos de EN 60204-1, categ.1.

    1) Al recibir la señal de paro de emergencia, todos los inversores empiezan a frenar (limitando la rampa o el par) y reconocen la señal cerrando su contacto de salida.
    2) Después de un retraso, establecido por medio de un relé temporizador de la circuitería del paro de emergencia, se abre el contactor principal de alimentación.

Prevención de una puesta en marcha intempestiva

A efectos de seguridad personal, el operador tiene que poder impedir una puesta en marcha intempestiva del accionamiento mientras se realiza el mantenimiento de la máquina.

Condensadores para la compensación del factor de potencia

Los condensadores para compensación del factor de potencia y los amortiguadores de sobretensiones transitorias, no deben ser conectados a los cables del motor. Estos dispositivos no han sido diseñados para ser utilizados en convertidores de frecuencia y tienen un efecto negativo en la precisión del motor.

Componenentes externos

- En el interior del convertidor de frecuencia no se permitirá instalar instrumentos (contactores o relés) ni cables de control que no sean los propios del equipo.
- Si en el cable al motor se utilizan interruptores de seguridad, contactores, cajas de conexión o equipos similares, deberán instalarse en un armario metálico con una conexión a tierra de 360º para las pantallas del cable de entrada y del cable de salida o, en otro caso, las pantallas de los cables deberán ser conectadas entre sí.
- Cuando se efectúe la instalación, asegurese de que el polvo originado por el taladrado de las fijaciones de dispositivos al bastidor no penetre en el armario ni en el equipo. La presencia de polvo conductor o virutas en el interior de la unidad puede originar daños o provocar un funcionamiento defectuoso.

Refrigeración

- Deberán cumplirse los requisitos relativos al espacio y al caudal de aire de refrigeración exigidos por los suministradores de los diferentes equipos. Si el equipo se instala en un lugar cerrado o en armarios deberá prestarse una atención especial a la refrigeración.

Cables de alimentación

- Se utilizarán cable apantallado simétrico (conductores trifásicos con conductor PE concéntricos o de construcción simétrica con apantallamiento.
- Se necesitará un conductor PE aparte si la conductividad de la pantalla del cable es superior al 50% de la conductividad del conductor de fase.
- Para suprimir las emisiones de radiofrecuencia por radiación y conducción, la conductividad de la pantalla debe ser como mínimo una décima parte de la conductividad del conductor de fases.
- Todos los cables de control deberán estar apantallados.
- Las señales analógicas y digitales deben transmitirse a través de cables apantallados separados.
- Nunca deberán mezclarse señales de 24 V. CC y 115/230 V. CA en el mismo cable.

Ensayos y pruebas

Se realizarán como mínimo las pruebas siguientes:

- Control e inspección visual. Verificación del cableado conforme a esquemas eléctricos. Comprobación dimensional y de acabado.
- Funcionamiento electrónico. Control del correcto funcionamiento del dispositivo y de la comunicación con el autómata.
- Verificación de las medidas de protección.
- Verificación de la documentación aportada de acuerdo al presente Pliego.

Abono

En el precio se consideran incluidos todos los medios necesarios para su instalación definitiva: mano de obra, medios auxiliares, suministro, instalación, cableado, programación, pruebas, certificados, puesta en marcha, etc.

Art. 5.11.- Arrancadores estáticos (o progresivos)

Características generales

Los arrancadores electrónicos deberán estar desarrollados y clasificados de conformidad con las normas y recomendaciones relativas a los equipos electrónicos de control industrial (IEC, NF C, VDE).

Marcado CE

Los arrancadores estarán desarrollados de forma que respeten las recomendaciones básicas de las directivas europeas de baja tensión y CEM, marcados con el tipo CE de la Comunidad Europea.

Compatibilidad electromagnética

Será conforme a IEC 801-2, nivel 3.

Resistencia a las pertubaciones radioeléctricas

Será conforme a IEC 801-3, nivel y EN 55011.

Contaminación ambiental máxima

Según IEC 664. Grado 3.

Se utilizarán equipos con placas o circuitos “tropicalizados”, con recubrimiento acrílico para la protección ante riesgos como humedad, polvo, suciedad y contaminantes transportados por el aire (Zonas con bombeos para aguas residuales, zonas con importantes índices de cloro en el ambiente, etc.).

Las funciones básicas de estos equipos serán:

- Arranque suave
- Vigilancia del tiempo de arranque con limitación de la intensidad
- Parada suave
- Control específico para bombas

Las protecciones básicas de estos equipos serán:

- Protección contra sobrecargas
- Detección de bloqueo
- Reajuste del balanceo de fases
- Exceso de arranques por hora

Protección contra desequilibrio de voltaje

Condensadores de compensación

En el caso de que sea necesaria su instalación, los condensadores de compensación deben de estar desconectados de la derivación del motor durante la fase de arranque debido a los efectos nocivos que para ellos tienen los efectos retroactivos de los arrancadores sobre la red. Se empleará un relé de “arranque finalizado” para volver a conectarlos automáticamente tras el arranque.

(IMPORTANTE: Los condensadores de compensación no deben estar conectados entre el arrancador y el motor, deberían montarse “aguas arriba” del arrancador estático).

Ensayos y pruebas

Se realizarán como mínimo las pruebas siguientes:

- Control e inspección visual. Verificación del cableado conforme a esquemas eléctricos. Comprobación dimensional y de acabado.
- Funcionamiento electrónico. Control del correcto funcionamiento del dispositivo y de la comunicación con el autómata.
- Verificación de las medidas de protección.
- Verificación de la documentación aportada de acuerdo al presente Pliego.

Abono

En el precio se consideran incluidos todos los medios necesarios para su instalación definitiva: mano de obra, medios auxiliares, suministro, instalación, cableado, programación, pruebas, certificados, puesta en marcha, etc.

Art. 5.12.- Válvulas de retención de anillos múltiples

Son elementos de las conducciones que garantizan un único sentido de flujo de corriente mediante el cierre instantáneo al producirse la inversión de corriente. Serán de diámetro igual al de las tuberías sobre las que se monten y llevarán marcado como mínimo, de forma legible e indeleble los siguientes datos:

- Marca del fabricante
- Diámetro nominal
- Presión nominal

Características generales

Responderán a las características generales siguientes:

- Clasificación EDF.
- Débil inercia del obturador y reducidos rozamientos.
- Cuerpo monobloc fundido con anillos concéntricos perfilados arriostrados. Cuerpo, mangueta y contrabrida de fundición
- Obturador móvil en el sentido longitudinal, construido igualmente de anillos concéntricos perfilados de elastómero de poliuretano.
- Resorte de retorno de acero inoxidable y junta tórica.
- Revestimiento interno y externo de acuerdo a lo especificado en este Pliego.
- Coeficiente de pérdida de carga no superior a 2,2.
- Presión nominal PN 10 para ∅<1600 mm y PN 16 para el resto.

Para diámetros inferiores a 500 mm se conectarán a la tubería mediante bridas con tornillos de igual presión nominal, según DIN 2501 y siguientes. Para el resto de diámetros se montarán entre las bridas de la conducción consiguiéndose su sujeción hermética mediante tornillos pasantes.

Ensayos y pruebas

Se realizarán como mínimo las pruebas siguientes:

- Prueba de estanqueidad: Se probarán a presión en la dirección contraria a la apertura a 1,1 PN, no admitiéndose fugas de ningún tipo.
- Prueba de seguridad y hermeticidad del cuerpo: Se probará a 1,5 la P.N, mediante ensayo de presión interior, durante 10 minutos.
- Control del certificado de fabricante que garantice la conformidad con lo especificado en este Pliego y el control de calidad realizado en fábrica de la válvula correspondiente.
- Control e inspección visual. Verificación de la disposición y el acople correcto con la tubería. Comprobación dimensional y de acabado.
- Comprobación de la protección superficial.

Abono

En el precio se consideran incluidos todos los medios necesarios para su instalación definitiva: mano de obra, medios auxiliares, suministro, certificados, pintura de protección, instalación, pruebas, tornillería, etc.

Art. 5.13.- Motores eléctricos

Características generales

Será de obligado cumplimiento lo especificado en las normas VDE, IEC y UNE.

Las características detalladas de estos motores cumplirán, como mínimo, las especificaciones mínimas siguientes:

- Grado de protección IP 54.
- Aislamiento Micalastic clase F tropicalizado (155 ºC).

Los motores deberán soportar los ciclos fijados en proyecto de arranque, aceleración y parada de forma que, en las condiciones máximas de carga, no se produzcan sobreelevaciones de temperatura anormales que puedan afectar a los aislamientos.

La tensión de alimentación será de 380 v., salvo excepciones convenientemente justificadas.

La caja de conexiones deberá ser estanca con respecto al motor y al exterior. El devanado contará con sondas térmicas de protección contra calentamiento del motor.

Las máquinas rotativas mayores de 15 Kw no deberán sobrepasar las 1.500 rpm debiendo justificarse en caso contrario la inexistencia de las mismas en el mercado. A partir de 400 Kw de potencia, serán de 800 r.p.m.

Los motores deberán dimensionarse para una potencia superior al 20% de la estimada como consumo máximo, cuidándose de la elasticidad de la transmisión a eje de máquina.

Los cables de alimentación a los motores se instalarán siempre en su canalización correspondiente, garantizando la continuidad de la protección mecánica y estanqueidad del resto de la instalación, hasta la entrada a las bornas de conexión de los mismos.

Ensayos y pruebas

Utilizando bancos de pruebas específicos para motores, se acometerán en los mismos, salvo indicación expresa en contrario, los controles siguientes:

- Ensayo de cortocircuito.
- Ensayo de vacío.
- Ensayo de calentamiento.
- Rendimiento y factor de potencia a 2/4, 3/4 y 4/4 de plena carga.
- Medición de pérdidas globales.
- Medición de par inicial y máximo.
- Medición del nivel de ruido.
- Medición de las características magnéticas y aislamiento del núcleo.
- Aislamiento del inducido de cobre.
- Medición de las características magnéticas del rotor.

Durante el resto de las fases de las pruebas habrán de realizarse, como mínimo, debiendo quedar debidamente registrados, los ensayos siguientes:

- Inspección visual del conjunto.
- Comprobación del correcto conexionado eléctrico y mecánico.
- Comprobación del buen funcionamiento del motor y de elemento receptor: sentido de giro, ausencia de vibraciones, ruidos anómalos, calentamientos, acoplamientos, etc.
- Medidas de la tensión, intensidad y potencia eléctrica absorbida.
- Medida de la intensidad de arranque.

Abono

En el precio se consideran incluidos todos los medios necesarios para su instalación definitiva: mano de obra, medios auxiliares, suministro, instalación, conexionado eléctrico y mecánico, pruebas, certificados, anclajes y soportes, puesta en marcha, etc.

INSTRUMENTACIÓN.

Art. 5.14.- Caudalimetros de ultrasonidos

Con carácter general y salvo indicación contraria en el Proyecto, responderán a las características siguientes:

- Utilizarán un sistema de medida basándose en el tiempo de tránsito de ondas ultrasónicas a través del fluido, mediante una, dos, o más parejas de sensores ultrasonidos (dependiendo de las necesidades de incertidumbre requeridas), midiéndose la velocidad del agua en cuerdas paralelas de la sección de la tubería. El modelo de caudalímetro será aprobado por la Dirección de Obras antes de su adquisición. El sensor deberá tener la posibilidad de ser desmontable en carga.
- El campo de medida será programable, con una salida analógica de caudal 4 - 20 mA y una salida de pulsos para totalización de volumen, ambas aisladas galvánicamente y programables.
- Indicación local de caudal y totalizador a origen.
- Alimentación a 24 Vcc ó 220 Vca asegurados con autonomía mínima de 1 hora.
- Protección IP 68 con electrónica separada de las sondas.

El precio incluye el suministro, montaje, piezas especiales, tornillería, juntas de goma, juntas de conexión, certificados y pruebas, así como el conductor de conexión con electrónica y la estación remota, la canalización y, en general, todo lo necesario para cumplir el fin del equipo, se haya o no expresado explícitamente en este Pliego.

Art. 5.15.- Caudalimetros electromagnéticos

Los caudalímetros electromagnéticos estarán alimentados a 24 Vcc ó 220 Vca asegurados con autonomía mínima de 1 hora y serán programables, con contactos de alarmas configurables para sentido de flujo, fallo de funcionamiento, etc. Deberán responder además a las características siguientes:

- Dispondrán de salida 4-20 mA para caudal instantáneo y contacto libre de tensión para volumen totalizado.
- Protección IP 68 para carrete del sensor.

Electrónica separada para montaje en pared, protección IP 67.
Se habrá de comprobar que el caudalímetro previsto tiene las dimensiones adecuadas a las condiciones de funcionamiento, es decir, se verificará que la velocidad prevista de paso mínima del agua por el caudalímetro sea superior a 0,5 m/s.

A los caudalímetros utilizados para abastecimiento se les aplicará una calibración especial con certificado de incertidumbre mejor de 0.25 % en los puntos de funcionamiento entre 0.2 m/s y 1 m/s.

El precio incluye el suministro, montaje, piezas especiales, tornillería, juntas de goma, juntas de conexión, brida de igualación de potencial, certificados y pruebas, así como el conductor de conexión con electrónica y la estación remota, la canalización y, en general, todo lo necesario para cumplir el fin del equipo, se haya o no expresado explícitamente en este Pliego.

Art. 5.16.- Transmisores de presión

Los transmisores para la medida de presión relativa o diferencial que se instalen, deberán tener las siguientes características:

- Transmisor con tecnología digital programable.
- Precisión mejor del 0,1%.
- Estabilidad mínima: 0,1% a 24 meses.
- Partes mojadas en contacto con el fluido en acero inoxidable AISI 316 o Hasteloy.
- Conexión a proceso rosca gas.
- Rango programable con ajuste local mediante pulsadores.
- Indicador local digital.
- Presión estática mayor de 40 bar.

El precio incluye suministro, instalación de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego, certificados, pruebas, conexionado, línea de alimentación con su canalización correspondiente y, en general, todo el material auxiliar para su correcto funcionamiento.

Art. 5.17.- Limnimetros por ultrasonidos

Para la medida de nivel por ultrasonidos se emplearán sensores de pulso estrecho, con ángulo de emisión no superior a 6º, autolimpiables, con compensación de temperatura integrada y encapsulados herméticamente con protección IP 68, debiendo tener, además, las siguientes características:

- Electrónica separada del sensor hasta 100 m, programable localmente, con funciones de control de hasta 5 bombas con contactos de salida de relés, precisión no inferior a 0,25% del rango, con salida analógica de 4 a 20 mA programable y alimentación a 24 Vcc o 220 Vca asegurada con autonomía de 1 hora, e indicador local de medida.

El precio incluye suministro, instalación de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego, certificados, pruebas, conexionado, línea de alimentación con su canalización

correspondiente y, en general, todo el material auxiliar para su correcto funcionamiento.

Art. 5.18.- Limnimetros radar

Para la medida de nivel por radar se emplearán sensores con ángulo de emisión no superior a 15º, autolimpiables y con encapsulado hermético de la antena y el transmisor con protección IP 65 debiendo tener, además, las siguientes características:

- La electrónica será programable localmente, con supresión de interferencias programadas.
- Precisión no inferior a 10 mm, con salida analógica de 4 a 20 mA programable y alimentación a 24 Vcc, con indicador local de medida.

El precio incluye suministro, instalación, certificados y pruebas, conexionado, línea de alimentación con su canalización correspondiente y, en general, todo el material auxiliar para su correcto funcionamiento.

Art. 5.19.- Presostatos

Tendrán las características mínimas siguientes:

- Control de presión diferencial regulable
- Contacto eléctrico: 2 inversor.
- Poder de corte mínimo: 12 w, 220 Vcc. Inductivo 4 A, 380 Vca
- Conexión rosca gas 3/8”
- Protección IP 66

TRANSMISIONES.

Art. 5.20.- Equipos de control y su programación

Art. 5.20.1.- Autómatas

Con carácter general, las características exigidas son las siguientes:

Unidad central de procesos

- Procesador multitarea de 32 bits, con memoria modular expandible.
- Arquitectura modular y escalable a base de tarjetas conectables en las ranuras del bastidor.
- Puerto serie para programación incorporado en la CPU
- Tiempo de ciclo típico inferior a 0,1 ms (por 1K de instrucciones booleanas)
- Programación estructurada mediante tareas independientes, con soporte de datos según especificación IEC 1131.
- Programación mediante etiquetas internas independientes de la localización física de E/S.
- Almacenamiento de etiquetas y comentarios en memoria del autómata.
- Dispondrá de un juego de instrucciones del tipo:

- Booleanas: contacto abierto y cerrado, flanco de subida y de bajada, negación...
- Temporizadores y contadores: temporizado a la conexión y desconexión (desde 1 ms), contador arriba y abajo...
- Comparaciones: =, >=, <=, <, <>, límites....
- Matemáticas básicas: suma, resta, multiplicación, división, raíz cuadrada, valor absoluto...
- Matemáticas avanzadas: elevación a potencias, logaritmos...
- Trigonométricas: coseno, seno, tangente, arco coseno, arco seno...
- Lógicas y de desplazamiento: and, or , xor, desplazamiento...
- Control de programa: salto condicional e incondicional, salto a subrutina...
- Especiales (PID) y de mensajería.
- Capacidad para manejo de matrices tridimensionales de datos y estructuras de datos definidas por el usuario.

Entradas digitales

- Módulos de 16 ó 32 ED de 24 VDC insertables y extraíbles en tensión (RIUP), con led frontal de indicación de estado.
- Conexión del cableado mediante bloques de terminales extraíbles o conectores.
- Protección contra polaridad inversa incorporada.
- Indicación de estado y defectos adicional por software
- Filtro a la activación y a la desactivación
- Tiempo de retardo inferior a 1 ms a la activación y 2 ms a la desactivación.

Salidas digitales

- Módulos de 16 ó 32 SD de 24 VDC insertables y extraíbles en tensión (RIUP), con led frontal de indicación de estado.
- Conexión del cableado mediante bloques de terminales extraíbles o conectores.
- Indicación de estado y defectos adicional por software
- Tiempo de retardo inferior a 1 ms a la conexión y a la desconexión.

Entradas analógicas

- Módulos de 8 o 16 EA insertables y extraíbles en tensión (RIUP), con led frontal de indicación de estado.
- Conexión del cableado mediante bloques de terminales extraíbles.
- Indicación de estado y defectos adicional por software.
- Configurable por canal para 0-20 mA, 0-5 V, 0-10 V y +10 –10 V.
- Escalado de cuentas a unidades de ingeniería, calibración (ajuste de ganancia y offset) por software.
- Filtro digital por canal y en frecuencia por módulo.
- Alarmas predefinidas por software.
- Precisión mejor que 0.05% del rango para medida en tensión o 0.15% de rango para medida en intensidad a 25 º C.
- Resolución hasta 16 bits.
- Tiempo de conversión incluso inferior a 1 ms/canal.

Salidas analógicas

- Módulos de 8 o 16 SA insertables y extraibles en tensión (RIUP), con led frontal de

indicación de estado.
- Conexión del cableado mediante bloques de terminales extraibles.
- Indicación de estado y defectos adicional por software.
- Configurable por canal para 0-20 mA y +10 –10 V.
- Escalado de cuentas a unidades de ingeniería, calibración (ajuste de ganancia y offset) por software.
- Filtro digital por canal y en frecuencia por módulo.
- Alarmas predefinidas por software.
- Precisión mejor que 0.05% del rango para salida en tensión o en intensidad a 25 º C.
- Resolución hasta 15 bits.
- Tiempo de conversión incluso inferior a 1,5 ms/canal.

Art. 5.20.2.- Terminales de operación

Se utilizarán, preferentemente, terminales táctiles en color, tecnología de matriz activa de transistores (TFT), de 10" de tamaño con resolución VGA (640x480 pixel) y con puerto de comunicación directo a la red de control, para permitir el acceso a distintos autómatas directamente desde un mismo panel.

El software de desarrollo trabajará en sistema operativo WINDOWS, debiendo cumplir:

En cuanto a los objetos

Dispondrá de:

- Botones con autoretorno, mantenido, activos (latch), multiestado y de navegación
- Campos de entrada de datos (números y texto)
- Listas de selección (combo list)
- Indicadores (por lista, barra gráfica, escala, de aguja...)
- Ventana de avisos
- Ventana de alarmas
- Objetos para control de accesos de usuarios
- Formas básicas (línea, cuadrado, círculo...)

En cuanto a herramientas de edición

Dispondrá, como mínimo, de las opciones siguientes:

- Copiar, cortar, pegar y borrar
- Selección, agrupamiento y desagrupamiento de objetos
- Ajuste a rejilla, alineación y ordenación de objetos
- Zoom
- Importación de gráficos en formato estándar (bmp)
-
- Además contará con:
- Página de alarmas (con fecha y hora de activación, reconocimiento, borrado, etc.)
- Reloj en tiempo real
- Opciones de seguridad
- Librería de símbolos

Art. 5.20.3.- Programación

El presente apartado describe un conjunto de prescripciones y consideraciones a cumplir en la programación de autómatas u otros equipos de control afectados (panel de operador, SCADA...). Estas son las siguientes:

- El programa del autómata se estructurará según una rutina principal desde donde se efectúen las llamadas a las distintas subrutinas que se corresponderán con subprocesos de carácter más sencillo, haciendo de esta manera la programación más estructuradas y sencilla.
- El programa se comentará debidamente, hasta el grado de poder ser entendido por técnico cualificado.Se utilizarán mnemónicos para la codificación de variables, contemplando entre otros los siguientes:

FCS_XYZ	Final de carrera de cerrado para compuerta o válvula XYZ
FCO_XYZ	Final de carrera de abierto para compuerta o válvula XYZ
CM_XYZ	Confirmación de marcha de equipo XYZ
CP_XYZ	Confirmación de paro de equipo XYZ
D_XYZ	Defecto elaborado de equipo XYZ
T_XYZ	Defecto térmico de equipo XYZ
PER_XYZ	Permisivo marcha (o apertura...) para equipo XYZ
PCM_XYZ	Orden de marcha desde PC para equipo XYZ
PCP_XYZ	Orden de paro desde PC para equipo XYZ
PCO_XYZ	Orden de apertura desde PC para compuerta o válvula XYZ
PCS_XYZ	Orden de cierre desde PC para compuerta o válvula XYZ
LP_XYZ	Limitador de par del equipo XYZ
TD_XYZ	Temporización para defecto elaborado de equipo XYZ
M_XYZ	Marcha equipo XYZ (salida digital)
O_XYZ	Abrir compuerta o válvula XYZ (salida digital)
S_XYZ	Cerrar compuerta o válvula XYZ (salida digital)

donde XYZ es la abreviación correspondiente al nombre del equipo, compuesta por caracteres alfanuméricos (máximo 5 caracteres). Por su amplitud, tiene formato libre sujeto a las siguientes restricciones:

1) El primer carácter será:
   - B Bombas
   - V Válvulas
   - C Compuertas
   - M Motor

2) En el resto de casos será libre, preferentemente coincidiendo con la primera letra de la denominación del equipo y siendo el mismo para todos los equipos del mismo tipo.
3) El último carácter, en caso de existir más de un equipo del mismo tipo, será un número identificativo del mismo.

4) El resto de caracteres será de uso libre, pero manteniendo la filosofía de representar de forma sencilla e intuitiva el equipo a que se refiera.(p.e.: CM_BDOS1 sería el mnemónico para la señal de confirmación de marcha de la bomba dosificadora 1.

- En el desarrollo del programa del autómata se utilizarán variables auxiliares y nunca direcciones de entrada / salida física, independizando así el programa de la posición física o de la configuración hardware del equipo. Para ello, en caso necesario, se incluirá una subrutina que incluya el código para mover las direcciones físicas de entradas y salidas a las variables intermedias auxiliares.
- Por cada equipo incluido en el proceso se dispondrá de mando “manual” o “automático”, seleccionable desde el panel de operador y desde el ordenador de supervisión (con el selector del cuadro eléctrico en posición “Remoto”).
    - Para el mando “manual” se habilitarán las órdenes correspondientes (marcha - paro, abrir - cerrar...) desde el panel de operación y desde el ordenador estando únicamente enclavadas con las seguridades definidas para el sistema (fallo eléctrico, boyas de seguridad...).
    - Para el mando en “automático” el equipo funcionará según el programa del autómata.
- Todas las señales analógicas que intervengan como variables de proceso en lazos de regulación de cualquier tipo (PID, todo-nada...) podrán ser forzadas desde el ordenador o panel de operación (tendrá habilitados los controles necesarios para ello), quedando establecido el valor de la variable en el programa del autómata. De esta manera, puede fijarse el valor de una medida para un equipo que esté fuera de servicio de forma que pueda seguir en funcionamiento automático el proceso.

Art. 5.21.- Armario de teletransmisión

En este artículo se describe las características, distribución e interconexionado de los distintos elementos que conforman el armario de Teletransmisión.

Art. 5.21.1.- Armario

Como mínimo, las especificaciones funcionales exigidas al armario para la Estación Remota serán las siguientes:

- Armario metálico de dimensiones exteriores 2000 x 800 x 600 mm, pintado según definición de la Dirección de Obras.
- Placa de montaje para fondo de armario, de las mismas dimensiones que el panel posterior de éste, en donde se montará la placa de ordenación.
- Bastidor Rack pivotante de 40U de altura, donde se alojará la Remota y el Repartidor.
- Bandeja de 2U de altura para bastidor de 19’’, que soportará el módem telefónico.
- Zócalo.
- Iluminación interior accionada por final de carrera.
- Calefacción controlada por termostato.
- Ventilador controlado por termostato y filtro.
- Traviesa de fijación para cables.

- Barra de tierra.
- Entrada de cables protegida contra la entrada de polvo.

Para garantizar una protección contra sobretensiones eficaz para la alimentación, se deberá montar un descargador basto por cada polo en cabecera (Cuadro general) y un descargador medio por polo en el armario de teletransmisión, siendo necesario que exista una distancia mínima de cableado entre ambos conjuntos descargadores de 10 m.

En el caso de que se deban montar los dos conjuntos de descargadores en el mismo armario, no disponiendo entonces de la separación necesaria para su correcta coordinación, se instalará un descargador de nueva concepción que evacue tanta energía como uno basto (50 KA) y deje una tensión residual típica menor que uno medio (0,9 KV).

Estos descargadores se instalarán en el armario a proteger, aguas abajo del interruptor principal del cuadro o cualquier otro elemento de corte (fusibles, …), en paralelo con la alimentación.

Las derivaciones hacia los descargadores se efectuará con cable flexible de 35 mm2, igual que la derivación hacia tierra. Se procurará que la longitud de estas derivaciones sea la menor posible. El cable de tierra se conectará directamente a tierra sin pasar por otras masas.

Si el punto donde se instalan los descargadores tiene una corriente de cortocircuito menor de 50 KA, no será necesario montar fusibles en las derivaciones hacia los descargadores de fase, pero si fuera mayor de 50 KA, se montarán 3 fusibles de 250 A gL (lentos).

Art. 5.21.2.- Placa de ordenación

Se trata de una placa de montaje para fondo de armario de las mismas dimensiones que el panel posterior de éste. En ella se montan los siguientes conjuntos de elementos debidamente identificados mediante etiquetas.

Todas las bornas de la Placa de ordenación son tipo cepo, excepto las correspondientes a la distribución de 24V.

El cableado de las señales se realiza, incluyendo bornas, por bloques de:

- 8 analógicas.
- 16 entradas digitales.
- 16 salidas de órdenes.

Todos los bloques están cableados hasta la Remota, quedando en reserva el cableado no utilizado.

En los módulos de protección contra sobretensiones de las señales analógicas, se preverá una reserva del 20% de las existentes.

Regletero de Bornas R1

Se sitúa en la parte inferior de la placa de montaje y su función es la conexión de los cables de Entrada/Salida de señales. Para las señales analógicas se dispone de bornas de tres pisos, con borna inferior conectada a tierra, para pantalla del par de cables. Para las señales digitales se usan bornas de dos pisos.

En este regletero de bornas se dispone también de bornas de tierra suficientes, para la conexión a tierra de las pantallas generales e individuales de los cables de Entrada/Salida.

Regletero de Bornas (RP)

Regletero para Bornas de Protección de señal analógica. Cada señal cableada consta de dos bornas porta-fusibles seccionables con fusible extrarápido de 100mA.

Regletero para Protección contra Sobretensiones (PS)

Regletero previsto para los módulos de protección descritos en el artículo 4.7.5. (Medidas analógicas. Alimentación y Medidas analógicas. Circuito señal 4-20 mA).

Regletero de Bornas para 24 V

Regletero de Bornas para la distribución de alimentación de 24V.

Para la alimentación de los distintos elementos del armario así como de las cajas terminales, se dispone de agrupaciones de bornas porta-fusibles y bornas seccionables con palanca. En este mismo regletero también se dispone de bornas de conexión de 4-conductores que servirán para la alimentación de los módulos conversores a cable plano sub/D25 Pines. En este regletero se emplazan también bornas suficientes para la conexión a tierra de los diferentes dispositivos que así lo necesiten.

Regletero para Dead Man y Fallo de Alimentación

El Dead Man detecta, mediante señalización de la Remota, la ausencia de comunicación con el C.C.I. (fallo de comunicación), siendo su misión entre otras cosas, la de resetear al módem.

El Relé de fallo de alimentación sirve para detectar la falta de tensión de 220V, realizando la conmutación de alimentación al módem telefónico (Acometida/SAI). Se monta relé de bobina 220V y 3 contactos conmutados de 10 A / 250V.

Regletero para Relés de Salidas Digitales

Se montan relés de control con bobina a 24Vcc con 4 contactos conmutados.

Módulos conversores a cable plano

Su función es la de agrupar las señales cableadas individualmente en módulos con salida a cable plano. Constan de un grupo de bornas-cepo para la conexión de cables de señales, y

de conectores sub/D 25 Pines.

Regletero de Bornas de 220 V

Su función es la distribución de dicha alimentación a los distintos elementos del cuadro como son: resistencia calefactora, ventilador, luz interior, tomas auxiliares de base de enchufe, etc. En este regletero de bornas se montan también bornas suficientes para la conexión a tierra de los dispositivos que así lo necesiten.

Art. 5.21.3.- Repartidor

Tiene como función la de servir para la puesta en marcha y el mantenimiento de la Estación Remota, facilitando:

- Medir, aislar o simular una medida analógica de campo.
- Conocer el estado, aislar o simular las señales digitales de campo, proporcionando separación galvánica mediante relés internos.
- Simular o aislar salidas digitales.

Se montan sobre chasis para Rack de 19'' y 3U de altura, en el bastidor pivotante del armario.

Art. 5.21.4.- Remota

Constituye el elemento básico para el gobierno de la captación, de la transmisión y de la recepción de los datos, es decir, son capaces de acondicionar, procesar y almacenar la información procedente, bien de los sensores de la Estación para transmitirla a distancia o bien del C.C.I. para la ejecución de telemandos.

El sistema de teletransmisión adoptado actualmente por la Dirección de Obras está basado en PLC que comunican con protocolos probados y compatibles con el Centro de Control y Telecomunicación de la Dirección de Obras. Se deberán emplear PLC compatibles con los protocolos actuales del CTT, suministrando la Dirección de Obras el software necesario para su funcionamiento.

Los elementos que configuran el hardware de una Remota son:

- Chasis soporte: con capacidad para la configuración de la aplicación mas dos huecos libres.
- Módulo fuente de alimentación: será de 24 Vcc $\pm$ 20%.
- Módulo CPU: tendrá unas capacidades mínimas de 5.120 bits de E/S, 30 Kpasos para programa, 64 K canales para datos (DM + EM) e incorporará puerto de periféricos y RS232. Incluirá batería de respaldo y alojamiento para tarjeta opcional.
- Tarjeta de comunicaciones serie con dos puertos adicionales para alojamiento en CPU.
- Unidad de entradas digitales con capacidad para 16 señales a 24 Vcc.
- Unidad de entradas analógicas con capacidad para 8 señales de 4 a 20 mA, conversión de 16 bit binario, resolución de 1/4.000 FS y tiempo de

conversión máximo de 1 ms/pt.

- Unidad de salidas digitales a relé con capacidad para 16 señales a 24 Vcc 2 A.
- Unidad de salidas analógicas con capacidad para 8 señales de 4 a 20 mA, conversión de 16 bit binario, resolución de 1/4.000 FS y tiempo de conversión máximo de 1 ms/pt.

Se montará sobre soporte con tapa- embellecedor frontal en la parte superior del bastidor pivotante del armario.

Art. 5.22.- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) - CA

Los problemas de suministro eléctrico como pueden ser cortes, transitorios, ruido eléctrico, etc., afectan de manera particular a los equipos electrónicos, causando daños en algunos casos irreparables, evitándose estos problemas con el equipo que se recoge en el presente artículo.

Este sistema estará compuesto por la SAI propiamente dicha, y por un Bypass externo para facilitar el mantenimiento de la misma.

Además, se incluirá un sistema de protección contra sobretensiones, que junto con el Bypass podrá instalarse en el armario eléctrico de maniobra y protecciones.

A continuación se relación de forma orientativa, los elementos mínimos de los que debe constar este sistema seguro:

Sistema de Alimentación Ininterrumpida ON LINE (tecnología PWM inaudible), potencia igual a la calculada de los equipos consumidores mas un 100 % de reserva y 60 minutos de autonomía. La alimentación de entrada será trifásica a 380 Vca y salida 220 Vca monofásica; con una configuración mínima formada por:

1) Filtro de entrada y protección
2) Rectificador
3) Cargador de baterías
4) Ondulador
5) Bypass estático
6) Bypass manual

Sus principales características técnicas cumplirán, como mínimo:

- Entrada:
  - Tolerancia de la tensión de entrada: ± 20 % a plena carga
  - Tolerancia en frecuencia: ± 5 %
  - Factor de potencia a tensión nominal >0,99
- Ondulador:
  - Tecnología PWM a 20 Khz (inaudible)
  - Rendimiento > 90%
  - Estabilidad en frecuencia: sincronizada con red presente, ± 0,05 % con

red ausente

- Estabilidad de la tensión de salida del ondulador en régimen estático mejor que el 1%
- Estabilidad de la tensión de salida del ondulador en régimen dinámico mejor que el 2%
- Distorsión armónica total: 2% a plena carga
- Factor de carga admisible a plena carga: 3
- Factor de potencia admisible 0,7 inductiva a 0,7 capacitivo
- Bypass
- Tiempo de transferencia nulo
- Sobrecargas admisibles: 400% durante 10 sg, cortocircuito durante 40 ms
- Además, dispondrá de puerto serie de comunicaciones, regletero de señales de salida de aviso con contactos libres de potencial, y "display" alfanumérico para visualizar información del funcionamiento del SAI como:
    - Tensión, corriente y frecuencia de entrada
    - Tensión de salida Boost
    - Tensión y corriente de batería con su polaridad
    - Temperatura zona batería
    - Autonomía residual
    - Tensión, corriente y frecuencia salida inversor
    - % sobrecarga en función de la temperatura
    - Tensión y corriente línea directa
    - Tensión, corriente, % de carga, factor de amplitud salida SAI
    - Número y duración de las caídas de la red
    - Vida residual de la batería
    - Tiempo de funcionamiento en línea directa
    - Tiempo de funcionamiento en línea acondicionada

Las baterías serán estancas y sin mantenimiento.

Las perturbaciones que provengan de la red eléctrica, en ningún caso deberán provocar la parada del SAI.

<u>Sistema de Bypass externo de SAI y protecciones de líneas</u>; con una configuración mínima formada por:

- Bypass externo de SAI, para poder aislar el SAI manteniendo el suministro de alimentación eléctrica a los consumidores. El objeto de este Bypass es realizar labores de mantenimiento al SAI. La conmutación entre SAI y Bypass se producirá sin microcortes.
- Sistema de protección contra sobretensiones, tanto tipo atmosférico, como debidas a maniobras eléctricas. Se deberá acompañar estudio justificativo, y estar compuesto por los siguientes elementos:

    1) Descargadores de corriente de rayo de protección basta
    2) Protección media enchufable
    3) Protección fina
    4) Fusibles necesarios para evitar el cebado de los protectores en caso necesario
    5) Pica de conexión equipotencial de tierra

Art. 5.23.- Sistema de alimentación asegurada (SAA) - CC

Estará formado por un equipo rectificador-batería de 24 Vcc, teniendo el rectificador una capacidad de 35 A. Las baterías serán de Niquel-Cadmio con 19 elementos de 102 Ah de capacidad.

No obstante, salvo indicación expresa en contrario, la capacidad del conjunto deberá calcularse para poder alimentar a sus consumidores de Instrumentación y control, durante un periodo mínimo de 12 horas.
El equipo rectificador controlará de forma automática todo el proceso de carga y protección de baterías y tensión de salida. Dispondrá de contactos de alarma para señalización remota de fallos de funcionamiento.

La entrada al equipo rectificador dispondrá de protección contra sobretensiones media.

En el interior del armario se instalará una regleta de distribución con 4 magnetotérmicos de c.c.

Las características de modelo y fabricante del rectificador-batería deberán ser aprobadas por la Dirección de Obras.

El precio incluye el suministro, montaje, piezas especiales, tornillería, certificados y pruebas, conductor de conexión, canalización, y en general todo lo necesario para cumplir el fin del equipo, se haya o no expresado explícitamente en este Pliego.

Art. 5.24.- Cableado de señales

El cableado de señales se llevará a cabo de la forma descrita en los artículos siguientes.

Art. 5.24.1.- Medidas analógicas

El tipo de señal eléctrica normalizada en la Dirección de Obras es de 4 a 20 mA y la alimentación de la instrumentación debe ser de 24 Vcc asegurada, con una autonomía mínima de 12 horas.

El cableado de alimentación y señal a cada instrumento será preferiblemente a 4 hilos, es decir:

- 2 hilos para la alimentación de 24 Vcc. y
- 2 hilos para transmitir la señal de 4-20 mA.

Se admite igualmente los transmisores alimentados con técnica a 2 hilos, pero la alimentación en este caso debe ser a 24 Vcc con separación galvánica.

La sección del cable de alimentación debe calcularse de tal manera que a máximo consumo,

la caída de tensión que se crea en el cable no exceda de 2 V.

Localmente existirá una toma de tierra cerca de cada instrumento o grupo de ellos, con una impedancia máxima de 10 ohmios.

Los cables de alimentación que se encuentren enterrados, tendidos en canaletas o por conducciones suspendidas, deberán ser armados, evitando de esta manera agresiones mecánicas o de roedores.

El punto donde se conecte la alimentación de 24 Vcc. Estará protegido contra sobretensiones por un módulo de protección escalonada en 3 etapas formado por:

- descargadores de gas
- bobinas de desacoplo y varistores
- bobinas de desacoplo y diodos supresores.

La capacidad de conducción mínima será de 5 Amperios.

El módulo de protección debe estar cubierto por 2 fusibles rápidos, de tal manera que en caso de sobretensión, la ruptura de los fusibles aísle los equipos.

Las bornas por donde se suministrará la alimentación deben ser del tipo portafusibles, llevando alojado el fusible calibrado según las prescripciones del fabricante del instrumento a alimentar.

La cantidad de equipos conectados en el bucle (indicadores, registradores, autómatas, reguladores, remota de teletransmisión, integradores, etc.) depende de la función asignada a la medida.

Impedancia del bucle: La suma de las impedancias de los instrumentos conectados al bucle debe ser inferior a la prescrita por el fabricante del instrumento transmisor menos una reserva de 150 ohmios a 20 mA.

Cuando la suma de impedancias exceda lo prescrito anteriormente, se solucionará intercalando separadores galvánicos con alimentación separada y aislada.

Si existen problemas de acoplamientos de tensiones, creando medidas erróneas, se solucionará intercalando separadores galvánicos como en el punto 4.

No se emplearán separadores galvánicos autoalimentados.

Las bornas de conexionado deben ser del tipo cepo, con puntos de test, puentes estables entre dos bornas contiguas, de tal manera que se puedan aislar instrumentos del bucle sin tener que tocar el cableado.

Siempre quedará en el montaje del bucle una pareja de bornas puenteadas de reserva para

futuras ampliaciones.

El bucle de corriente 4-20 mA debe estar protegido por al menos 2 módulos protectores de sobretensión, uno en cada extremo del cable, creando una protección fina en 3 etapas escalonadas, formados por:

- descargadores de gas
- bobinas de desacoplo y varistores
- bobinas de desacoplo y diodos supresores.

Se añadirá a cada módulo, dos fusibles ultrarrápidos calibrados a 100 mA máximo, ubicados en sendas bornas portafusibles.

El cable a emplear en la transmisión de señales 4-20 mA debe ser trenzado y apantallado 100%, con hilo de drenaje.

El hilo de drenaje de la pantalla debe estar conectado en un solo punto (cuadro de control), quedando el otro extremo sin conectar y aislado.
Se dará continuidad a la pantalla por todas las cajas intermedias por donde pase y se interrumpa el cable.

Para tiradas largas, superiores a 20 metros, el cable será de 0.9 mm de diámetro, con cubierta EAPSP. En caso de ir directamente enterrado o en zonas potencialmente inundables, el cable tendrá un relleno antihumedad de vaselina (petrolato), y las terminaciones del cable se sellarán con resina para evitar que se vacíe el relleno.

Art. 5.24.2.- Medidas digitales

El tipo de señal digital de Estado, Alarma, o Contador normalizado en la Dirección de Obras es contacto libre de tensión.

En campo se captará el estado de un elemento (motor, nivel, final de carrera, etc.) a través de:

- Un contacto libre de tensión.
- Cualquier dispositivo que alimentado a 24 Vcc. genere en último extremo un contacto libre de tensión.
- La transmisión de la señal digital desde campo a la sala de control debe realizarse:
- Con cable de sección mínima 0,9 mm de diámetro, con pantalla general y cubierta EAPSP.
- Desde el cuadro de control se alimentará a 24 Vcc asegurados al contacto libre de tensión situado en campo. El bucle se cerrará a través de un relé situado en la sala de control que accionará 4 contactos conmutados.

Las señales de contadores tendrán una duración mínima al activarse de 0.5 segundos.

Los cuatro contactos conmutados disponibles en el centro de control, se distribuirán según los

casos, en activar los siguientes elementos:

- autómata programable
- led del sinóptico
- remota de teletransmisión
- totalizador o ventanilla de alarmas.

Art. 5.25.- Estación fija de radiotelefonía

La estación fija de radiotelefonía se compone de los siguientes elementos:

Equipo transceptor

Los equipos transceptores de radio actualmente, tendrán las siguientes características generales y especificaciones técnicas:

GENERALES	
Número de canales	40
Rango de frecuencia	de 450 a 480 MHz
Máxima separación entre canales	30 MHz
Espaciamiento de canal	12,5 KHz / 25 KHz
Tensión de Alimentación	de 10,8 a 15,6 Vdc
Consumo: Espera Recepción Transmisión	 mA 500 mA 6,5 A
Rango de temperatura	-30ºC a +60ºC
Estabilidad de la frecuencia	± 2,5 ppm
Impedancia entrada - salida de RF	50 ohmios
Impedancia de salida de audio	4 ohmios
Dimensiones	160 x 40 x 105 milímetros
Peso	0,85 kilogramos
RECEPTOR	Medidas hechas con el estándar EIA-204-D
Tipo de circuito	Superheterodino de doble conversión
Sensibilidad: EIA 12 dB SINAD Silenciamiento 20 dB	 0,25 µV 0,35 µV
Selectividad del canal adyacente	60 dB (12,5 KHz) / 70 dB (25 KHz)
Intermodulación	65 dB
Rechazo señal imagen y espurias	65 dB
Respuesta de audio	Curva del de-énfasis de +3 / -8 dB desde 6 dB / oct.
Salida de audio	5 W sobre 4 ohmios / <10% THD
TRANSMISOR	Medidas hechas con el estándar EIA-152-C
Salida de potencia	25/5 W

Modulación	11K0F3E,16K0F3E
Desviación máxima	±2.5 KHz (12,5 KHz) / ±5 KHz (25 KHz)
Emisiones espurias	65 dBc
Zumbido y ruido de FM	40 dB (12,5 KHz) / 45 dB (25 KHz)
Respuesta de audio	Curva del pre-énfasis de +1 / -3 dB desde 6 dB / oct.
Distorsión de audio (1 KHz)	< 5%

Y dispondrán de:

- Codificador/decodificador CTCSS y DCS
- Conexión trasera para accesorios
- Conector integrado para aplicaciones de datos
- Programación por PC y clonación entre equipos
- Micrófono de mano
- Kit de montaje y fijaciones
- Homologado según normativa vigente
- C.A.R. (Certificado de Aceptación Radioeléctrica)

Fuente de alimentación

La fuente de alimentación del equipo de radio será del tipo estabilizada en tensión con potencia suficiente para garantizar el adecuado funcionamiento en transmisión permanente del transceptor.

Para asegurar la alimentación eléctrica en caso de fallo de la red, se colocarán circuito cargador y una batería de al menos 7 Ah y 12 V de tensión, preferentemente en el espacio interior de la fuente de alimentación.

Las características generales son:

- Tensión contínua y estabilizada de 13,8 V
- Intensidad de 10 / 12 A (min.)
- Circuito de protección contra cortocircuitos

- Antena

Las antenas a instalar en cada momento deberán cumplir con las prescripciones técnicas autorizadas a la Dirección de Obras por el organismo competente.

Actualmente, se emplearán antenas directivas tipo yagui, cuyas características fundamentales son las siguientes:

Margen de frecuencias:	400 a 475 MHz
Impedancia:	50 ohmios
Polarización:	vertical u horizontal
Ganancia:	5 dBd

Número de elementos:	3
Ancho de banda:	40 MHz
Relación delante/detrás:	20 dB
Potencia máxima:	150 W
R.O.E.:	≤ 1,5
Conector:	N hembra
Carga al viento (150 Km/h):	< 50 Kg

Se emplean antenas DIRECTIVAS de TRES ELEMENTOS con continuidad galvánica entre el elemento excitado y masa, de aluminio electrosoldado y con tratamiento en pintura epoxy negro para evitar formación de hielo.

Línea de alimentación de antena

Para la unión del transmisor con la antena se usará un cable coaxial flexible que será suficiente para la práctica totalidad de las instalaciones, con la impedancia y apantallamiento adecuados y una longitud máxima prevista de 25 metros.

Las características generales son las siguientes:

Impedancia:	50 +/- 2 ohmios
Capacidad:	101 pF/m
Tensión máx.:	5 KV
Alma:	cobre 7 x 0,5 mm
Dieléctrico:	polipropileno
Pantalla:	cobre trenzado
Cubierta:	PVC II negro

Usaremos un cable coaxial del tipo RG-213/U, MIL C-17E, de marca y calidad reconocidas. Se podrán contemplar otros tipos de cable en caso de ser necesario.

Los precios incluyen el suministro, programación, instalación, certificados y pruebas, antena en mástil, mástil tubular, cableado y cajas estancas, accesorios de montaje, conectores, y, en general, todo el material auxiliar para su correcto funcionamiento.

Art. 5.26.- Sistema de teletransmisión de mensajes de alarmas

El equipo es una interface programable para grabar mensajes vocales diferentes e independientes, en dispositivo no mecánico, que permanecerán en memoria incluso en caso de corte de la alimentación.

Cada mensaje vocal está asociado a una entrada mediante un contacto libre de potencial y normalmente abierto. Cuando una entrada se cierra durante un instante de tiempo, se inicia el ciclo de reproducción del mensaje correspondiente.

Permite así, realizar una reproducción selectiva de cada mensaje con los ciclos de tiempo normalizados por la Dirección de Obras.

Este equipo se conectará debidamente al sistema de radiotelefonía existente para la difusión de los mensajes.

Las características generales son las siguientes:

- OCHO mensajes vocales, grabados en EPROM, independientes.
- OCHO entradas, independientes, para contactos libres de potencial NA.
- CICLO de alarmas según norma de la Dirección de Obras.
- ALIMENTACION normalizada de 24 Vdc.
- SALIDA de señal de audio con nivel ajustable por potenciómetro incorporado, para modular al equipo de radio.
- SALIDA de contacto libre de potencial, NA, para controlar el PTT del equipo de radio.
- GRABACION de mensajes a pie de máquina, con micrófono incorporado ó con señal exterior.
- REPRODUCCION de los mensajes grabados, con volumen incorporado.
- DISPLAY alfanumérico programable, con teclado incorporado.
- RESET automático y manual.

Todos los elementos necesarios se adecuarán en el interior de un armario apropiado, preferentemente de poliéster para fijación mural.

En caso de no disponer en la Estación de Bombeo de alimentación eléctrica asegurada de 24 Vdc, se instalará una fuente de alimentación estabilizada a 24 Vdc, incorporando en su interior cargador y baterías apropiadas, éstas últimas para el caso de fallo de suministro eléctrico, con una autonomía mínima de 24 horas.

El equipo actualmente aceptado por la Dirección de Obras, es el tipo denominado EMA-2000 y se construye bajo pedido para estas aplicaciones.

El precio incluye el suministro, instalación, certificados y pruebas, cableado, regleteros de bornas, cajas estancas, accesorios de montaje, conectores, y todo el material auxiliar para su correcto funcionamiento.

Art. 5.27.- Sistema de detección de intrusión

Para garantizar la seguridad de la estación ante accesos no permitidos ó actos vandálicos, se instalará un sistema de detección de intrusión que comprenderá en general los siguientes elementos:

- Central de alarmas
- Microprocesada y programable.
- Dispondrá de al menos 16 zonas independientes con lazos programables o supervisados.
- Memoria para eventos.

- Con teclado para indicación individualizada del estado del sistema y de cada zona.
- Incorporará módulo para conexión de llaves estándar de la Dirección de Obras.
- Con batería para alimentación en caso de fallo de la red, con autonomía de al menos 24 horas.
- Incorporará transmisor y bidireccionalidad para programación y supervisión remotas.
- Con posibilidad de conexión de transmisor telefónico para comunicación de incidencias a central receptora de alarmas.
- Con activación de sirena exterior.
- Salida con contacto NC y libre de tensión para señalización remota de alarmas de intrusión.

Sirena exterior

- Dispositivo electrónico monolítico con señalización óptica y acústica de temporizaciones y niveles adecuados a la normativa vigente.
- Dispondrá de autoalimentación y dispositivos antidesarme y antidesmontaje.
- Con desconexión de la señalización acústica en caso necesario.
- Podrán programarse distintas temporizaciones y señales acústicas.
- De resistencia y protección adecuadas para intemperie.

Llave de conexión/desconexión

- Se instalará en cajetín con cerradura de seguridad normalizada tipo la Dirección de Obras.
- Dos posiciones, para activación y desactivación del sistema de intrusión.
- Con señalización luminosa de estado.
- Dispondrá de doble contacto libre de potencial para teleseñalización del estado de la llave.
- Dispondrá de dispositivos antidesarme y antidesmontaje.

Detectores de presencia

a) Detectores de puerta abierta:
   - Con sensores magnéticos de gran potencia.
   - Preferentemente precableados.
   - Con formato y fijaciones apropiados al tipo de carpintería (normalmente metálica).
   - Inicialmente se colocarán en todas las puertas con acceso desde el exterior.
b) Detección interior
   - Se usarán detectores de tipo volumétrico.
   - Con sistema de doble tecnología, infrarrojo pasivo y microondas, y lógica tipo "Y" para evitar los falsos disparos.
   - Con ángulo de cobertura y alcance apropiados a cada situación.
   - Como mínimo se colocará un detector en cada sala del recinto, si bien su número exacto se determinará en cada caso.

El precio incluye el suministro, instalación, certificados y pruebas según normativa, cableado,

regleteros de bornas, cajas estancas, accesorios de montaje, conectores, y todo el material auxiliar para su correcto funcionamiento.

Art. 5.28.- Arquetas para canalizaciones en el interior de los recintos de las instalaciones

Las arquetas se ajustarán en cuanto a tamaño y dimensiones al siguiente cuadro:

TIPO	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)
A-1	0,60	0,60	≤ 0,70
A-2	0,80	0,80	≤ 1,00
A-3	1,00	1,00	≤ 1,20
A-4	1,20	1,20	≤ 1,50
ESPECIALES	Múltiplo de 0,60	Múltiplo de 0,60	----

Las características constructivas del cubeto se ajustarán en función del emplazamiento de acuerdo con los siguientes cuadros:

Emplazamiento en zona pavimentada, excepto en zonas de tráfico rodado. Serie AP

TIPO	BASE O SOLERA	CERRAMIENTO	REVESTIMIENTO
AP-1	HM-25 de 20 cm.	1/2 Pié fábrica ladrillo perforado tomado con mortero M-4 (1:6)	Enfoscado con mortero de cemento M-4 (1:6) y bruñido.
AP-2	HM-25 de 20 cm.	1 Pié fábrica ladrillo perforado tomado con mortero M-4 (1: 6)	Enfoscado con mortero de cementoM-4 (1:6) y bruñido
AP-3	HM-25 de 20 cm.	1 Pié fábrica ladrillo perforado tomado con mortero M-4 (1:6)	Enfoscado con mortero de cementoM-4 (1:6) y bruñido
AP-4	HM-25 de 20 cm.	M-1 Pié fábrica ladrillo perforado tomado con mortero M-4 (1:6)	Enfoscado con mortero de cementoM-4 (1:6) y bruñido
ESPECIALES	HM-25 de 20 cm.	1 1/2 Pié fábrica ladrillo perforado tomado con mortero M-4 (1:6) u H.A.	Enfoscado con mortero de cementoM-4 (1:6) y bruñido

Emplazamiento en zona de tráfico rodado. Serie APC

Las características constructivas serán similares a las anteriores, exceptuando en lo siguiente:

Las soleras serán de HA-30, con espesor de 30 cm.y armado con ϕ 12 mm., formando cuadrícula de 20x20 cm.

Emplazamiento en zona terriza o jardinería. Serie AT

Las características constructivas serán idénticas a las relacionadas para las emplazadas en zonas pavimentadas, excepto tráfico rodado (Serie AP), salvo en los siguientes extremos:

El cerramiento de la arqueta se elevará 15 cm. por encima de la rasante del terreno.
El cerramiento estará constituido por un cerco en HA-30 armado con 4 ϕ 12, con un espesor de 25 cm y una anchura idéntica a la labor de fábrica de ladrillo. Su canto exterior quedará biselado.

Excepto en las arquetas correspondientes a la serie APC (emplazamiento en zona de tráfico rodado) en que se adoptarán cercos y tapas de fundición dúctil, cuya capacidad portante corresponderá a la clase resistente D-400, de acuerdo con el artículo 6.29 – Parte I, en las arquetas de las restantes series se utilizarán tapas de P.R.V.F. de las siguientes características:

a) Fabricación: Tanto la rejilla base como el elemento opaco se elaborarán por moldeo de resinas isoftálicas y fibra de vidrio y unión mecánica, de forma que se produzca la catalización de las dos piezas al mismo tiempo.

b) Dimensiones y pesos: Se ajustarán a lo explicitado en el siguiente cuadro:

TIPO	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ESPESOR (mm.)	PESO (Kg.)
A-1	0,60	0,60	30	8,00
A-2	0,80	0,80	30	14,00
A-3	1,00	1,00	45	25,00
A-4	2x1,20	2x0,60	45	2x20,00

c) Formas y detalles constructivos: Se ajustarán a lo definido en el plano de detalle.

d) Resistencia mecánica mínima: Se ajustará a lo definido en el siguiente cuadro:

TIPO	A-1	A-2	A-3	A-4
RESISTENCIA (Kg)	1.000	750	850	800

(*) Las cargas indicadas no deben generar flechas superiores al 1% de la luz de la tapa

e) Identificación: El hueco 80x25 mm. disponible en la tapa permitirá recibir una placa adherida que identificará por su color (según el código de la Dirección de Obras), el contenido o uso de la arqueta, así como el grabado de un código para su registro.

Los marcos que reciben las tapas de PVRF, quedarán empotrados en la obra de fábrica de la arqueta y anclados a la misma mediante al menos 4 garras de fijación. Responderán a las características siguientes:

- Material constituyente: Angular L 33x33x3 y L 48x48x3 mm. obtenido mediante plegado de chapa AISI 316 y soldadura de vértices y garras.
- Dimensiones interiores útiles: según tapa + 2 mm.

CAPÍTULO VI.- CONDICIONES DE MONTAJE E INSTALACIÓN

INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTROMECÁNICAS.

Art. 6.1.- Canalizaciones eléctricas

Este apartado será de aplicación al montaje de canalizaciones eléctricas, incluyendo en este concepto la canalización propiamente dicha, el soportado de la misma y las tapas o blindajes de protección que pudieran incluirse en el diseño, estableciéndose en el mismo las instrucciones generales que deberán seguirse para la correcta preparación, ejecución y documentación de los trabajos que se lleven a cabo durante el montaje de las referidas canalizaciones.

En lo que a canalizaciones eléctricas se refiere, serán de aplicación las prescripciones establecidas en los siguientes Reglamentos ó, en su caso, las disposiciones sustitutorias de los mismos que estén vigentes en la fecha de la firma del Contrato:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación del Ministerio de Industria y Energía e Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión del Ministerio de Industria y Energía e Instrucciones Técnicas Complementarias MI-BT.

Previamente a la instalación, el Contratista realizará un replanteo de detalle, que deberá ser presentado a la Dirección de Obras y obtener su aprobación antes del inicio de los trabajos, ajustándose exactamente a la situación de bornas de equipos y a la geometría de las estructuras y del trazado en general, debiendo tener especialmente en cuenta que el trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas paralelas a las verticales y horizontales de las paredes o estructuras que las soporten o delimiten.

Para lograr la mayor compatibilidad electromagnética, se dividirán las líneas eléctricas en los grupos que se indican a continuación y tender por separado los diferentes grupos:

- Grupo A: líneas apantalladas de bus y para datos, líneas analógicas apantalladas, líneas sin pantalla para tensiones contínuas hasta 60 V, líneas apantalladas para tensiones alternas hasta 25 V y cables coaxiales.
- Grupo B: Líneas sin pantalla para tensiones contínuas entre 60 y 400 V, líneas apantalladas para tensiones alternas entre 25 y 400 V.
- Grupo C: Líneas sin pantalla para tensiones contínuas y alternas por encima de 400 V.

En el tendido de cables, se deberán observar las reglas generales siguientes:

- Las líneas de un mismo grupo pueden tenderse en un mismo mazo o canaletas.
- La separación entre las líneas de los grupos A y B debe ser 20 cm mínimo.

- Las líneas del grupo C deben tenderse en mazos, canaletas o armarios separados de los otros grupos.
- Los cruces de las líneas de datos con los cables de fuerza deben hacerse a 90 º.
- En los convertidores de frecuencia se utilizarán sólo cables de alimentación y control trenzados y apantallados.
- El apantallamiento se conectará a tierra en ambos extremos.
- Se evitará que los extremos del apantallamiento queden retorcidos, para lo cual se utilizarán abrazaderas para cable.

Art. o 6.1.1.- Canalización bajo tubo

Las canalizaciones bajo tubo podrán ser de plástico o metálicas y podrán discurrir enterradas en zanjas, empotradas o al aire.

El suministro de la tubería (metálica o de plástico) y accesorios se efectuará en dimensiones comerciales y responderá a los planos correspondientes, debiendo ser conformada por el Contratista su entrega en obra.

El corte y roscado de la tubería a la medida especificada se hará de forma que los bordes libres de los tubos queden redondeados y exentos de aristas. Para ello se emplearán herramientas apropiadas y se efectuará un mandrilado. Además se tomará la precaución, en el caso de extremos libres de tubos metálicos, de colocar protectores de boca metálicos o plásticos que eviten el dañado de la cubierta de los cables.

El Contratista preverá elementos provisionales para la regulación de los planos de apoyo de los soportes, compensando las irregularidades locales del hormigón o estructura de apoyo.

Durante el montaje de los tubos en general se tomarán las precauciones necesarias para evitar que entren en los mismos agua, polvo o cualquier tipo de suciedad, agentes contaminantes, etc. Además, una vez terminado el montaje y en tanto no se pasen los cables a través de los tubos, los extremos de los mismos se cerrarán con tapas estancas.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas a practicar en los tubos serán continuas (radio constante) y no originarán en los mismos aplastamientos o reducciones de sección interior útil que representen más de un 2% de dicha sección en los tubos de diámetro superior a 3", ni más de 1% en los tubos de diámetro igual o inferior a 3". A este respecto, el Contratista deberá prever la utilización de herramientas y plantillas adecuadas, tanto si el curvado se realiza en frío, como en caliente.

Durante los procesos de curvado, el Contratista deberá prever adicionalmente la adopción de las siguientes precauciones:

- Los tubos de plástico curvados en caliente se harán girar regularmente, con el fin de evitar focos de calor.

- Los tubos se llenarán de arena o, alternativamente, se utilizará un muelle helicoidal interior.

Cuando no aparezcan específicamente indicados en el Proyecto, el Contratista fijará los radios de curvatura de la tubería de acuerdo con el criterio que resulte más exigente de los que a continuación se indican:

- Radio mínimo, según las especificaciones del fabricante del cable.
- Radio mínimo admisible, según las especificaciones del fabricante del tubo, en el caso de que este vaya provisto de aislamiento interior.
- Radios mínimos establecidos en la tabla VI de la Instrucción Complementaria de Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión MI.BT.019.

No se admitirán entre dos registros consecutivos más de 3 curvas en ángulo recto.

En alineaciones de tubos en montaje al aire no se admitirán, entre el eje del tubo y la línea que une sus puntos extremos, desviaciones superiores a las que a continuación se indican, para cada uno de los tramos rectos.

Longitud del tramo considerado (m)	**Desviación máx. admisible (o / oo)**
L < 1	2
1< L < 3	1
3< L < 6	0,5
L > 6	0,3

En general, salvo especificación expresa en contrario, la tubería rígida deberá ser interrumpida en los siguientes casos:

- En los cruces con juntas de dilatación se interrumpirán cinco (5) centímetros aproximadamente, empalmándose posteriormente por medio de manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.
- En uniones a motores o a equipos sometidos a vibración que se encuentren montados sobre cimentaciones independientes. Dichas uniones se llevarán a cabo con un tramo de tubo flexible de 50 centímetros de longitud mínima.

Los tubos serán identificados con etiquetas marcadas de forma indeleble, las cuales se colocarán:

- En los extremos, junto a los puntos de entrada de equipos y en los registros.
- A ambos lados de cualquier penetración.

Art. 6.1.2.- Canalización en bandeja

En general, salvo indicación expresa en contrario, las bandejas serán de acero galvanizado excepto para ambientes especialmente agresivos (aguas residuales, p.e.), en donde serán de

acero inoxidable o de PVC.

En el caso de que el suministro de bandeja se realice en dimensiones (largo x ancho) comerciales, el Contratista deberá presentarla y conformarla de acuerdo con los planos correspondientes.

Para el corte de la bandeja a las medidas especificadas se emplearán herramientas apropiadas y se evitarán las aristas o rebabas cortantes en los bordes.

El Contratista deberá prever, salvo indicación expresa en contrario, fijaciones de doble expansión para los soportes, así como elementos provisionales para la regulación de los planos de apoyo de los mismos con objeto de compensar las irregularidades locales del hormigón o estructura de apoyo.

Las bandejas serán identificadas por cuenta del Contratista con etiquetas marcadas de forma indeleble, las cuales se colocarán:

- En ambos extremos junto a los puntos de entrada de equipos.
- A ambos lados de cualquier penetración.

En el Programa de Puntos de Inspección quedarán contempladas las siguientes inspecciones:

- Inspección visual al 100% para comprobar la coincidencia del trazado e identificación de la canalización con replanteo de detalle, planos aprobados y procedimiento de identificación de canalizaciones.
- Inspección visual al 100% para comprobar la ausencia de aristas cortantes, principalmente en entradas, cambios de dirección y salidas.
- Control dimensional, con un muestreo del 20%, incluyendo los siguientes aspectos:
- Radios de curvatura.
- Aplastamiento de tubería en zonas curvadas.
- Distancias de seguridad con otras canalizaciones.
- Alineación de la canalización.
- Distancia entre soportes o elementos de fijación de la canalización.

Art. 6.2.- Tendido y conexionado de cables

Este apartado será de aplicación a los trabajos que se lleven a cabo durante el tendido y conexionado de cables, tanto de alta como de baja tensión, en cualquiera de las instalaciones de la Dirección de Obras.

En lo que a tendido y conexionado se refiere, serán de aplicación las prescripciones establecidas en los siguientes Reglamentos ó, en su caso, las disposiciones sustitutorias de los mismos que estén vigentes en la fecha de la firma del Contrato:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación del Ministerio de Industria y Energía e Instrucciones Técnicas Complementarias

MIE-RAT.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión del Ministerio de Industria y Energía e Instrucciones Técnicas Complementarias MI-BT.

El Contratista estará obligado a la elaboración de un documento (sabanas de tendido) en el que quedarán reflejados todos los cables a tender, haciendo constar para cada uno de ellos, como mínimo, la siguiente información:

- Número de identificación
- Tipo y composición
- Longitud prevista
- Equipos de origen y destino
- Ruteado de cables

La información contenida en el documento citado en el párrafo anterior se pasará a fichas individuales (una por cada cable), denominadas "fichas de tendido", en las que se reservará espacio para los aspectos más significativos del tendido y conexionado, tales como:

- Longitud exacta utilizada
- Resistencia de aislamiento medida despues de tendido
- Nº de regleta y borna de ambos extremos, a efectos de determinar el corte del cable correspondiente en cada caso

En ningún caso, excepto en los considerados excepcionales que se indican en el párrafo siguiente, se permitirán empalmes de cables, es decir, las conexiones se realizarán cortando trozos de longitud suficiente para evitar empalmes intermedios entre las mismas.

Como casos excepcionales, en los que los empalmes se habrán de efectuar utilizando manguitos termorretráctiles, se considerarán los siguientes:

- Conexión intermedia diseñada por proyecto.
- Imposibilidad de ejecución sin conexión intermedia. En este caso se deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obras

El tendido se llevará a cabo de forma que no se produzcan daños en el cable, bien por roces con la propia canalización o por excesiva tensión del mismo, para lo cual se deberán tomar, al menos, las siguientes precauciones:

- Los extremos de los conductos de cualquier tipo por donde haya de pasar el cable se protegerán con terminales adecuados.
- Para facilitar el paso de los cables a través de los conductos no se emplearán grasas ni materiales que puedan perjudicar el aislamiento de los mismos. El producto que se utilice deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obras.

El tiro del cable se hará con malla metálica, sin sobrepasar el esfuerzo máximo de tracción admitido en cada caso por el fabricante del cable.

La longitud del cable a dejar por cada extremo para su conexión al equipo será, en general,

de vez y media el recorrido interior de un hilo desde dicho extremo hasta el punto de conexión más alejado del equipo al que vaya destinado el cable.

La longitud extra del cable admitida para la conexión a un elemento sensor, microinterruptor, etc., de un equipo será de 1 a 2 metros de su longitud teórica de conexión, en función de la precisión de la misma en el momento del tendido.

El extremo final del cable, antes de su pelado, deberá entrar libremente al equipo a través de prensa estanco o perfil de sujeción apropiado.

Las etiquetas con el número de identificación o designación de los cables, se colocarán en los extremos de los mismos, a la entrada de los equipos o componentes conectados.

Adicionalmente, cada 15 metros de tendido, se marcarán los cables con el número de identificación, a fin de facilitar el seguimiento de los mismos.

La Dirección de Obras podrá solicitar al Contratista la elaboración de un procedimiento general para el tendido de cables en el que deberán reflejarse de forma convenientemente estructurada las condiciones técnicas, generales y específicas, establecidas al respecto en este Pliego.

De igual forma, en cuanto al conexionado se refiere, la Dirección de Obras podrá solicitar al Contratista un procedimiento general de conexionado que, basándose en las condiciones establecidas en el presente Pliego, contendrá, al menos, los requisitos para:

- Pelado de cable
- Introducción de cable al equipo
- Identificación y pelado del hilo
- Conexionado en borna

Antes de proceder al conexionado definitivo de los cables a sus equipos, el Contratista llevará a cabo las siguientes operaciones y comprobaciones:

- Proceder al pelado de los hilos, para lo que se emplearán herramientas adecuadas con el fin de no deteriorar el hilo ni su aislamiento.
- Efectuar una comprobación al 100% de la continuidad eléctrica entre los extremos de cada uno de lo hilos que se pretendan conectar. Esta comprobación se realizará con el circuito abierto, alimentado con una batería c.c. y utilizando un aparato luminoso-acústico.
- Realizar, asimismo, una comprobación al 100% del aislamiento entre conductores y entre cada uno de ellos con tierra.

Para la medida de la resistencia de aislamiento se utilizará un Megger capaz de proporcionar una tensión continua en vacío comprendida entre 500 y 1.000 voltios, para circuitos de baja tensión y de 2.500 a 5.000 voltios, para circuitos de alta tensión.

El valor de la resistencia de aislamiento, medida en ohmios, se considerará aceptable cuando supere el valor mínimo de 250.000 ohmios la cantidad que se obtenga al multiplicar por 1.000

la tensión máxima de servicio, expresada en voltios.

Para la realización de las comprobaciones anteriormente indicadas, a petición de la Dirección de Obras, el Contratista elaborará un procedimiento, que someterá a su aprobación, en el que se reflejará de forma ordenada y detallada la siguiente información:

- Aparatos y esquemas de la instalación para la comprobación de la continuidad eléctrica de los conductores.
- Medidas a realizar de la resistencia de aislamiento.
- Aparatos y esquemas de conexión para la realización de la medida de aislamiento.
- Tabla de valores admisibles para la resistencia de aislamiento. Precauciones que deberán tomarse durante la realización de las medidas y comprobaciones.

Para la conexión de los diferentes hilos, se empleará una herramienta de engaste que garantice el control de la presión sobre el terminal.

Será obligatorio por parte del Contratista, utilizar terminales para las conexiones a realizar en armarios eléctricos y paneles. En general, serán del tipo de presión preaislado de punta u ojal, según exija el punto donde vaya conectado.

La conexión de los cables de alta tensión se hará siguiendo las instrucciones del fabricante de los mismos.

Paralelamente a la ejecución del conexionado, se llevará a cabo el etiquetado del cable, así como de los hilos que lo compongan, ajustándose a los siguientes requisitos:

- La etiqueta del cable se colocará en el punto de interrupción de la cubierta exterior.
- La etiqueta del cable llevará marcado con tinta indeleble su número de identificación y composición.
- Dichas etiquetas consistirán en un manguito termorretráctil. El material empleado en su fabricación contará con la aprobación de la Dirección de Obras.
- La etiqueta del hilo se colocará inmediatamente antes de su conexión a las regletas de origen y destino.
- La etiqueta del hilo llevará marcado con tinta indeleble el número de identificación del cable al que pertenezca y la borna de conexión de origen y destino.
- Dichas etiquetas consistirán en un manguito tipo omega. o termorretractil. El material empleado en su fabricación contará con la aprobación de la Dirección de Obras.

Simultáneamente con el conexionado, se realizarán "in situ" las operaciones de taladrado, enhebrado del cable y apriete del prensa que deban llevarse a cabo para asegurar la estanqueidad del paso del cable o el grapado en perfiles normalizados que aseguren su firmeza.

Art. 6.2.1.- Tendido de cables por bandeja

Previo al tendido de cables se realizará una limpieza de las bandejas, debiendo utilizarse rodillos de guiado, a lo largo de la bandeja y en los cambios de dirección, evitando que se produzcan daños en la cubierta exterior del cable.

Una vez efectuado el tendido de los cables deberán ser peinados en la canalización de forma paralela al eje longitudinal de la misma. Asimismo, deberán ser ordenados en capas y atados a la canalización y entre sí mediante cuerda ignífuga y no higroscópica (fibra de vidrio, o similar). El atado se efectuará en todos los cambios de dirección y cada dos metros, como máximo, en tramos rectos.

No se permitirán cruces de cables pertenecientes a una misma capa, entre capas.

Se prestará especial atención a la correcta ordenación en bandejas de los cables apantallados, sobre todo en lo que se refiere a corrección de vicios de pantalla.

En el tendido por bandeja vertical o canalizaciones especiales, cada uno de los cables deberá sujetarse a la bandeja por medio de cuerda ignífuga o de grapas colocadas cada 0,75 metros.

Art. 6.2.2.- Tendido de cables por tubos

Además de los requisitos generales de instalación expuestos en este Pliego, por parte del Contratista, se deberán cumplir las siguientes prescripciones:

- Previo al tendido de los cables por el interior de los tubos, se procederá a la limpieza interior de los mismos utilizando para ello un disco-gálibo.
- Todos los cables que discurran por la misma tubería serán tendidos al mismo tiempo, formando un mazo para facilitar el tendido y, con el fin de facilitar la realización de futuros tendidos, se dejará introducido en la tubería un alambre guía en acero inoxidable de 3 milímetros de diámetro.
- Se utilizarán los dispositivos de limitación de tensión de tendido para no dañar los componentes del cable.
- Se identificarán los cables a la entrada y salida de los tubos.

Art. 6.2.3.- Otros tipos de tendido

Siempre que se realicen tendidos de cable sobre canaletas, zanjas, etc., por parte del Contratista, se deberán cumplir las siguientes prescripciones:

- Proceder a la limpieza previa de la canalización y al posterior paso de guías para el tendido de cables.
- Prever dispositivos de limitación de tensión de tendido para evitar el dañado de los componentes del cable.
- Realizar el cubrimiento de arquetas y/o canalizaciones las veces que sea necesario.
- Asegurar la identificación del cable, mediante el número de identificación, en los extremos y puntos intermedios del mismo.
- En ambientes agresivos, rellenar las canalizaciones con arena de forma

que queden los cables totalmente protegidos.

- Con carácter general, se deberá realizar el sellado con espuma de poliuretano de todos los huecos para la entrada y salida de cables de edificios, cuadros, cámaras, etc.

Para las zanjas de tendido de cables de MT, por parte del Contratista, se deberá proceder según lo indicado a continuación:

- La instalación se realizará, salvo indicación expresa en contrario, mediante cable directamente enterrado.
- Las dimensiones mínimas de la zanja serán 1,10 m de profundidad y 0,60 m de ancho. Los cables deberán quedar separados de las paredes un mínimo de 10 cm.
- Se dispondrá una cama de arena de 35 cm de espesor, en la que se alojarán los conductores a una distancia de 15 cm del fondo de la zanja.
- Sobre la cama de arena se colocará una protección mecánica a base de ladrillo macizo a tizón.
- A una distancia de 75 cm del fondo se colocará una cinta avisadora, normalizada, para cables de alta tensión.

Art. 6.2.4.- Verificaciones del tendido y conexionado de cables

En el Programa de Puntos de Inspección, deberán recogerse, como mínimo, las siguientes inspecciones:

- Comprobación de las medidas tomadas durante el tendido del cable, observando si estas se encuentran de acuerdo con los requisitos establecidos al respecto en el procedimiento general del tendido de cables.
- Comprobación, previa al conexionado definitivo a los equipos, de la continuidad eléctrica del 100% de los conductores instalados.
- Medida de la resistencia de aislamiento de cada uno de los conductores de un mismo cable.
- Comprobación de las operaciones de conexionado de cables cuidando que su ejecución se ajuste a lo establecido, al respecto, en el procedimiento general de conexionado.

Art. 6.3.- Sistema de puesta a tierra

Este apartado será de aplicación a los trabajos que se lleven a cabo para la instalación de la malla general de tierra de centros de transformación, así como la puesta a tierra de elementos metálicos, componentes y equipos.

En lo que a sistemas de puesta a tierra se refiere, serán de aplicación las prescripciones establecidas en los siguientes Reglamentos ó, en su caso, las disposiciones sustitutorias de los mismos que estén vigentes en la fecha de la firma del Contrato:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación del Ministerio de Industria y Energía e Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión del Ministerio de Industria y

Energía e Instrucciones Técnicas Complementarias MI-BT.

La Dirección de Obras podrá exigir al Contratista la elaboración y presentación de un procedimiento general de tendido y conexionado de los circuitos de puesta a tierra, cuyo alcance y contenido vendrá determinado por las condiciones o requisitos que a continuación se indican, así como por las que puedan ser establecidas a este respecto en el presente Pliego.

Para la realización del tendido de los conductores de tierra, el Contratista cumplirá lo indicado a continuación:

- Tomará las medidas necesarias para que el tendido de los conductores quede perfectamente alineado con las paredes, techos o estructuras que se tomen como referencia. Asimismo, los conductores quedarán perfectamente enderezados y sin flechas.
- No se admitirá, salvo cuando fuese necesario para atravesar muros o tabiques, el empotrado del circuito de tierra. En los casos excepcionales indicados, el Contratista deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obras.

Las uniones entre cables o entre cables y pletinas de cobre desnudo se realizarán mediante soldadura aluminotérmica.

Las soldaduras a las picas de tierra quedarán convenientemente registrables mediante arquetas prefabricadas.

La Dirección de Obras podrá solicitar al Contratista un procedimiento para la realización de la soldadura de tipo aluminotérmico en el que, además de quedar reflejadas las variables del proceso, se establecerán la forma y los medios para el cumplimiento de las siguientes condiciones:

- Se limpiarán cuidadosamente los conductores a unir hasta que estos tengan el brillo del metal. Se podrá utilizar para esa operación lija o cepillo de acero.
- Los conductores mojados o húmedos deberán quedar perfectamente secos, pues, la realización de la soldadura en tales circunstancias, ocasionaría la aparición de porosidades que harían rechazable la unión.

Asimismo, los conductores que hubieran sido tratados con aceites o grasa serán previamente desengrasados, utilizando para ello un producto adecuado.

Los moldes para la realización de la soldadura serán los que en cada caso (dependiendo de los materiales a unir), recomiende el fabricante aprobado.

A cada tipo de unión corresponderá un diseño de molde. No se permitirá la colocación de suplementos en los moldes para realizar soldaduras diferentes con un mismo diseño de molde. Antes de realizar la soldadura, los moldes deberán limpiarse y secarse cuidadosamente.

Para la ejecución de la soldadura, se deberán tener en cuenta las instrucciones del fabricante, las cuales se reflejarán en el procedimiento de soldadura. Se tendrán en cuenta los puntos siguientes:

- El calor producido durante el proceso de unión no deberá provocar la fusión de ningún punto de los elementos a unir.
- Figurarán en el procedimiento los criterios de rechazo de soldaduras, indicando que serán 100% rechazables las uniones con grietas, poros, derrames o cualquier otro fallo.
- El máximo número de veces que se podrá emplear un mismo molde se establecerá a partir de las recomendaciones del fabricante. Como medida de seguridad adicional se llevarán a cabo muestreos, sobre un 5% de las uniones realizadas con un mismo molde.

Todos los cables, piezas y pletinas del sistema de puesta a tierra que queden vistos, se pintarán con esmalte sintético de color normalizado.

En el Programa de Puntos de Inspección deberán recogerse, para cada zona de puesta a tierra, como mínimo y según sean aplicables, las siguientes inspecciones:

- Inspección visual general de todos los circuitos
- Comprobación de alineamiento de los conductores de tierra.
- Comprobación general por muestreo, por zonas o recintos, del grado de ajuste de las instalaciones, el cual deberá responder a lo establecido en los planos de proyecto.
- Supervisión de la preparación y ejecución de las uniones aluminotérmicas, de acuerdo con lo indicado en este artículo.

Art. 6.4.- Sistema de iluminación y fuerza

El Sistema de Iluminación y Fuerza comprende el montaje de todos los elementos integrantes del mismo, como son torres de iluminación, báculos, cajas de automatismos, armarios de reactancias, receptores de luz, canalizaciones, cajas de derivación, tendido y conexionado de cables, etc.

En lo que a sistemas de de Iluminación y Fuerza se refiere, serán de aplicación las prescripciones establecidas en los siguientes Reglamentos ó, en su caso, las disposiciones sustitutorias de los mismos que estén vigentes en la fecha de la firma del Contrato:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación del Ministerio de Industria y Energía e Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión del Ministerio de Industria y Energía e Instrucciones Técnicas Complementarias MI-BT.

Previamente al comienzo de la instalación, el Contratista llevará a cabo un replanteo y marcado de la misma, ajustándose a la posición de los puntos de luz que se indiquen por la Dirección de Obras, con objeto de estudiar posibles interferencias con otros equipos y, en su caso, proponer las alternativas que se estimen convenientes.

Se pondrá especial cuidado en conseguir que las canalizaciones y/o cables queden perfectamente paralelos a las paredes, techos o estructuras que sean tomadas como referencia a la hora de efectuar los trazados.

El Contratista adoptará el sistema que establezca la Dirección de Obras para la introducción de los cables en las cajas o aparatos que lo requieran. Dicho sistema será, salvo especificación expresa en contrario, uno de los que a continuación se indican:

- A través de prensaestopas metálico.
- A través de prensas cónicas de material elástico cortado al diámetro requerido.

El cable de tierra, que normalmente va por dentro de la tubería, irá grapado, junto con el cable de composición de alimentación, en su recorrido exterior a obra de fábrica o estructura metálica.

El Contratista preparará las plantillas que sean necesarias para la correcta colocación de los espárragos de anclaje de los báculos.

En el Plan de Puntos de Inspección, deberán recogerse, como mínimo, las inspecciones siguientes:

- Comprobación de la actuación de los sistemas de protección instalados.
- Comprobación del funcionamiento de todos los equipos, lámparas, mecanismos y automatismos instalados.
- Comprobación de consumo y reparto de cargas.

Art. 6.5.- Documentación de los cuadros eléctricos

La documentación de los cuadros eléctricos a entregar, comprenderá los siguientes apartados:

A) Índice General
B) Esquemas Eléctricos de Fuerza y Maniobra
C) Lista de Cableado
D) Plano de Canalizaciones

A) Índice General

Será el documento base para acceder al resto de la documentación

B) Esquemas Eléctricos de Fuerza y Maniobra

Se organizarán de la forma siguiente:

- Índice
- Relación de materiales

- Planos constructivos del armario
- Leyenda de símbolos
- Esquemas de fuerza
- Esquemas de maniobra
- Esquemas de bornas

El apartado 2) Relación de materiales, constará de un listado de los materiales empleados en la fabricación del cuadro eléctrico, con los siguientes datos por conjunto de elementos iguales:

- Descripción
- Marca y modelo
- Cantidad

En el apartado 3) Planos constructivos, se incluirá como mínimo:

- Plano a escala y acotado con la vista frontal del cuadro
- Plano a escala y acotado de distribución de equipos en el armario

Previo a los esquemas eléctricos de fuerza y maniobra se incluirá una o varias páginas con la simbología utilizada (conforme a la norma UNE-EN-60617) y su descripción, bajo el título del apartado 4) Leyenda de símbolos. Al igual que los esquemas de fuerza y maniobra, se entregará en formato A-3 (1 copia) y formato A.-4 (5 copias).

El apartado 5) Esquemas unifilares de fuerza, se entregará en formatos A-3 (1 copia) y A-4 (5 copias). Incluirá el esquema unifilar de los receptores con sus equipos de maniobra, protección u otros. Junto a cada símbolo aparecerá un texto con su identificación, que será única para cada equipo y coincidente con la rotulada en el cuadro eléctrico, así como su característica técnica fundamental según su utilidad.

En la parte inferior del esquema se incluirá una tabla que contenga, por cada receptor, los siguientes datos:

- Designación
- Potencia
- Tensión
- Intensidad
- Sección (mm2)
- Nº circuito

En los casos que el unifilar no sea suficientemente explicativo, se incluirá el esquema.

El apartado 6) Esquemas de maniobra, se entregará en formato A-3 (1 copia) y A-4 (5 copias). Cada hoja se distribuirá idealmente en 15 columnas de la misma anchura, numeradas en la parte superior.

En el cuerpo central (Zona de dibujo) se representará el esquema eléctrico con todos los elementos de maniobra (relés, contactores, contactos, selectores...) que se alinearán según

las columnas en que se divide la hoja, haciendo coincidir cada línea de maniobra con una de las divisiones numeradas. A lado de cada elemento aparecerá un texto con su denominación, única y que lo identifica en el conjunto de los esquemas. Como mínimo se incluirán:

- Junto a cada bobina (de relé, contactor u otras):
  - Identificación de las bornas de conexión de la bobina (número de bornas en el dispositivo).
  - Código de identificación de la bobina en el esquema. El código de identificación de la bobina utilizará, una letra seguida de un número que comenzará en 1 para cada tipo de dispositivo. Coincidirá con la rotulación del elemento en el cuadro eléctrico. Entre otros, se usarán:

    K Contactores

    R Relés

La identificación de bornas se situará a la izquierda del símbolo y el código de identificación a la derecha del mismo.

- Junto a cada contacto (de bloque auxiliar, de relé, de selector, de pulsador, etc.):
  - Identificación de bornas de conexión del contacto (que es el número de bornas usado en el dispositivo)
  - Código de identificación del contacto en el esquema, que será la misma que la identificación del elemento accionador.(Ej: Un contacto de un relé tendrá asociado el mismo código que el relé).
  - Referencia cruzada del dispositivo accionador correspondiente, compuesta por “Nº hoja. Columna” (Ej.: Para un contacto de un relé será el “nº hoja. Columna” en el que se encuentra la bobina del relé asociado).

El código de identificación estará compuesto de una letra identificativa del dispositivo y un número, que para cada tipo de dispositivo diferente comenzará en 1. En general se utilizarán como letra identificativa las siguientes:

P	Pulsadores
S	Selectores
L	Pilotos
T	Térmico
F	Fusible

La identificación de bornas se situará a la izquierda del símbolo. El código de identificación y la referencia cruzada, a la derecha del mismo.

- Junto a cada cable
  - Identificación del cable en el esquema

La identificación del cable se situará a la izquierda del mismo.

En la parte superior de la hoja (zona de identificación) se incluirá la descripción para los elementos que se correspondan entre la columna/as correspondientes. Se utilizará una o dos líneas de texto, según aconseje el correcto entendimiento del esquema.

En la parte inferior, por debajo del cuerpo central (zona de datos), se incluirá para cada contactor o relé (u otros) una representación auxiliar de tipo gráfico con los contactos utilizados, ("Nº Hoja Columna") y tipo de contacto.

C) Lista de Cableado

Se entregará una relación, en formato A4 apaisado (y hoja Excel en soporte informático), con referencia a todos los cables instalados,

Designación: Número de cable según el siguientes código
Tipo: Designación del cable según código CENELEC y sección.
Hilo: Número o color identificador del hilo
Desde: Origen del tendido
Borna: Regletero y número de borna a la que se conecta el hilo en el regletero de conexión origen
Hasta: Destino del tendido
Borna: Regletero y número de borna al que se conecta el hilo en el regletero de conexión destino
Observaciones / señal: Descripción de la señal u observaciones

Según sea la conexión entre elementos, se tomará como origen el especificado en la siguiente tabla:

- Cuadro general de distribución y cuadro secundario, origen en el primero
- Cuadros secundario con cuadro secundario el origen es indistinto
- Cuadro de autómata con cuadro secundario, origen el primero
- Cuadro secundario o de autómata y elemento de campo, origen el primero

D) Planos de Canalizaciones

Se entregarán los planos necesarios para la completa representación del recorrido de todos los cables por el exterior o interior de edificios, incluidos los correspondientes a la iluminación exterior, interior y de emergencia. Junto a cada canalización se indicarán sus características principales. A cada canalización se asociará un cajetín donde se indicarán los cables que contiene.

Art. 6.6.- Formación

El Contratista estará obligado, de forma previa a la liquidación definitiva de las obras, a impartir los cursos de formación siguientes al personal que designe la Dirección de Obras en cada caso:

- Curso sobre Explotación de la instalación: basado en el documento: “Manual de Explotación” recogido en el artículo precedente, donde se abordarán aspectos del funcionamiento de los equipos, tales como: consignas, secuencias de funcionamiento del autómata, parámetros introducidos en los variadores de velocidad, programación, etc.
- Curso sobre Mantenimiento de la instalación: basado en el documento: “Manual de Mantenimiento” recogido en el artículo precedente, donde se abordarán las gamas previstas de mantenimiento, retirada y sustitución de equipos, reparaciones, etc.

La duración de estos cursos será la suficiente para garantizar la formación del personal asignado y se ajustará a las dimensiones y complejidad de la obra.

Art. 6.7.- Legalización de las instalaciones

Excepto en lo relativo a las redes de radiocomunicación, para las cuales su legalización corresponderá a la Dirección de Obras, el Contratista será el responsable, por su cuenta y riesgo, de la preceptiva legalización de las instalaciones en lo relativo a condicionantes técnicos, sanitarios o medioambientales.

Los trabajos a desarrollar serán todos los necesarios para la obtención del Dictamen Final Favorable por parte del Organismo competente, comprendiendo la redacción del Proyecto de Legalización, debidamente visado por Colegio Oficial y firmado por técnico competente; la presentación de dicho Proyecto ante los Organismos Oficiales, la visita oficial a las obras con el Técnico designado por el Organismo, el preceptivo Certificado Oficial de Dirección de las Instalaciones, igualmente visado y firmado por técnico competente, así como la aportación de toda la documentación necesaria para obtener el citado Dictamen Final Favorable.

Los Proyectos Técnicos de Legalización se presentarán ante los Organismos Oficiales antes de comenzar la ejecución de las instalaciones en él recogidas, dando cuenta a la Dirección de Obras, mediante escrito, de estas gestiones.

El proceso de Legalización de las Instalaciones quedará valorado en la unidad de obra correspondiente en la que se considerarán recogidas todas las actuaciones descritas. El precio incluye además todos los documentos y gestiones necesarias para la obtención del Dictamen Favorable, de acuerdo a lo recogido en el presente artículo, procediéndose al abono de esta unidad una vez obtenido dicho Dictamen.

INSTRUMENTACIÓN.

Art. 6.8.- Montaje de los caudalímetros de ultrasonidos

Para realizar el montaje de las sondas se seguirá estrictamente las indicaciones del fabricante asegurándose, mediante un riguroso control de calidad, las características dimensionales del carrete de medida.

El carrete de medida se situará en un tramo de la tubería sin perturbaciones, con al menos 20

diámetros rectos aguas arriba y 10 diámetros rectos aguas abajo. Estas condiciones de no-perturbación se ampliarán, en el caso que existan bombas o válvulas, a 40 diámetros aguas arriba y 10 diámetros aguas abajo.

El precio incluye el suministro, montaje, piezas especiales, tornillería, juntas de goma, juntas de conexión, certificados y pruebas, así como el conductor de conexión con la estación remota, la canalización y, en general, todo lo necesario para cumplir el fin del equipo, se haya o no expresado explícitamente en este Pliego.

Art. 6.9.- Montaje de los caudalímetros magnéticos

Para asegurar unas condiciones de paso de flujo sin perturbaciones por el carrete del caudalímetro, se comprobará que el carrete se sitúa como mínimo a 20 diámetros rectos después de la última perturbación (válvula, codo, etc.). Aguas abajo del carrete, tampoco existirán perturbaciones a lo largo de 5 diámetros rectos.

En caso de necesitar conos de reducción para adecuar los diámetros de la tubería al caudalímetro, estos tendrán un desarrollo en longitud igual a 7 veces la diferencia entre diámetro mayor y menor.

Los conos de reducción tendrán practicadas, en el lateral de cada cono, 2 tomas de 1", mediante bosé soldado con penetración de 1 cm y bordes biselados. En la parte superior de cada cono, llevarán una toma de 1" en un caso y de 2" en otro, respectivamente.

El caudalímetro incorporará una brida de igualación de potencial en acero inoxidable que se instalará aguas arriba del caudalímetro. El conexionado eléctrico se realizará conforme a las prescripciones incluidas en el artículo 102.

Para facilitar el montaje del carrete del caudalímetro, se instalará un carrete de desmontaje telescópico en acero inoxidable.

La tornillería será bicromatada, debiendo seleccionarse el número y medidas nominales de los tornillos en función de la presión de la brida que se utilice, según norma DIN.

El carrete del caudalímetro tendrá una bancada soporte para evitar esfuerzos mecánicos y vibraciones. En caso de encontrarse el caudalímetro a la intemperie, se instalará una protección contra lluvia y sol en acero inoxidable.

Los carretes y conos de reducción se construirán en chapa de 10 mm de espesor de acero al carbono calidad A-42b con los siguientes tratamientos superficiales para agua potable y ambiente no agresivo:

a) Interior:

- Chorreado de arena hasta alcanzar el grado SA 2 ½ de la norma SSPC-63
- Aplicación de pintura tipo epoxi, con un espesor mínimo de 250 micras, en

dos capas de tipo alimentario, con certificado de no toxicidad, y sin disolvente.

b) Exterior:

- Chorreado de arena hasta alcanzar el grado SA 2 ½ de la norma SSPC-63.
- Capa de imprimación de epoxi - cinc, con un espesor de 35 a 40 micras.
- Capa gruesa intermedia de epoxi - poliamida, de 75 micras.
- Acabado en poliuretano alifático en 2 capas de 30 a 40 micras cada una.

Se aplicarán los siguientes controles de calidad:

- Verificación del espesor de chapa.
- Verificación de los cordones de soldadura en el interior de la tubería, de manera que se encuentren repasados a ras de tubería.
- Control de soldadura por penetración.
- Verificación del espesor de pinturas.
- Verificación de adherencia.
- Verificación de no tener perturbaciones en el interior de la tubería.

Art. 6.10.- Montaje de los transmisores de presión

Las tomas de presión se conectarán a las tuberías horizontales, por un lateral de la misma, a 90º de la parte superior de la conducción.

En la misma conexión con la tubería, se instalará una válvula de aislamiento de bola y, a continuación, se montará un sifón y una válvula de 3 vías con mandos independientes.

Uno de los mandos aislará el transmisor de presión del proceso y el otro permitirá que el transmisor de presión quede a la atmósfera, pudiendo simular presión por esta toma para mantenimiento y calibración.

En caso de existir vibraciones en la tubería, el transmisor de presión se instalará sobre un soporte independiente, realizándose la conexión con la tubería mediante tubo de presión flexible.

Art. 6.11.- Montaje de los limnimetros por ultrasonidos

La sonda emisora de impulsos ultrasónicos, se instalará, en una zona libre de obstáculos, dentro del cono de emisión.

La sonda estará ubicada en una zona accesible que permita su mantenimiento y calibración, debiendo disponer de cable suficiente para recuperarla de manera que se pueda calibrar el equipo simulando distancias.

El soporte donde se fije la sonda se construirá en acero inoxidable AISI 316 o bien, en material plástico con la suficiente rigidez mecánica para que la medida de nivel sea precisa.

Art. 6.12.- Montaje de los limnimetros radar

La sonda emisora de impulsos radar se instalará, en una zona libre de obstáculos, dentro del cono de emisión.

La sonda quedará ubicada en una zona accesible que permita su mantenimiento y calibración, y dispondrá de cable suficiente para recuperarla de manera que se pueda calibrar el equipo simulando distancias.

El soporte donde se fije la sonda se construirá en acero inoxidable AISI 316, o bien en material plástico con la suficiente rigidez mecánica para que la medida de nivel sea precisa.

Art. 6.13.- Montaje de los presostatos

En la misma conexión con la tubería se instalará una válvula de aislamiento de bola y, a continuación, se montará un sifón y una válvula de 3 vías con mandos independientes. Un mando aislará el transmisor de presión del proceso y el otro mando permitirá que el transmisor de presión quede a la atmósfera, pudiendo simular presión por esta toma para mantenimiento y calibración.

Las tomas de presión se conectarán a las tuberías horizontales, por un lateral de la misma, a 90º de la parte superior de la conducción.

El presostato se instalará sobre un soporte independiente, realizándose la conexión con la tubería mediante tubo de presión flexible.

El precio incluye suministro, instalación, certificados y pruebas, válvula de conexión, línea de alimentación con su canalización correspondiente, manómetro en baño de glicerina tipo Bourdon, amortiguador, y, en general, todo el material auxiliar para su correcto funcionamiento.

TRANSMISIONES.

Art. 6.14.- Montaje e instalación de estación de radiotelefonía

Las consideraciones para el montaje y la instalación de la estación fija de radiotelefonía, se relacionan en los siguientes apartados:

1) EQUIPO TRANSCEPTOR Y FUENTE DE ALIMENTACIÓN

El transceptor se conectará a la fuente de alimentación con terminales tipo banana o de anilla, soldados a los hilos de alimentación y garantizarán una óptima conexión con las bornas de la fuente.

La fuente se entregará ya con el cargador y la batería instalados en su interior y en condiciones de perfecto funcionamiento, habiéndose procedido al ajuste de la tensión

contínua interna para la correcta carga de la batería.

Ambos elementos se colocarán preferentemente uno al lado del otro en repisa metálica de superficie suficiente, atornillándose a la misma el soporte del equipo de radio y el colgador del micrófono de mano, debiendo quedar correctamente recogidos los cables existentes.

La fuente de alimentación se conectará a una toma de corriente dispuesta en las proximidades de la repisa sin que haya que usar cables prolongadores de corriente.

Dicha toma de corriente tendrá elementos de corte y protección propios e independientes, situados en cuadro eléctrico correspondiente.

Se colocara convenientemente un adaptador para conector de micrófono de doble salida que permita tener conectados simultáneamente el micrófono de mano y el cable procedente del equipo de teletransmisión de alarmas descrito en este Pliego.

2) ANTENA, SOPORTE Y LINEA DE ALIMENTACIÓN

La antena se fijará al mástil tubular usando los elementos de fijación adecuados y suministrados con la misma, quedando apretados suficientemente como para impedir la rotación o pandeo de la antena.

La antena se colocará con los elementos en posición vertical, es decir, con polarización vertical, cuidando de que los orificios para evacuación de condensaciones internas queden mirando hacia abajo.

Se situará con el azimut adecuado a la mejor intensidad de señal y radiación hacia las antenas de los equipos repetidores, cuidando de que no existan elementos de la construcción que dificulten ó impidan físicamente esta orientación.

Previamente al montaje, se colocará un adaptador para conexión tipo N-macho a PL-hembra para al cable de alimentación de antena.

El mástil para fijación de la antena será generalmente de un solo tramo de 1,5 metros de longitud aproximadamente, de 45 mm de diámetro y 2 mm de espesor.

Se fijará normalmente sobre paramento vertical mediante escuadras de longitud apropiadas según características de las instalaciones y tacos de expansión.

En caso necesario, se podrá ampliar la longitud del mástil con otro elemento de 1,5 metros; en este caso, se aumentará la distancia entre las escuadras de fijación y si hiciera falta se emplearían riostras.

El extremo superior del mástil se tapará convenientemente para evitar la entrada de agua.

Al cable ó línea de alimentación de antena, se conectarán en sus dos extremos conectores

tipo PL-259 (macho).

El cable será de una sola longitud, lo más corta posible. Si fuera necesario dividirla en varios tramos, éstos no deberán empalmarse jamás, sino exclusivamente a través de los conectores apropiados.

Las uniones entre conectores y adaptadores en intemperie se protegerán primero con una capa de cinta autosoldable tipo SCOTCH Nº33 y después con cinta aislante en PVC.

Si las antenas disponen de alguna protección para estas uniones, sólo se colocará la capa de cinta autosoldable.

El cable se colocará junto al mástil, por el exterior de éste y sujeto con varias capas de cinta aislante y sobre ellas bridas para instalaciones exteriores, tipo UNEX (negra) y se le dejará una coca en forma de "O" de unos 10 cm de radio aproximadamente.

Para la entrada del cable al interior se dispondrá en el paramento de un pasamuro con tubo de PVC de diámetro 40 mm y con una inclinación de unos 15º para evitar la entrada de aguas. No obstante lo anterior, el cable entrará en el tubo formando una pequeña coca que evite el deslizamiento del agua hacia el tubo y éste se obstruirá por ambos extremos, exterior e interior, una vez terminada la colocación del cable.

Se preverá una canalización interior, hasta el equipo de radio, compuesta por canales en PVC de 33x30 mm y sus elementos de acabado correspondientes, con tapa y del color señalado por la Dirección de Obras.

Se evitarán dobleces bruscos en ángulo cerrado cuando se instale el cable coaxial y se tendrá cuidado en su manejo para que no se rompa ni se quiebre el conductor o el aislante interiores.

El cable se cortará siempre más largo de lo necesario, al menos entre 1 ó 2 metros, que se recogerá adecuadamente en las cercanías de la bandeja soporte.

3) DOCUMENTACIÓN Y PRUEBAS

Independientemente de lo especificado en los Artículos del presente Pliego, relativos a disposiciones, documentación y pruebas en las Instalaciones, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Se aportará fotocopia del C.A.R. del equipo transceptor.

Se proporcionará documento fehaciente de test de recepción SINAD para 12 dB y de transmisión y modulación para las dos potencias, nominal y baja, en laboratorio, del equipo transceptor alimentado a su tensión nominal de trabajo.

Una vez colocado definitivamente, se procederá a realizar prueba de rendimiento de antena, midiendo las dos potencias (nominal y baja) y la R.O.E. (relación de ondas estacionarias) con

la antena conectada a través de instrumento de suficiente precisión y en todos los canales programados.
Teniendo en cuenta que en potencia baja el equipo no debe superar los 10 W de salida del transmisor, se procederá a su reajuste in situ si fuera necesario, hasta obtener lecturas comprendidas entre 9 y 10,5 W.

Igualmente se aportarán las coordenadas geográficas de la estación, altura de la antena sobre el suelo, azimut de la antena, longitud total del cable empleado y tipo (pérdidas dB) y el valor de la tensión de alimentación en recepción, en transmisión (en las dos potencias) y tanto con tensión de red como sin ella (baterías).

Art. 6.15.- Montaje e instalación del sistema de teletransmisión de mensajes de alarma

El armario y la fuente de alimentación (en caso de que sea necesaria) se colocarán en lugar adecuado teniendo en cuenta la proximidad con el equipo de radio y demás señales a las que está conectado.

Se cableará desde el bornero del EMA-2000 hasta otro nuevo bornero situado en lugar estratégico para recoger las alarmas técnicas y la alimentación de 24 Vdc asegurada con bornas seccionables para la apertura manual del contacto.

Los cables en este nuevo bornero se identificarán inequívocamente y de la misma forma que el bornero interno del EMA-2000.

Cuando se alimente con la tensión de la red convencional, podrá compartir los circuitos de alimentación y protección usados para el equipo de radio.

Siempre se dejará en el interior del armario un manual de usuario del EMA-2000.

Art. 6.16.- Montaje e instalación del sistema de detección de intrusión

El cajetín con cerradura de seguridad tipo la Dirección de Obras se colocará empotrado, en las proximidades de la puerta principal de acceso de la estación.

El sistema se conectará adecuadamente con el sistema de teletransmisión de mensajes por radio y con estación remota para teleseñalización, debiéndose comprobar su emisión por radio y la activación de la sirena exterior por la excitación de cada uno de los sensores instalados; así como la recepción remota de las señales.

Dispondrá de circuitos de corte y protección eléctricos independientes de cualquier otro sistema en el cuadro eléctrico correspondiente.

En el caso de que existan puertas con dos ó más hojas de apertura independientes, se colocarán sensores de apertura en cada hoja.

Se tendrá en cuenta la normativa actualmente en vigor para este tipo de instalaciones de seguridad que será realizada por empresa autorizada del sector.

CAPITULO VII.- REQUISITOS EQUIPOS E INSTALACIONES DEL DEPOSITO

Índice

1. Prescripciones Técnicas
1.1 Equipos Electromecánicos
1.2 Electricidad, instrumentación y control
1.3 Varios
1.4 Seguridad y salud

Art. 7.01.- Equipos electromecánicos del deposito

EQUIPO: BOMBA
SERVICIO: Laboratorio
CARACTERISTICAS:

CARACTERÍSTICAS DE CONSTRUCCIÓN

CUERPO DE BOMBA: **De hierro fundido, con bocas de aspiración e impulsión roscadas ISO 228/1**
RODETE: **Radial centrífugo de latón**

TABLA DE PRESTACIONES 2.900 rpm

MODELO		Potencia		Amperios		Q m³/h	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	84
Monofásica 230 V	Trifásica 230/400 V	kW	CV	1~230V	3~400V	l/min	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1400
HFm6C	HF6C	1,1	1,5	8,8	3,6	H mts	11,7	11,3	10,7	10,2	9,2	8	6,7	5	3			
HFm6B	HF6B	1,5	2	10,8	4,6		14,5	14	13,5	12,8	12	11	9,7	8,2	6,7	5		
–	HF6A	2,2	3	–	5,2		18,1	17,8	17,2	16,8	16	15	13,8	12,2	10,5	8,3	6	
–	HF20B	3	4	–	7,5				15,5	15,4	15,3	15,2	15	14,5	14	13	12	9
–	HF20A	4	5,5	–	8,8				18,5	18,4	18,3	18,2	18	17,5	17	16,2	15,2	12

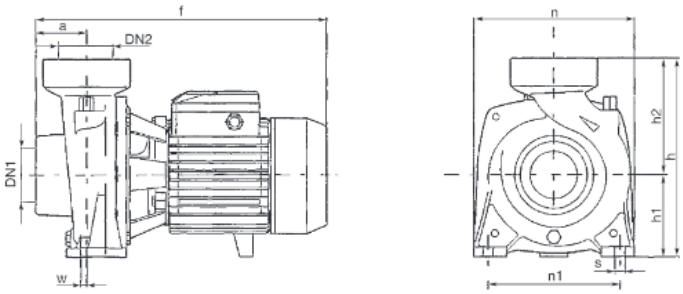

TABLA DE DIMENSIONES Y PESOS

MODELO		BOCAS		Dimensiones (en mm)									kg	
Monofásica	Trifásica	DN 1	DN 2	a	f	h	h1	h2	n	n1	w	s	II	III
HFm6C	HF6C												28,1	26,2
HFm6B	HF6B	3"	3"	68	411		120	192	240		6	12	29,1	28,5
–	HF6A					312				190			–	29,4

El modelo seleccionado para la bomba es HF6A marca PRINZE, trabajando a

2900 rpm.

Art. 7.02.- Electricidad, instrumentación y control del deposito

EQUIPO: Celda de llegada de línea con seccionamiento
SERVICIO Centro de Transformación
CARACTERISTICAS
Celda de llegada de línea con seccionamiento
CGM-CML-24 ó equivalente

Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL, con las siguientes características:

- Un = 24 kV
- In = 400 A
- Icc = 16 kA / 50 kA
- Dimensiones: 370 mm / 850 mm / 1800 mm
- Mando: motorizado tipo BM

Se incluyen el montaje y conexión.

EQUIPO: Celda de Protección General y transformador
SERVICIO Centro de Transformación
CARACTERISTICAS
Protección General:
CGM-CMP-V-24 ó equivalente

Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:

- Un = 24 kV
- In = 400 A
- Icc = 16 kA / 50 kA
- Dimensiones: 480 mm / 850 mm / 1800 mm
- Mando (automático): manual RAV
- Relé de protección: RPGM

Se incluyen el montaje y conexión.

EQUIPO: Celda de medida
SERVICIO Centro de Transformación
CARACTERISTICAS
Celda de medida

CGM-CMM-24ó equivalente

Módulo metálico, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los aparatos y materiales adecuados, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:

- Un = 24 kV
- Dimensiones: 800 mm / 1025 mm / 1800 mm

Se incluyen en la celda tres (3) transformadores de tensión y tres (3) transformadores de intensidad, para la medición de la energía eléctrica consumida, con las características detalladas en la Memoria.

Se incluyen el montaje y conexión.

EQUIPO: Equipo de seguridad
SERVICIO Centro de Transformación
CARACTERISTICAS
Equipo de seguridad

Características:
- Marca: Mayco o equivalente

Composición:
1 Pértiga de 36 KV. de salvamento
1 Banqueta aislante 30 KV
1 Par de guantes aislantes
1 Placa de instrucciones
1 Cofret portaguantes
1 Pértiga detectora de tensión
1 Cubrezapatos PVC negro
1 Alicates cortacables
1 Pipeta bucal resp. artificial
1 Tablero montaje
2 Extintores de polvo de 5 Kg.

Pruebas y ensayos en fábrica:
Control en fábrica
Certificados de materiales
Revisión de características
Dossier final fabricante
Autorización envio

EQUIPO: Equipo de medida en media tensión
SERVICIO Centro de Transformación

CARACTERISTICAS
Equipo de medida en media tensión

Características:

- Marca: Landis & Gyr ó equivalente

Composición:
1 Contador estático trifásico (4 h) combinado:
. Modelo ZMB410CT443a2eCSr14ar14a. Saliente
. Clase 1 para energía activa
. Clase 2 para energía reactiva
. Tarificador eléctrico programable
. Reloj incorporado
. Relación X/110:V3 V; X/5 A.
1 Módem para telectura
1 Placa de montaje
1 Regleta de comprobación
1 Armario precintable

Pruebas y ensayos en fábrica:
Control en fábrica
Certificados de materiales
Revisión de características
Dossier final fabricante
Autorización envio

EQUIPO: Cuadro de control para PLC
SERVICIO PLCs CCM1
REFERENCIA: 3320Cb11
CARACTERISTICAS
Cuadro de control para PLC.

Características:
- Tipo: Armario metálico autosoportable para servicio interior
- Marca: Inabensa o equivalente
- Modelo: Ejecución fija no compartimentada
Para albergar el PLC , modulos de entradaas y salidas , reles ,pequeño material, etc.

EQUIPO: Punto de luz alumbrado viales 1x70w.
SERVICIO Alumbrado y fuerza
CARACTERISTICAS
Punto de luz alumbrado viales.

Características:

- Tipo: HRX
- Marca: Philips o equivalente.
- Modelo: HRX710
- Lámpara:
. Portalámparas E-27
• Potencia (W): 70
• Tipo de lámpara: Sodio alta presión
. Flujo (lúmenes): 5.800
. Eficacia (lúmenes/watio): 83
. Vida útil:
. Tensión (V): 231
• Arrancador: Alto factor
- Luminaria:
. Cuerpo de fundición aleación aluminio y reflector chapa aluminio anodizado
. Cubeta cierre metacrilato transparente.
- Tipo de soporte: Báculo galvanizado de 4 m de altura
• Resistencia mecánica:
• Protección superficie: Galvanizado
• Seguridad portezuela:
• Anclajes: Incluidos
• Material: Acero

Pruebas y ensayos:

Control en fábrica:
Certificados de materiales
Grado de protección
Dossier final fabricante
Autorización de envio

Montaje en obra:
Montaje
Ubicación
Puesta a tierra
Comprobación de la potencia de los puntos de luz
Condiciones de montaje
Comprobación del nivel de iluminación
Dossier final

EQUIPO: Interruptor crepuscular estanco, para montaje adosado a fachada
SERVICIO Alumbrado y fuerza
CARACTERISTICAS
Interruptor crepuscular estanco, para montaje adosado a fachada o columna, incluyendo soporte y elementos de fijacion. Marca Legrand o equivalente.

Pruebas y ensayos:

Control en fábrica:
Certificados de materiales
Grado de protección
Dossier final fabricante
Autorización de envio

Montaje en obra:
Ubicación
Condiciones de montaje
Funcionamiento
Dossier final

EQUIPO: Toma de corriente saliente 3 x 32 A.
SERVICIO Alumbrado y fuerza
CARACTERISTICAS
Toma de corriente saliente 3 x 32 A.

Características:
- Marca: Gewiss o equivalente
- Modelo: GW
- Tipo: GW62441
- Norma: IEC 309
- Conexión: 3F+T, 400 V.
- Intensidad: 32 A.
- Protección: IP 67
- Montaje adosado

Pruebas y ensayos:

Control en fábrica:
Certificados de materiales
Grado de protección
Dossier final fabricante
Autorización de envio

Montaje en obra:
Ubicación
Potencia
Condiciones de montaje
Funcionamiento
Dossier final

EQUIPO: Toma de corriente monofásica montaje empotrado.
SERVICIO Alumbrado y fuerza

CARACTERISTICAS
Toma de corriente monofásica montaje empotrado.

Características:
- Marca: Legrand o equivalente
- Modelo: MosaicPlexo 55s Monobloc
- Intensidad: 10/16 A.
- Toma de tierra lateral
- Tapa de protección
- Montaje empotrado

Pruebas y ensayos:

Control en fábrica:
Certificados de materiales
Grado de protección
Dossier final fabricante
Autorización de envio

Montaje en obra:
Ubicación
Potencia
Condiciones de montaje
Funcionamiento
Dossier final

EQUIPO: Puesto de mando local de motor
SERVICIO Líneas electricas Baja tensión
REFERENCIA: 3431
CARACTERISTICAS
Puesto de mando local de motor

Características:
- Marca: Telemecanica o equivalente
- Tipo: Caja: XAP-M2203

Caja de aleación de zinc con tornillería de acero cadmiado y pasivado con entradas roscadas para prensaestopas. Protección IP65, incluyendo:

2 Selectores de tres posiciones fijas
1 Pulsador tipo seta con retención

EQUIPO: Conductor 1 x 1'5 mm2.
SERVICIO Alumbrado y fuerza
CARACTERISTICAS
Conductor 1 x 2'5 mm2.

Características:
- Tipo: HO7V-K
- Marca: Pirelli o equivalente.
- Modelo: Pirepol 3
- Sección (mm2): 1,5 mm2 Cobre
- Clase: 5
- Tensión de aislamiento: 750 V
- Tensión de prueba: 2,5 kV
- Intensidad admisible en régimen permanente (A): 17
- Peso (Kg/m): 0'032
- Radio de curvatura (mm): 42
- Caída de tensión entre fases (V/Axkm):

Pruebas y ensayos
Control en fábrica
Certificados de materiales
Continuidad
Control sección
Pruebas fabricante
Ensayos de tensión
Dossier de fabricación
Autorización de envio

Montaje en obra:
Inspección de tendido
Condiciones de acopio en obra
Canalización
Conexionado e identificación
Medida de aislamiento
Separación de otras instalaciones
Situación de registros y cajas de derivación
Dossier final

EQUIPO: Conductor 1 x 2,5 mm2.
SERVICIO Alumbrado y fuerza
CARACTERISTICAS
Conductor 1 x 2,5 mm2.

Características:
- Tipo: HO7V-K
- Marca: Pirelli o equivalente.
- Modelo: Pirepol 3
- Sección (mm2): 2,5 mm2 Cobre
- Clase: 5
- Tensión de aislamiento: 750 V

- Tensión de prueba: 2,5 kV
- Intensidad admisible en régimen permanente (A): 20
- Peso (Kg/m): 0'040
- Radio de curvatura (mm): 48
- Caída de tensión entre fases (V/Axkm):

Pruebas y ensayos
Control en fábrica
Certificados de materiales
Continuidad
Control sección
Pruebas fabricante
Ensayos de tensión
Dossier de fabricación
Autorización de envio

Montaje en obra:
Inspección de tendido
Condiciones de acopio en obra
Canalización
Conexionado e identificación
Medida de aislamiento
Separación de otras instalaciones
Situación de registros y cajas de derivación
Dossier final

EQUIPO: Conexionado a cuadro
SERVICIO Líneas electricas Baja tensión
CARACTERISTICAS
Conexionado a cuadro

Características:
- Marca:
- Terminales: Trimar o equivalente
- Prensaestopas: Gewiss o equivalente
- Modelo: GW
- Tipo: 52 PG
- Material: Polimero a prueba de choque
- Protección: IP 66

EQUIPO: Conexionado a motor
SERVICIO Líneas electricas Baja tensión
REFERENCIA: 363oge
CARACTERISTICAS
Conexionado a motor.

Características:
- Marca:
- Terminales: Trimar o equivalente
- Tubo flexible: AEMSA o equivalente
- Racores: Gewiss o equivalente
- Modelo: GW
- Material: Tubo flexible de fleje de acero recubierto de PVC
- Protección: IP 66

EQUIPO: Cable de tierra
SERVICIO Red de tierras
CARACTERISTICAS
Cable de tierra

Características:
- Tipo: Desnudo
- Marca: General Cable o equivalente.
- Carga de rotura (N/mm2): 250 a 300
- Alargamiento de rotura (%): 25 a 30
- Sección(mm2): 50
- Punto de fusión (ºC): 1.083
- Densidad (Kg/dm3): 8'89
- Número de alambres: 19-7

Materiales:
- Cobre electrolítico recocido

Pruebas y ensayos:

Control en fábrica:
Certificados de materiales
Pruebas de fabricante
Dossier final fabricante
Autorización de envío

Montaje en obra:
Condiciones de montaje
Soldaduras y conexiones
Medida de resistencia
Dossier final

EQUIPO: Conductor 1 x 50 mm2.
SERVICIO Red de tierras
CARACTERISTICAS
Conductor 1 x 50 mm2.

Características:
- Tipo: RV según normas UNE 21 022 y 21 030
- Marca: Pirelli o equivalente.
- Modelo: Retenax Flam
- Sección (mm2): Normalizada según UNE Ml BT 013, 010 1 x 50 mm2 cobre
- Tensión de aislamiento: 0,6/1 kV
- Tensión de prueba: 3,5 kV
- Intensidad admisible en régimen permanente (A): 180
- Peso (Kg/m): 0'56
- Radio de curvatura (mm): 209
- Caída de tensión entre fases (V/Axkm): 0'77 (cos. phi: 0'8)
- Cubierta PVC, verde - amarilla

Pruebas y ensayos
Control en fábrica
Certificados de materiales
Continuidad
Control sección
Pruebas fabricante
Ensayos de tensión
Dossier de fabricación
Autorización de envio

Montaje en obra:
Inspección de tendido
Condiciones de acopio en obra
Canalización
Conexionado e identificación
Medida aislamiento
Soldaduras y conexiones
Medida resistencia
Separación de otras instalaciones
Situación de registros y cajas de derivación
Dossier final

EQUIPO: Electrodo de tierra
SERVICIO Red de tierras
CARACTERISTICAS
Electrodo de tierra

Características:
- Tipo: 20NU146
- Marca: KLK o equivalente.
- Diámetro (mm): 14'6
- Longitud (m): 2
- Normas: UNESA 6501 E

Materiales:
- Acero cobrizado con unión molecular

Pruebas y ensayos:

Control en fábrica:
Certificados de materiales
Pruebas de fabricante
Dossier final fabricante
Autorización de envío

Montaje en obra:
Condiciones de montaje
Soldaduras y conexiones
Arquetas
Medida de resistencia
Dossier final

EQUIPO: Arqueta para electrodo de tierra.
SERVICIO Red de tierras
CARACTERISTICAS
Arqueta para electrodo de tierra.

Características:
- Marca : KLK ó similar
- Tipo : AC-CP20

Arqueta registrable de poliester, con diámetro 265 mm y altura total 500 mm.

Pruebas y ensayos:
Control en fábrica:
Certificados de materiales
Pruebas de fabricante
Dossier final fabricante
Autorización de envío

Montaje en obra:
Condiciones de montaje
Dossier final

EQUIPO: Puente de pruebas para red de tierra.
SERVICIO Red de tierras
CARACTERISTICAS
Puente de pruebas para red de tierra.

Características:
- Marca : KLK ó similar
- Tipo : PT-6

Pletina de dimensiones 25 x 6 mm para medición de resistencia y continuidad de circuitos de tierra.

Pruebas y ensayos:

Control en fábrica:
Certificados de materiales
Pruebas de fabricante
Dossier final fabricante
Autorización de envío

Montaje en obra:
Condiciones de montaje
Soldaduras y conexiones
Medidas de resistencia
Dossier final

EQUIPO: Conexionado a tierra
SERVICIO Red de tierras
REFERENCIA: 3825
CARACTERISTICAS
Conexionado a tierra

Características:
- Marca: KLK ó equivalente
- Tipo: TK 50 T

Terminal para cable de tierra con capacidad para conexión de cables entre 25 mm2 y 50 mm2.

Pruebas y ensayos:

Control en fábrica:
Certificados de materiales
Pruebas de fabricante
Dossier final fabricante
Autorización de envío

Montaje en obra:
Condiciones de montaje
Soldaduras y conexiones
Medidas de resistencia

Art. 7.03.- Otras instalaciones del deposito

EQUIPO: Caudalímetro ultrasónico SONOLO SONOKIT / FUS060 a 220V para diá
SERVICIO Instrumentación
REFERENCIA: 4CUS1000S
CARACTERISTICAS
1 Juego de elementos para la medida de caudal de líquidos conductores y no conductores, por el procedimiento del tiempo de tránsito de ultrasonidos, para montaje de sondas por inserción en tuberías de acero al carbono, acero inoxidable u hormigón, modelo Sitrans FUS Sonoflo Sonokit, y con: Número de vías del haz: 1.
Caudal máximo: 100 m3/h.
Modo de instalación: En tubo vacío.
Tipo de fijación de los sensores: Para tubo de acero o similar de hasta 20 mm, de grosor.
Material del soporte de los sensores-emisores de ultrasonidos: Acero. Longitud: 160 mm.
Material de las placas de montaje: Acero.
Material de la caja de conexión: Plástico.
Material de los sensores: Acero inoxidable AISI 316.
Temperatura máxima del medio: 100 ºC.
Protección ambiental: IP 67.
Presión nominal: PN 40.
Entrada de cables en el tubo de medida y en el convertidor: Pg 13,5. Protección ambiental: IP 67.
Piezas para montaje en pared: Incluidas.
Convertidor de medida modelo Fus060, para el caudalímetro ultrasónico Sitrans FU Sonokit de 1 haz, para montaje separado del tubo, sobre pared, con:
Precisión de medida: Mejor de +/- 0,5 % para una dinámica del rango de 1 a 20.
Salida de señal analógica: 1 de 4 a 20 mA.
Salida de pulsos: Incluida 1, pasiva, 5 a 30 V.c.c, para totalizador externo. Salida de relé: Incluida 1, de contacto conmutado.
Alimentación: 115/230 V.c.a, 50/60 Hz.
Protección ambiental: IP 67.
Precisión de medida: Típica: 0,5 a 1,5 %, dependiendo de la instalación.
Cable de conexión de los sensores-emisores: Incluido, 2 x 15 m. Temperatura máxima: 70 ºC.

EQUIPO: Medidor de nivel ultrasónico SITRANS PROBELU 12m
SERVICIO Instrumentación
REFERENCIA: 4ILS100F
CARACTERISTICAS
Medidor de nivel ultrasonico

Caracteristicas

1 Transmisor de nivel ultrasónico compacto, en conexión a 2 hilos, con comunicación Hart, modelo Sitrans Probe LU, para la medida continua de nivel y volumen de líquidos y lodos en tanques de almacenamiento y depósitos sencillos de proceso, así como para la medida de caudal en canal abierto, y con:
Precisión de medida: 0,15 % del rango ó 6 mm.
Resolución y reproducibilidad: +/- 3 mm.
Diámetro del haz: 10º.
Distancia muerta: 25 cm.
Presión máxima admisible: 0,5 bar.
Temperatura máxima en el sensor: -40 a + 85 ºC.
Compensación de temperatura: Incluida.
Frecuencia de trabajo: 54 kHz.
Alimentación: 24 V.c.c, en conexión a dos hilos.
Indicador local: Incluido, LCD.
Memoria de datos: Incluida EEPROM, (no volátil, sin pila).
Parametrización: Localmente mediante programador manual de infrarrojos, o a distancia a través de Hart con el programa Simatic PDM. Material: de la carcasa: PBT.
Protección ambiental: IP 67/68.
Entrada de cables: 2 roscas de M20 x 1,5.
Rango de medida: Hasta 6 m. Material del sensor: PVDF.
Tipo y tamaño de la conexión al proceso: Rosca BSP, 2".
Señal de salida: 4 a 20 mA.
Comunicación a distancia: Incluida, mediante protocolo Hart.
Certificaciones: Incluidas CE, FM y CSA.

1 Programador manual para los transmisores de nivel por ultrasonidos modelo Sitrans Probe LU, y por radar, modelos Sitrans Probe LR, LR 200 y LR 300, en ejecución con salida en mA y de protección antiexplosión de seguridad intrínseca EEx ia.

EQUIPO: Sensor Piezorresistivo
SERVICIO Instrumentación
REFERENCIA: 4ILS100PR

CARACTERISTICAS
Sensor Piezorresisitivo de membrana, el cual transmite una se±al analogica, dependiendo de la presion del medio

- Marca ABB
- Rango ajustable: 0-6,5/650 mbar
- Material diafragma: Ac.Inox AISI 316 L
- Material partes mojadas: Ac.Inox AISI 316 L
- Fluido de llenado: Aceite de silicona
- Material juntas: Viton
- Maxima presion estßtica: 210 bar
- Diseño/clasif. eléctrica: IP67/Prop. generales
- Señal de salida: 4-20 mA (2 hilos) + HART
- Precision: ¦ 0,075%
- Alimentación eléctrica: 24 V.c.c.
- Conexiones eléctricas: 1/2" NPT
- Conexiones a proceso: 1/4" NPT-H
- Montaje: Por abrazadera s/tubo 2
, incluyendo soporte en ac. carbono

EQUIPO: Medidor de conductividad, tipo: inmersión.
SERVICIO Instrumentación
REFERENCIA: 4IMCPZ001
CARACTERISTICAS
Medidor de conductividad
Características:
- Tipo:inmersión, con compensación automática de temperatura y autolimpieza
- Transmisor:
• Rango de medida (ms/cm): 0,5 - 20 ms/cm
• Precisión sobre rango de medida (%): 95 %
Tensión de alimentación (V):24 <V.c.d.
• Salida: 4-20 mA

EQUIPO: Medidor de Cloro Libre activo
SERVICIO Instrumentación
REFERENCIA: 4IMO0008
CARACTERISTICAS
Medidor de Cloro Libre Activo POLYMETRON mod..CHLOROMAT 9184

Características:

- Tipo:Superficie, con compensación automática de temperatura y autolimpiezaç
- Transmisor:• Precisión sobre rango de medida (%): 95 %
• Tensión de alimentación (V):230 <V.c.a.
• Salida: 4-20 mA
• Distancia máxima de transmisión (tipo de cable):50 m

• Rango de temperatura de operación (ºC):0- 50 ºC
. Límite máximo de velocidad del fluido (m/s):0,5

EQUIPO: Medidor de temperatura con transmisor PT100 Krohne.
SERVICIO Instrumentación
REFERENCIA: 4IMT00001
CARACTERISTICAS
Medidor de Temperatura, de caracteristicas:.
Con transmisor PT100.
Marca: Krohne o similar.
Modelo: GF 2400 A 2327 D1122 H1
Conexión: rosca 1/2" gas
Rango de medida: -30,100 ºC
Transmisor 4-20 mA a dos hilos.

EQUIPO: Cuadro CF2 para el edificio de deshidratación
SERVICIO Cuadros eléctricos
REFERENCIA: 63340b1
CARACTERISTICAS
Cuadro CF2 para el edificio de deshidratación.
Características:
- Tipo: Armario metálico autosoportable para servicio interior
- Marca: Inabensa o equivalente
- Modelo: Ejecución fija no compartimentada
- Aparamenta: la descrita en memoria y planos para los siguientes elementos
  Ud de alumbrado y fuerza monofásico y trifásico

Montaje en obra:
Control dimensional
Preparación y limpieza de materiales
Comprobación de montaje de elementos
Comprobación de cableado
Pruebas de aislamiento
Prueba de funcionamiento
Dossier final

EQUIPO: Cuadro CF1 para el edificio de control
SERVICIO Cuadros eléctricos
REFERENCIA: 63340b12
CARACTERISTICAS
Cuadro CF3 para el edificio de control
.
Características:
- Tipo: Armario metálico autosoportable para servicio interior

- Marca: Inabensa o equivalente

- Modelo: Ejecución fija no compartimentada
- Aparamenta: la descrita en memoria y planos para los siguientes elementos

Circuitos de alumbrado y fuerza tanto monofasica como trifásica

Montaje en obra:
Control dimensional
Preparación y limpieza de materiales
Comprobación de montaje de elementos
Comprobación de cableado
Pruebas de aislamiento
Prueba de funcionamiento
Dossier final

EQUIPO: Cuadro CFAEX para alumbrado exterior
SERVICIO Cuadros eléctricos
REFERENCIA: 63340d13
CARACTERISTICAS
Cuadro CFAEX para Alumbrado exterior

Características:
- Tipo: Armario metálico autosoportable para servicio exterior.

- Marca: Inabensa o equivalente
- Modelo: Ejecución fija no compartimentada
- Aparamenta: la descrita en memoria y planos para el alumbrado exterior

Montaje en obra:
Control dimensional
Preparación y limpieza de materiales
Comprobación de montaje de elementos
Comprobación de cableado
Pruebas de aislamiento
Prueba de funcionamiento
Dossier final

EQUIPO: Cuadro de distribucion de baja tension
SERVICIO Cuadros eléctricos
REFERENCIA: 63341d
CARACTERISTICAS
Cuadro de distribucion de baja tension
- Tipo: Armario metálico autosoportable para servicio interior
- Marca: Inabensa o equivalente
- Modelo: Ejecución fija no compartimentada
- Aparamenta: la descrita en memoria para los siguientes elementos

1 interruptor automático de corte general.
1 Conjunto de salidas formado por interruptor automático para la potencia de toda la planta.

Montaje en obra:
Control dimensional
Preparación y limpieza de materiales
Comprobación de montaje de elementos
Comprobación de cableado
Pruebas de aislamiento
Prueba de funcionamiento
Dossier final

EQUIPO: Cuadro de control de motores CCM1
SERVICIO Cuadros eléctricos
REFERENCIA: 6LEC0CCM1
CARACTERISTICAS
Cuadro de control de motores CCM1

Servicio: obra de llegada, pretratamiento, desodorización pretratamiento, decantador de pluviales.

Características:
- Tipo: Armario metálico autosoportable para servicio interior
- Marca: Inabensa o equivalente
- Modelo: Ejecución fija no compartimentada
- Analizador de red
- Aparamenta: la descrita en memoria y planos para toda la planta menos la bateria de condensadores y el cuadro electrico del CT

Montaje en obra:
Control dimensional
Preparación y limpieza de materiales
Comprobación de montaje de elementos
Comprobación de cableado
Pruebas de aislamiento
Prueba de funcionamiento
Dossier final

EQUIPO: Corrección del factor de potencia 180 KVAR
SERVICIO Centro de Transformación
REFERENCIA: BDC0180
CARACTERISTICAS
Corrección del factor de potencia de 180 KVAR
Características:
- Tipo: Batería de condensadores autorregulables.
- Marca: Schneider o equivalente.

- Modelo: VARSET
- Potencia total (kVAr): 180
- Escalones (kVAr): 30+60+90
- Regulación de capacidad. Si
- Pilotos de señalización. Si

Pruebas y ensayos:

Control en fábrica:
Certificados de materiales
Revisión de características
Dossier final fabricante
Autorización de envio

Montaje en obra:
Verificación con todos los receptores funcionando
Verificación de valor mínimo establecido
Medición en las tres fases
Condiciones de montaje
Prueba de funcionamiento y calibración
Dossier final

EQUIPO: Interconexión Celda Transformador
SERVICIO Centro de Transformación
REFERENCIA: CCETRA
CARACTERISTICAS
Interconexión entre la celda de protección de transformador y el transformador, formado por:
Juego de puentes III de sección 95 mm², en alumino con tensión nominal de 12/20 kV unipolar.
Totalmente montado

EQUIPO: Cuadro CF3 filtros de arenas
SERVICIO Cuadros eléctricos
REFERENCIA: CF3001
CARACTERISTICAS
Cuadro CF3 para el edificio de control
.
Características:
- Tipo: Armario metálico autosoportable para servicio interior
- Marca: Inabensa o equivalente
- Modelo: Ejecución fija no compartimentada
- Aparamenta: la descrita en memoria y planos para los siguientes elementos

Circuitos de alumbrado y fuerza tanto monofasica como trifásica

Montaje en obra:

Control dimensional
Preparación y limpieza de materiales
Comprobación de montaje de elementos
Comprobación de cableado
Pruebas de aislamiento
Prueba de funcionamiento
Dossier final

EQUIPO: Interruptor de nivel
SERVICIO Instrumentación
REFERENCIA: ECLS0001
CARACTERISTICAS
Interruptor de nivel
Servicio: pozos y arquetas de bombeo

Características:
- Tipo: boya con microinterruptor.
- Un contacto por nivel alto o nivel bajo.
- Marca: KARI, tipos M1H, M1L o equivalente.
- Material: polipropileno
- Temperatura de trabajo: max 55 ºC
- Cable: 6 m de cable de 3 x 0,75 mm2

Pruebas y ensayos:

Control en fábrica:
Certificados de materiales
Dossier final fabricante
Autorización de envío

Montaje en obra:
Revisión de certificados y manuales
Verificación de escalas, rangos, tipos y conexiones
Certificados de calidad
Condiciones de montaje
Prueba de funcionamiento y calibración
Manual de mantenimiento
Dossier final

EQUIPO: Manómetro analógico
SERVICIO Instrumentación
REFERENCIA: ECPI0001
CARACTERISTICAS
Manómetro analógico
Servicio: medida presión

Características:

- Marca: Bourdon o equivalente
- Modelo: MGS 18
- Tipo: muelle tubular, sistema Bourdon
- Relleno: Glicerina
- Accesorios: válvula de aislamiento bola
- Tipo de conexión: rosca macho 1/2" gas
- Diámetro de esfera: 100 mm
- Fluido: agua o aire
- Gamas de medida: Varias, según DIN 16128
- Protección: en baño de glicerina IP 45
- Exactitud: 1%
- Unidad de medida: bar, Kg./cm2, m.c.a.., - - Materiales:
    . Aguja: aluminio
    . Piezas en contacto AISI 316L
    . Caja: AISI 304
    . Cierre: cristal de vidrio
    . Esfera: aluminio fondo blanco
- Temperatura máxima de trabajo: 400ºC
- Sobrepresión máxima:15 - 30 %, según escala

Pruebas y ensayos:

Control en fábrica:
Certificados de materiales
Dossier final fabricante
Autorización de envío

Montaje en obra:
Revisión de certificados y manuales
Verificación de escalas, rangos, tipos y conexiones
Certificados de calidad
Condiciones de montaje
Prueba de funcionamiento y calibración
Manual de mantenimiento
Dossier final

EQUIPO: Conductor 4 x 6 mm2.
SERVICIO Alumbrado y fuerza
REFERENCIA: EE3474
CARACTERISTICAS
Conductor 4 x 6 mm2.

Características:
- Tipo: RV según normas UNE 21 022 y 21 030
- Marca: Pirelli o equivalente.
- Modelo Retenax Flam
- Sección (mm2): Normalizada según UNE Ml BT 013, 010 4 x 6 mm2 Cobre
- Tensión de aislamiento: 0,6/1 kV
- Tensión de prueba: 3,5 kV
- Intensidad admisible en régimen permanente (A): 66
- Peso (Kg/m): 0'430
- Radio de curvatura (mm): 132
- Caída de tensión entre fases (V/Axkm): 3'34 (cos.phi= 0'8)

Pruebas y ensayos
Control en fábrica
Certificados de materiales
Continuidad
Control sección
Pruebas fabricante
Ensayos de tensión
Dossier de fabricación
Autorización de envio

Montaje en obra:
Inspección de tendido
Condiciones de acopio en obra
Canalización
Conexionado e identificación
Medida aislamiento
Separación de otras instalaciones
Situación de registros y cajas de derivación
Dossier final

EQUIPO: Luminaria de emergencia 40lm
SERVICIO Alumbrado y fuerza
REFERENCIA: LM0003
CARACTERISTICAS
Luminaria autónoma de emergencia.
Protección IP 42/ IK04
Flujo luminoso: 40 lm
Superficie: 8m2
Potencia: 6W
Autonomía: 1H

CAPITULO VIII.- ESTUDIO AMBIENTAL Y MEDIDAS CORRECTORAS

ART. 8.0.- GENERALIDADES.

8.0.1.- DEFINICIÓN.

Este apartado tiene por objeto definir las condiciones que han de regir en la ejecución de las Medidas Preventivas, Medidas Correctoras y Medidas de Integración Paisajística inherentes al presente Proyecto del depósito de Fuenteheridos

Constituye el conjunto de normas que definen todos los requisitos técnicos de la obra, y contienen, además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra.

8.0.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Se recogen todas las actividades a desarrollar para el cumplimiento de las Medidas Preventivas, Medidas Correctoras y Medidas de Integración Paisajística, así como del Programa de Vigilancia Ambiental.

Medidas Preventivas

- Balizamiento de lugares de interés ambiental.

Medidas Correctoras.

- Medidas sobre la contaminación atmosférica: riegos antipolvo.

- Medidas de mantenimiento de la tierra vegetal: abonado de compost mediante tractor con discos, abonado inorgánico mediante tractor y siembra de acopios.

- Medidas de información sobre vías pecuarias: colocación de carteles indicativos de vías pecuarias.

- Medidas sobre yacimientos arqueológicos: prospección arqueológica superficial y vigilancia arqueológica durante el movimiento de tierras.

- Medidas sobre residuos: instalación de contenedores para residuos urbanos y peligrosos que serán gestionados por un gestor autorizado.

- Vigilancia ambiental: se recogen las medidas a llevar a cabo incluidas en el Plan de Vigilancia Ambiental.

Medidas de Integración Paisajística.

- Plantaciones de árboles y arbustos, con las calidades prescritas en los siguientes artículos y en los lugares y número previsto en los demás documentos del Proyecto.

- Riegos de Aseguramiento, a ejecutar posteriormente a la ejecución de las plantaciones (15 días) y antes de comenzar con las tareas de mantenimiento descritas como tales.

- Tareas de conservación y mantenimientos: tareas a ejecutar en el periodo de garantía de 12 meses una vez finalizadas las obras. Incluye riegos de las plantaciones, abonado con escarda y limpieza de las plantaciones, siega y limpiezas generales y reposición de marras.

000.03.-MEDICIÓN Y ABONO.

El modo de medición y abono de cada una de las unidades de obras se indica en el artículo correspondiente a cada unidad.

ART. 8.1.- BALIZAMIENTO DE LUGARES DE INTERÉS AMBIENTAL.

8.1.1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES.

Esta unidad tiene por objeto la delimitación o jalonamiento del perímetro de actividad de obra de aquellos lugares de interés ambiental tales como los caminos agrícolas más transitados, vías pecuarias y cauces, así como Bienes de Interés Cultural cercanos a las obras y acopios de tierra vegetal.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo del jalonamiento.

- Suministro y transporte a la obra de los materiales necesarios.

- Colocación de los soportes y cinta de señalización.

- Revisión y reposición sistemática del jalonamiento deteriorado.

- Retirada del mismo a la terminación de las obras.

8.1.2.- MATERIALES.

El jalonamiento estará constituido por soportes a base de estacas de madera de 3-4 cm de diámetro y un metro de longitud, estando los 20 cm superiores cubiertos por una pintura roja y los 30 cm inferiores clavados en el terreno. Estos soportes, colocados cada 8 metros, se unirán entre sí mediante una cinta de señalización de obra, atada bajo la zona pintada de la estaca.

La cinta de balizamiento será de polietileno irrompible con formato en lámina de 10 cm de ancho y 40 micras de espesor, y presenta en bobinas de 400 metros de longitud. La cinta será bicolor en blanco y rojo, con colores base opacos.

8.1.3.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Siguiendo las indicaciones del Director Ambiental de Obra se jalonarán las zonas a proteger, tales como las de vegetación de mayor valor ecológico, yacimientos arqueológicos, cauces, etc.

Será competencia de la Dirección de Obra la determinación de zonas nuevas que deban jalonarse, a fin de señalizar la prohibición de acceso por parte de la maquinaria o incluso del personal que intervenga en la ejecución de las obras.

El jalonamiento deberá estar totalmente instalado antes de que se inicien las tareas de desbroce o de cualquier otro movimiento de tierras. El contratista será responsable del adecuado mantenimiento del mismo hasta la emisión del Acta de recepción de las obras, y de su desmantelamiento y retirada posterior.

8.1.4.- MEDICIÓN Y ABONADO

Se medirá y abonará por metro lineal de balizamiento de lugares de interés ambiental. El precio incluye, el suministro de los materiales, el replanteo y ejecución del jalonamiento, su mantenimiento y retirada al finalizar las obras.

Se abonará según la unidad correspondiente del Cuadro de Precios:

- m lineal de balizamiento de lugares de interés ambiental

ARTICULO 8.2.- RIEGO ANTIPOLVO

8.2.1.- DEFINICIÓN

Se entiende por protección atmosférica, la reducción de las sustancias, que en diferente grado de particulación, se encuentran presentes en el aire alterando la calidad de éste, de modo que impliquen riesgo, daño o molestias graves para las personas, los ecosistemas o bienes de cualquier naturaleza. Su presencia está relacionada con los procesos de extracción, transporte y almacenamiento de áridos, así como con las emisiones de compuestos orgánicos volátiles como resultado de la aplicación de productos bituminosos.

8.2.2.- MATERIALES

Para realizar los riegos antipolvo será necesario únicamente camión cisterna o cuba que distribuye el agua de forma regular.

El agua para riego antipolvo puede ser agua reutilizada o procedente de algún curso fluvial de la zona (previa solicitud de permiso).

En periodos de escasez de agua pueden emplearse estabilizadores químicos como agentes humificantes o sales higroscópicas (mezclas de CINa y CiCa) que retienen vapor de agua atmosférico, o agentes creadores de costras superficiales, como redes acrílicas, polímeros sintéticos y otros, que alcanzan una eficacia próxima al 100% en el control de emisiones de polvo.

8.2.3.- EJECUCIÓN DE LAS TRABAJOS

Se efectuarán riegos en todos los viales de obra y áreas de operaciones para disminuir el nivel de partículas sólidas en el aire provocado por las operaciones de desmonte, terraplenado y movimientos de tierra en general.

La frecuencia de riego será mayor en las zonas próximas al suelo urbano.

El riego será realizado durante el periodo estival. Se realizarán al menos dos riegos al día durante el periodo estival, el primero se dará a primera hora de la mañana y el segundo a primera hora de la tarde, según las necesidades climatológicas. Cuando se observe altos niveles de partículas en suspensión o en épocas de sequedad, la Dirección de Obra podrá cambiar los riegos dentro de las mediciones establecidas.

Para el correcto funcionamiento se realizará mediante un camión cisterna o cuba que reparta el agua de forma regular por la zona transitada por los camiones de la obra.

8.2.4.- MEDICIÓN Y ABONADO

Se medirá por h al día de riego, durante la fase de movimiento de tierras, con dos riegos diarios según una dotación de 1,5 horas por riego, y según la unidad del Cuadro de Precios:

- h de riego antipolvo.

ARTÍCULO 8.3.- PARQUE DE MAQUINARIA Y BALSA DE DECANTACIÓN

8.3.1.- DEFINICIÓN

Acondicionamiento del parque de maquinaria para el estacionamiento de la misma. En el parque de maquinaria se llevarán a cabo todas las tareas de mantenimiento de la misma. El parque estará dotado de una balsa de decantación y de un sistema de recogida de aguas hacia la balsa de decantación.

8.3.2.- MATERIALES

Se utilizarán los siguientes materiales para al acondicionamiento del parque de maquinaria y la balsa de decantación:

- Agua.
- Zahorra artificial.
- Geomembrana impermeable 420 g/m2.
- Hormigón HM-20/P/20/I.
- Rejilla de fundición 50x50x5 cm.
- Tubo PVC corrugado SN8DN 300 mm.
- Manguito unión PVC corrugado DN 300 mm.
- Arena de río 0/6 mm.
- Bordillo de hormigón gris de 10x17x28 cm.

8.3.3.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

En primer lugar se procederá mediante medios mecánicos a la limpieza y desbroce de la zona de ubicación del parque de maquinaria. A continuación se excavará la zanja destinada a la ubicación de la balsa de decantación, en una esquina del parque de maquinaria, y con dimensiones 5x5x1,5 m. También se excavarán dos arquetas sumidero, una a cada lado de la balsa de decantación, de dimensiones 50x50x50 cm y a una distancia de la balsa de un metro.

Las arquetas estarán conectadas a la balsa de decantación mediante dos tubos de PVC corrugado de 1 m de longitud.

Una vez finalizada la balsa y las arquetas se procederá a la impermeabilización de toda la superficie del parque de maquinaria con la geomembrana impermeable. A continuación se extenderá una capa de zahorra artificial de 20 cm de grosor.

Perfilado de las cunetas triangulares en todo el perímetro del parque de maquinaria. Las cunetas conectarán con las arquetas sumidero.

Finalmente se procederá a la instalación de un bordillo de hormigón de 14x17x28 cm en todo el perímetro del parque de maquinaria, exceptuando los 5 metros de la zona del acceso al mismo. Este bordillo cumple la función de delimitar el parque de maquinaria.

8.3.4.-MEDICIÓN Y ABONADO

Se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios:

- Ud. Parque maquinaria.

ART. 8.4.- GESTIÓN DE RESIDUOS

8.4.1.- DEFINICIÓN

Un residuo es cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor tiene por objetivo desprenderse. Durante la ejecución de las obras los principales residuos que se pueden generar se pueden clasificar en:

- Residuos inertes: Residuos de construcción y/o demolición: sobrantes de excavación, escombros, ferralla, madera, etc.
- Residuos tóxicos y peligrosos: Restos de desencofrantes, pinturas sintéticas, adhesivos de PVC, aceites lubricantes usados, etc.
- Residuos asimilables a urbanos: Residuos de envases, en general todos aquellos envoltorios (metálicos, de madera, plástico, papel, cartón, etc.) con los cuales se reciben los suministros para la obra.

La mejor manera de minimizar la producción de residuos consiste en una adecuada separación inmediatamente después de que se haya producido la 'generación' del residuo. Esta separación, realizada en los estadios más tempranos, permite que cada residuo producido en obra sea dirigido hacia el proceso más adecuado desde el punto de vista ambiental: valoración, reutilización, reciclado o vertido.

8.4.2.- MATERIALES

Para la gestión de los residuos se destinan a obra distintos tipos de contenedores que se ubicarán preferiblemente en el parque de maquinaria.

Los contenedores serán de distintos tipos dependiendo del tipo de desecho que contenga, delante de cada tipo de contenedor se instalará una señal identificativa del tipo de residuo que contiene y, de ser necesario, se indicará la ubicación de los puntos de vertido.

Se señala la siguiente relación de contenedores a utilizar en la obra:

- Metálicos: Contenedores de restos de ferralla, metales y recipientes metálicos. Estos contenedores serán de color gris.
- Madera: Contenedores de restos de madera procedentes de encofrados, puntales y envases industriales. De color marrón.
- Plásticos: Contenedores de residuos de envases industriales. Contenedores de color amarillo
- Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón de color azul
- Contenedor estanco para recipientes de vidrio de color verde.
- Contenedor estanco para restos orgánicos.
- Contenedor para aceites y derivados del petróleo de color rojo.

Todo el personal que intervenga en la obra y cuyas labores generen cualquier tipo de residuos, será informado del tratamiento que deberá dar a los mismos, indicándose la ubicación de los puntos de depósito o vertido de los mismos.

8.4.3.- PRESCRIPCIONES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS.

Los puntos limpios o de vertido, zonas fijas de almacenamiento temporal, se localizan próximos a áreas destacabas por una actividad importante y prolongada o por cualquier otro motivo razonable, y consisten en un conjunto de contenedores dispuestos en una zona especialmente acondicionada para ello. En principio, es aconsejable la instalación de puntos limpios en el parque de maquinaria y oficina, siempre en el recinto de la obra.

Cuando no haya suficiente espacio, se instalarán en la vía pública, de manera tal que no afecten a la circulación de vehículos o personas, ni tampoco al arbolado, zonas verdes o mobiliario urbano. La instalación de contenedores en la vía pública está sujeta a licencia municipal.

Cada punto de acopio de escombros de las obras reunirá, al menos, las siguientes condiciones:

- Será accesible al personal de la obra, y está convenientemente indicado en caso necesario.
- Será accesible para los vehículos que retirarán los contenedores.
- No interferirá el desarrollo normal de la obra, ni el acceso y tránsito de maquinaria por el recinto de la misma.

La recolección de los residuos, para clasificarlos y su posterior transporte hasta el punto de vertido se realiza, mediante la maquinaria adecuada.

En cualquier caso, se evitará el depósito incontrolado fuera del recinto de la obra (aceras, perímetro urbanizado, arcenes de la carretera, etc.). En el caso de detectarse zonas con una presencia anómala de residuos de cualquier tipo, se procederá a dar aviso al responsable de los mismos para su inmediata retirada.

Existirá un servicio de recogida periódico y selectivo. La determinación del turno de recogida más conveniente dependerá de las condiciones particulares de la obra y del momento de operación. En la retirada de los residuos clasificados en obra se hará referencia a la periodicidad del servicio de recogida, así como a los beneficios económicos que en su caso se acuerden por retirar cada residuo una vez clasificado.

Gestión de residuos de envases industriales y asimilables.

La normativa considera envases industriales a todos aquellos que no son susceptibles de generarse en un domicilio doméstico. Durante la ejecución de las obras se generarán

cantidades significativas residuos de envases consistentes que no tengan la consideración de peligrosos o especiales.

Los envases industriales que no admitan su reutilización como subproducto o su valorización en la propia obra, se gestionarán según lo establecido en la Ley 11/97, de envases y residuos de envases, y en el Real Decreto 782/98 por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley. Cuando sea posible, se optará por suministradores acogidos a un Sistema Integrado de Gestión. En su defecto se contratará con un valorizador o recogedor autorizado por la Comunidad Autónoma.

Los envases industriales y asimilables deberán almacenarse de forma independiente en la obra, de manera que puedan retirarse selectivamente. Los residuos una vez clasificados como tóxicos y peligrosos de acuerdo con la normativa vigente, serán tratados como tales, según se describe en este mismo apartado. Parte de los residuos de envases son residuos asimilables a urbanos (R.S.U), que se almacenarán y gestionarán en la obra según lo previsto en la Ley 10/98, de 21 de abril, Básica de Residuos (específicamente el contenido del título 111, capitulo 111).

El destino de los residuos de envases podrá ser cualquiera de los siguientes:
- Su devolución al subcontratista o proveedor, que estará obligado legalmente a hacerse cargo de los mismos.
- Su entrega a valorizadores o recicladores autorizados, cuando éstos están razonablemente disponibles (en términos de precio, distancia, tipo de materiales, etc.)

Gestión de residuos tóxicos y peligrosos.

Se entiende como residuo tóxico y peligroso (RP), a los materiales sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos contenidos en envases, que, como resultado de un proceso de producción, utilización o transformación, el equipo responsable del centro destine al abandono. La condición de tóxico y peligroso viene dada por la legislación vigente en la materia. Tienen asimismo la condición de RP's los envases y recipientes que han contenido estas sustancias.
La ejecución de una obra genera cantidades significativas de RP's, fundamentalmente recipientes vacíos. Entre las actividades u operaciones que generan RP's se encuentran las siguientes:

- Preparación de encofrados y moldes para hormigón.
- Mantenimiento de maquinaria en obra.
- Explotación de oficinas de obra.
- Riegos de imprimación con emulsiones asfálticas.
- Fabricación de aglomerado.
- Instalaciones eléctricas e iluminación (restos de luminarias, lámparas fluorescentes, ...)

Los principales residuos generados en una obra de estas características se detallan a continuación:

- Envases de pinturas y barnices con disolventes orgánicos no halogenados (p.ej.: pinturas sintéticas, esmaltes, etc. Tóxico (T)
- Envases de pinturas y barnices con disolventes halogenados Tóxico (T)
- Envases de pegamentos y salientes sin disolventes halogenados (p.ej. adhesivos para PVC)Nocivo (Xn)
- Transformadores y condensadores con PCB's (piralenos) o PCT's Nocivo (Xn)
- Piralenos y otros PCB's Nocivo (Xn)
- Otros hidrocarburos halogenados (CFC's: halones, freones, etc) Nocivo (Xn)
- Baterías de plomo Nocivo (Xn)
- Baterías de Ni–Cd Nocivo (Xn)
- Residuos de limpieza de cisternas que han contenido hidrocarburos Nocivo (Xn)
- Restos de emulsiones asfálticas (en estado líquido) Comburente (O)
- Envases de desencofrante Tóxico (T)
- Envases de aceites lubricantes Tóxico (T)
- Aceites lubricantes usados Tóxico (T)
- Lámparas de mercurio (bombillas "ecológicas" de bajo consumo, siempre que no estén rotas)
- Fluorescentes (siempre que no estén rotas)

En la obra se delimitará un espacio para el almacenamiento de los RP (principalmente aceites usados y nuevos) que se generen durante su ejecución, perfectamente identificados, durante un máximo de seis meses hasta la retirada de los mismos. Se seguirán las normas técnicas particulares para el almacenaje de cada producto y, de no existir éstas, se garantizará al menos que en caso de derrames accidentales se evite la transmisión de los residuos a otro medio.

Para satisfacer este requisito, cuando sea posible, los residuos se almacenarán en un recinto cubierto y estanco. De almacenarse a la intemperie (como sucede generalmente en las obras), se seguirán al menos las siguientes indicaciones:

- Se garantiza que no existe riesgo de filtración al substrato. Para ello se habilitara una solera de hormigón, con una leve pendiente hacia el interior, en la superficie sobre la que van a depositarse los residuos.
- Se delimita el recinto del almacenamiento temporal mediante malla plástica o cinta.
- Se indica con la señalización correspondiente la ubicación del almacenamiento temporal.
- Aunque en general se trata de recipientes usados, los envases que contengan residuos reunirán las siguientes condiciones:
- Estarán concebidos de forma que se eviten pérdidas o escapes del contenido.
- Estarán construidos con materiales inertes en contacto con el contenido previsto.
- Serán resistentes a los golpes producidos durante las operaciones de manipulación y almacenamiento.
- En el caso de gases, se seguirán las normas técnicas vigentes sobre aparatos a presión.
- El área de almacenamiento de RP's será accesible para los camiones de retirada de los mismos.

En todos los casos los residuos se etiquetarán según prevé la legislación vigente. Se prevé el almacenamiento de los bidones de aceites (usados y nuevos) en el parque de maquinaria de la zona de instalaciones auxiliares.

El destino de los RP generados en la obra será su transporte a un gestor autorizado con arreglo a la legislación vigente (artículo 23 y ss. del Real Decreto 833/88), y modificaciones introducidas por el R.D. 952/1997. En el Anejo Ambiental se propone un gestor de residuos autorizado.

La entrega de residuos se realizará a un transportista autorizado, normalmente aportado por el gestor, que ha de poseer:

- Un certificado de formación profesional de conductor expedido por la Jefatura Provincial de Tráfico, que le habilita para transportar este tipo de mercancías.
- La autorización especial del vehículo para el transporte de estas mercancías, expedida por el Ministerio de Industria u órgano competente de la Comunidad Autónoma.
- El residuo peligroso debe ser aceptado por el gestor.
- Se comunicará a la Consejería de Medio Ambiente Autónomo competente, con una antelación mínima de 10 días el transporte a realizar.

004.04.- MEDICIÓN Y ABONADO

Los contenedores de diversa tipología para el almacenamiento temporal de residuos se medirán por número de contenedores.

Se abonará según la unidad del Cuadro de Precios:

- Ud de contenedores.

ART. 8.5.- ABONADO DE FONDO CON COMPOST MEDIANTE TRACTOR DE DISCOS

8.5.1.- DEFINICIÓN

Abonado de fondo con compost para conseguir una tierra con textura más mullida y mayor capacidad de retención de nutrientes, para la posterior restauración ambiental.

8.5.2.- MATERIALES

Se utilizarán abonos orgánicos, cuyas características se incluyen a continuación:

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas o minerales de cuya composición, causada o no por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente, los cuales tengan su certificado de calidad en cuanto al proceso de elaboración del abono, así como, de los materiales utilizados para ello.

Se evitará en todo caso, el empleo de estiércol pajizo o poco hecho. La utilización de abonos distintos a los de aquí reseñados sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección Facultativa.

Pueden adoptar las siguientes tipologías:

- Estiércol, procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, que ha sufrido posterior fermentación donde el contenido en nitrógeno será superior al tres y medio por ciento (3,5 %). Será condición indispensable que el estiércol haya estado sometido a una completa fermentación anaeróbica, con una temperatura interna siempre superior a 25ºC.

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

- Mantillo, procedente de estiércol o de compost. Será de color muy oscuro, en polvo y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar formaciones de glomérulos. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14%). La densidad media será como mínimo de 650 kg/m3, con una proporción de materia seca entre el 23 y 33%.

- Abono orgánico-mineral procedente de leonardita. Se trata en realidad de lo que se denomina una enmienda orgánica húmica, ya que posee porcentajes que superan el 60% de materia orgánica total con riqueza en ácidos húmicos por encima del 55%. Además de ello, posee porcentajes significativos de nitrógeno, fósforo y potasio. Se debe suministrar granulado y con un nivel de humedad que no supere el 20%. No se admitirá que el estiércol que no se haya mezclado o extendido en el suelo se exponga directamente a agentes atmosféricos más de 24 horas desde su transporte a pie de obra

8.5.3.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El abonado de fondo con compost se ejecutará mediante tractores con discos para conseguir la mezcla del compost con la tierra vegetal mediante el paso de los tractores por encima de la tierra, asegurando su correcta manipulación y homogenización.

8.5.04.- MEDICIÓN Y ABONADO

Se medirá por metro cuadrado de caballón abonado según dotación de compost de 2 Kg/m2 de superficie de caballón.
Se abonará según la unidad incluida en el Cuadro de precios:

- m2 de abonado de fondo con compost mediante tractor

ART. 8.6.- ABONADO DE FONDO CON ABONO INORGÁNICO MEDIANTE TRACTOR DE DISCOS

8.6.1.- DEFINICIÓN

Abonado de fondo con abono inorgánico de lenta liberación (N:P:K: triple quince), o similar.

8.6.2.- MATERIALES

Se utilizarán abonos minerales, que se definen como los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente.

Los abonos inorgánicos que se utilicen deberán provenir de firmas reconocidas y con prestigio dentro del sector fitosanitario. Se presentarán debidamente precintados y empaquetados.

Los abonos que podrán utilizarse serán nitrogenados, fosforados, potásicos y cálcicos, debiendo ser previamente aprobados y autorizados por la Dirección Facultativa.
Respecto a aquellos minerales denominados de lenta liberación, lo serán de una duración de al menos 4 meses con una composición N:P:K total que será compensada y que en cualquier caso sea granulado y soluble.

8.6.3.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El abonado de fondo con abono inorgánico se ejecutará mediante tractores con discos mediante pase cruzado.

8.6.4.-MEDICIÓN Y ABONADO

Se medirá por metro cuadrado de caballón abonado según dotación de abono inorgánico de 0,1 Kg/m2 de superficie de caballón.

Se abonará según la unidad incluida en el Cuadro de precios:

- m2 de abonado de fondo con abono inorgánico mediante tractor

ART. 8.7.- SIEMBRA DE ACOPIOS DE TIERRA VEGETAL

8.7.1- DEFINICIÓN

Siembra manual de acopios de tierra vegetal para favorecer el banco de semillas para la posterior restauración ambiental.

8.7.2.- MATERIALES

La siembra a realizar será a base de una mezcla de semillas con la siguiente composición para 20 gr/m2 :

- Gramíneas: 70%

Poa bulbosa	20 %
Dactylis hyspanica	20 %
Lolium perenne	30 %

- Leguminosas: 30%

Medicago sativa	15 %
Trifolium repens	15 %

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semillas se exige un certificado de origen y de germinación, y éste ha de ofrecer garantías suficientes a la Dirección de obra.
El peso de la semilla pura viva, contenida en cada lote, no será inferior al ochenta por ciento (80%) del peso del material envasado.

La capacidad germinativa será superior al 95% para las plantas herbáceas; en el caso de las leñosas, se considerará aceptable el porcentaje del 80%.

Si por circunstancias imprevisibles hubiera que sustituirse algún material, se recabará por escrito, autorización de la Dirección de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución. La dirección de Obra contestará, también por escrito, y determinará, en caso de sustitución justificada, que nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y mantenimiento de la esencia del proyecto.

8.7.3.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Acabado y perfilado de superficie

Una vez formado el acopio con su morfología definitiva (no más de 1,5 metros de altura) se procederá a un rastrillado superficial del mismo, eliminando de su superficie piedras y restos vegetales de diámetro superior a 2 cm.

Siembra

La dosis de siembra será de 20 g/m2, de especies autóctonas anteriormente mencionadas.

La composición definitiva del semillado deberá ser aprobada por la dirección de obra.

La siembra se efectuará con máquina o a mano (a voleo), en dos pasadas perpendiculares; en la primera se sembrarán las semillas de especies leguminosas que se cubrirán seguidamente con un ligero rastrillado, procediendo a continuación a la segunda pasada con las semillas de gramíneas que también se cubrirán.

Una vez concluidas las actuaciones sobre los lugares objeto de restauración paisajística habrá que proceder al extendido de la tierra vegetal previamente abonada, decapada y acopiada, así como, asegurarse que los lugares destinado para esto no estén contaminados.

8.7.4.- MEDICIÓN Y ABONADO

Se medirá por m2 de caballón de tierra vegetal realmente sembrado con una dotación de 0,020 Kg/m2 según la unidad del Cuadro de Precios y con la mezcla de semillas indicado en el anejo de ordenación ecológica, estética y paisajística:

- m2 siembra de tierra vegetal

ART. 8.8.- COLOCACIÓN DE CARTELES INDICATIVOS DE VÍAS PECUARIAS

8.8.1.- DEFINICIÓN

Colocación de señales indicativas específicas que informen sobre la vía pecuaria que se ve afectada por las obras.

8.8.2.- MATERIALES

Carteles de acero galvanizado de dimensiones 1,50x1,00 metro, que contengan el nombre de la vía pecuaria afectada por las obras.

8.8.3.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se colocará un cartel indicativo justo antes de la vía pecuaria afectada, a ambos lados, en cada uno de los puntos donde su trazado se vea interceptado por las obras.

8.8.4.- MEDICIÓN Y ABONADO

Se medirá por unidad ejecutada según el Cuadro de precios:

- unidad colocación cartel informativo vías pecuaria incluido.

ART. 8.9.- PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA SUPERFICIAL

8.9.1.- DEFINICIÓN

Prospección arqueológica superficial sobre la totalidad de la superficie afectada por la traza. Incluye emisión de informe resultante.

8.9.2.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Desarrollo previo a las obras, de una Actuación Arqueológica Preventiva mediante Prospección Arqueológica superficial en base al Reglamento de Actividades Arqueológicas de Andalucía 1998/2003. Debe ejecutarse un transect de anchura mínima de 50 m que se superpondrá tipo buffer al trazado propuesto de las conducciones. La metodología será sistemática, total del trazado e intensiva.

8.9.3.- MEDICIÓN Y ABONADO

Se medirá por unidad ejecutada según el Cuadro de precios:

- unidad prospección arqueológica superficial.

ART. 8.10.- VIGILANCIA ARQUEOLÓGICA DURANTE EL MOVIMIENTO DE TIERRAS

8.10.1.- DEFINICIÓN

Vigilancia arqueológica durante la fase de movimiento de tierras, por un arqueólogo autorizado a pie de obra para realizar el seguimiento de los posibles hallazgos de restos arqueológicos, y en su caso comunicarlos inmediatamente a la autoridad competente.

8.10.2.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Durante toda la fase de movimiento de tierras esta actividad será supervisada por técnico arqueólogo competente autorizado por la Delegación Provincial de Cultura de Sevilla.

La vigilancia arqueológica se llevará a cabo en toda la superficie de ejecución de los trabajos.

En caso de que aparezcan restos arqueológicos se procederá a la paralización de las obras que hayan provocado el descubrimiento.

Este suceso deberá ser comunicado a la Delegación Provincial de Cultura en Sevilla que junto al Asesor Ambiental de la Dirección de Obra decidirán las medidas protectoras a adoptar tras una visita de campo y el orden de las actuaciones a llevar a cabo dentro del perímetro de protección que pueda definirse como consecuencia del descubrimiento.

Una vez finalizada la fase de movimiento de tierras se remitirá un informe a la Delegación Provincial.

8.10.3.-MEDICIÓN Y ABONADO

Se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios.

- Ud vigilancia arqueológica durante la fase de movimiento de tierras.

ART. 8.11.- CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO DE LA TIERRA VEGETAL

8.11.1.- DEFINICIÓN

Carga, transporte y extendido de tierra vegetal procedente de excavación propia, acopiada a una distancia inferior a 2 km, formando capa uniforme de espesor=20 cm, incluidos remates realizados de forma manual, medido el volumen extendido.

8.11.2.- MATERIALES

Serán necesarios una retroexcavadora, camión cisterna y pala cargadora.

8.11.3.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

La tierra vegetal acopiada será cargada y transportada desde las zonas de acopio hasta los lugares donde las superficies neoformadas vayan a ser restauradas (terraplenes, desmontes, carretera desmantelada, etc). En esta superficies de nueva creación o con donde se va a

llevar a cabo plantaciones para la restauración de la cubierta vegetal, se extenderá una capa de tierra vegetal uniforme, con un espesor de 20 cm. Se realizarán los remates de estas superficies de forma manual.

8.11.4.- MEDICIÓN Y ABONADO

Se medirá por metro cúbico de tierra vegetal extendida.

Se abonará según la unidad incluida en el Cuadro de precios:

- m3 de tierra vegetal extendida.

ART. 8.12.- CONDICIONES GENERALES DE LAS PLANTACIONES

8.12.1.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

Cuando, por los daños ocasionados a un árbol, y por causas imputables al Contratista, resultase este muerto, la entidad contratante a efectos de indemnización y sin perjuicio de la sanción que corresponda, valorará el árbol siniestrado en todo o en parte, según las normas dictadas por el organismo ambiental competente.

El importe de los árboles dañados o mutilados, que sean tasados por este criterio, podrá ser descontado por la Dirección de la obra, en cualquiera de las certificaciones de la misma.

En la liquidación final se certificará al Contratista únicamente la planta viva que permanezca en la obra al cabo del plazo de garantía.

En el caso de arbustos y árboles, el Contratista se verá obligado durante el plazo de garantía a la reposición de las marras en el menor tiempo posible a partir de que se produzcan y desde el momento en que las condiciones climatológicas permitan su plantación.

Durante las diversas etapas de la restauración, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito afecta únicamente a las plantas que se reciben a raíz desnuda o en cepellón cubierto por envoltura porosa (paja, maceta de barro, etc.); no es necesario, en cambio, cuando se reciben en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, etc.).

Como norma general, las obras se realizarán siguiendo el orden que a continuación se establece; este orden podrá alterarse cuando la naturaleza, las condiciones climáticas, o la marcha de las obras así lo aconsejen, previa comunicación de la Dirección de Obra.

- Actuaciones Previas.
- Preparación del terreno
- Plantación.
- Riegos de aseguramiento.
- Conservación y Mantenimiento.

El Contratista se obliga a seguir las indicaciones de la Dirección de Obra en todo que no se separare de la tónica general del Proyecto y no se oponga a las prescripciones de éste u otros Pliegos que para la obra se establezcan.

Replanteo

Una vez adjudicada y dentro del plazo marcado por las Condiciones Administrativas que para la obra se señalen, la Dirección de Obra efectuará sobre el terreno el replanteo previo de la obra y de sus distintas partes, en presencia del Contratista o de su representante legalmente autorizado, para comprobar su correspondencia con los Planos de los sectores en las que está prevista plantar con esta especie.

Del resultado del replanteo se levantará un acta, que firmarán el Contratista y la Dirección de Obra; se hará constar en ella si se puede proceder al comienzo de las Obras.

El Contratista viene obligado a suministrar todos los útiles y elementos auxiliares necesarios para estas operaciones, y correrán de su cuenta todos los gastos que se ocasionen.

La Dirección Técnica de los trabajos, por parte del Contratista, deberá estar a cargo de un técnico cualificado, con la titulación que se estime necesaria para el buen desarrollo de la obra. Su obligación será atender a las indicaciones verbales o escritas de la Dirección de Obra y facilitar su tarea de inspección y control. El Contratista habrá de aumentar los medios auxiliares y el personal técnico cuando la Dirección de Obra lo estime necesario para la realización de la obra en los plazos previstos, sin que ello implique exención de responsabilidad para el Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Proceso de Ejecución

Una vez realizado el replanteo y dado el visto bueno de que se puede proceder al comienzo de la obra, el Contratista vendrá obligado a presentar la particularización del Programa de Trabajo que haya estimado, tomando siempre el que se da en este Proyecto como guía a no modificar, siempre y cuando las condiciones meteorológicas así lo aconsejen.

Todas las obras de revegetación comprendidas en este proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y con las indicaciones de la Dirección Técnica, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de aquellos y en las condiciones y detalles de ejecución.

Actuaciones Previas.

Siendo el suelo el factor fundamental sobre el que ha de asentarse la revegetación, deberán tenerse en cuenta en este apartado de Prescripciones, las relativas a su tratamiento de forma que los postulados ecológicos básicos se complementen con las finalidades protectoras y productivas de la revegetación y así mismo coadyuven al mejor logro de estas finalidades como medio físico sobre el que se asienta la revegetación y la vegetación existente. Importancia especial deben tener las consideraciones hechas en cuanto a pendientes hasta donde es posible labor mecanizada o las relativas a la etapa evolutiva en que se encuentra el suelo en cuestión.

El Contratista deberá asegurarse de que las condiciones de la tierra vegetal, es la adecuada para realizar los trabajos contemplados aquí. Podrá, entonces, analizar esa tierra vegetal, poniendo en conocimiento de la Dirección de la Obra sus resultados, y determinando, en su caso, cual será el proceso a seguir para corregir, si fuera necesario, los déficits que pudieran presentar las zonas sobre las que se vaya actuar.

Precauciones previa a la plantación

Desecación y heladas.

No debe realizarse plantaciones en épocas de heladas. Si las plantas se reciben en obra, en una de esas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas. Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0º C, no deben plantarse, ni siquiera desembalarse, y se colocarán así en un lugar bajo cubierta donde puedan deshelarse lentamente (se evitará situarlas en locales con calefacción). Si se presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con caldo de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan. O bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

Como norma general, no se realizarán plantaciones, ni tratamientos vegetales, cuando la temperatura ambiente sea inferior a un grado centígrado (1ºC) o cuando el suelo permanezca helado.

Capa filtrante.

Aún cuando se haya previsto un sistema de avenamiento, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño. Sencillamente bastaría con la colocación de materiales gruesos, imponiendo ciertas condiciones locales de mayor permeabilidad.

Vientos dominantes

La plantación se hará de manera que la planta presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes.

Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará a la Dirección de Obra sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

Daños y marras

Todas las marras correspondientes a los suministros de plantas serán imputables al Contratista, siempre y cuando se constate que las mismas se han debido a la mala ejecución de la obra en su implantación o conservación.

De la misma manera, serán imputables al Contratista, todos aquellos daños producidos a la especie durante el proceso de manipulación que comienza con la carga y transporte desde los viveros de origen y termina al final del período de conservación, establecido en 12 meses.

Roces, golpes, heridas, roturas y otros accidentes que sobre la planta puedan producirse, serán motivo de valoración, y deducido su importe al Contratista. De igual forma se procederá con las marras que por cualquier circunstancia el Contratista no haya sustituido por otras totalmente semejantes, cuando la imputabilidad y cargo de las mismas le corresponda.

Las labores de mantenimiento, conservación y reposición de marras deberán realizarse con la periodicidad que determine la Dirección de Obra. En el caso de la reposición de marras, debe ser continuada en el tiempo, desde el inicio de las obras hasta la finalización de la garantía, aunque el hecho de la nueva plantación por marrado se desarrolle en los periodos adecuados climatológicamente hablando.

8.12.2.- MATERIALES A EMPLEAR EN PLANTACIONES
Suelos aceptables

Para el caso de aporte de material, se definen como suelos aceptables para todo el conjunto de las plantaciones, los que reúnen las siguientes condiciones de composición granulométrica:

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

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

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

- Humus comprendido entre el dos y el diez por ciento (2 y 10 %)

Estos porcentajes que corresponden a una tierra franca o franca arenosa.
Será por cuenta del Contratista la comprobación de que la tierra vegetal tenga las condiciones adecuadas para su empleo como tal. Dicha comprobación deberá tener en cuenta al menos los siguientes parámetros de medida:

- Materia orgánica total.

- Porcentaje de ácidos húmicos.

- Análisis granulométrico, al menos en las fracciones arcilla, limo+arcilla, arenas y gravas.

- Contenido en Nitrógeno.

- Contenido total en fósforo.

- Contenido en potasio.

- Contenido en Magnesio.

Abonos orgánicos.

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas o minerales de cuya composición, causada o no por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

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

Se evitará en todo caso, el empleo de estiércol pajizo o poco hecho. La utilización de abonos distintos a los de aquí reseñados sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

Pueden adoptar las siguientes tipologías:

- Estiércol: procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, que ha sufrido posterior fermentación. El contenido en nitrógeno será superior al tres y medio por ciento (3,5 %). Será condición indispensable que el estiércol haya estado sometido a una completa fermentación anaeróbica, con una temperatura interna siempre superior a 25ºC.

- Compost: procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras de población. Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40%), y en materia orgánica oxidable al veinte por ciento (20%).
- Mantillo: procedente de estiércol o de compost. Será de color muy oscuro, en polvo y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar formaciones de glomérulos. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14%). La densidad media será como mínimo de 650 kg/m3, con una proporción de materia seca entre el 23 y 33%.

- Abono orgánico-mineral procedente de leonardita. Se trata en realidad de lo que se denomina una enmienda orgánica húmica, ya que posee porcentajes que superan el 60% de

materia orgánica total con riqueza en ácidos húmicos por encima del 55%. Además de ello, posee porcentajes significativos de nitrógeno, fósforo y potasio. Se debe suministrar granulado y con un nivel de humedad que no supere el 20%.
No se admitirá que el estiércol que no se haya mezclado o extendido en el suelo se exponga directamente a agentes atmosféricos más de 24 horas desde su transporte a pie de obra.

Abonos minerales

Se definen como abonos minerales los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente.

Los abonos inorgánicos que se utilicen deberán provenir de firmas reconocidas y con prestigio en el ramo, y se presentarán convenientemente precintados.

Los abonos que podrán utilizarse serán nitrogenados, fosforados, potásicos y cálcicos, debiendo ser previamente aprobados y autorizados por la Dirección de Obra.

Respecto a aquellos minerales denominados de lenta liberación, lo serán de una duración de al menos 4 meses con una composición NPK total que será compensada y que en cualquier caso sea granulado y soluble.

Enmiendas de los suelos

Se define como enmienda de un suelo la aportación de sustancias que mejoran las condiciones físicas del suelo.

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

Para las enmiendas calizas se utilizarán los recursos locales acostumbrados: cales, crudos; calizas molidas, o cualquiera otra sustancia que reúna las condiciones adecuadas a juicio de la Dirección de Obra.

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

Agua

Se admitirán, para cualquiera uso, todas las aguas que estén clasificadas como potables.

La que se emplee para riegos y en las hidrosiembras tendrá un contenido inferior al uno por ciento (24%) en cloruros y sulfatos, y su pH será igual o superior a 6 y no superior a 8,5.
Por ventura del Contratista podrá analizarse el agua si a juicio de la Dirección de Obra no ofrece las garantías adecuadas para su utilización en la siembra o en los riegos a realizar

tanto en el periodo de ejecución como en el de conservación y mantenimiento. Si esto ocurriera, el análisis a realizar tendrá al menos los siguientes parámetros:

- Determinación de su pH.

- Determinación de la Concentración de Nitratos y Nitritos.

- Concentración de coliformes totales.

- Materia orgánica total en disolución.
- Conductividad.

Polímeros absorbentes (redentor de humedad).

Debe ser un polímero sintético hidrófilo, no tóxico, presentado en grano de uno con cinco milímetro de diámetro (1,5 mm.), capaz de formar gel al absorber y volver a recuperar su aspecto granular con la desecación.

Su densidad no será superior a 1,21. La riqueza de la materia activa no será inferior al noventa por ciento (90 %).

La perdurabilidad con la luz solar debe ser de al menos seis (6) meses y en la oscuridad de cinco (5) años.
La capacidad de absorción de agua será al menos de quinientas (500) veces su peso en seco, siendo para el agua destilada de ochocientas (800) veces.

Mulch.

Se define como "mulch" o "complejo humífero" toda cubierta superficial del suelo, orgánico o inorgánico, que tenga un efecto protector reduciendo las pérdidas de agua del suelo por evapotranspiración, incorporando elementos nutritivos y cubriendo las semillas sin impedirles su respiración, lo que favorece su germinación. Pueden ser utilizados los habituales: fibra corta, paja, vermicompost, fibra acomplejada de madera, etc.

Estabilizador.

Se entiende por "estabilizador" cualquier material, orgánico o inorgánico, aplicado en solución acuosa, que penetrando a través de la superficie del terreno reduce la erosión por aglomeración física de las partículas, permite la circulación del aire y mantiene la humedad del suelo, mejorando la estructura del mismo, a la vez que liga las semillas y el mulch, pero sin llegar a crear una película impermeable.

Se estima conveniente la utilización de un estabilizador o de una solución acuosa de un polímero sintético de tipo acrílico. Se procurará así mismo la utilización de productos que permitan el uso de fertilizantes minerales, reduciendo así el peligro de reacciones alcalinas y favoreciendo la formación de humus. Se ha especificado uno que cumple con todas estas

características, ya que acompleja polímeros, arcilla y cierta cantidad de materia orgánica en forma de humus.

Plantas.

Suministro de materiales y de plantas.

El Contratista estará obligado a suministrar los materiales y plantas que se relacionen en el proyecto.
Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del Proyecto y la selección de especies vegetales a introducir, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones climáticas semejantes y será como norma general, un vivero oficial o comercial acreditado.

Si algunas de las especies a utilizar no fueran de viveros acreditados de la zona de actuación, según criterio de la Dirección de Obra, será necesario programar un período de aclimatación de, al menos, tres meses, durante el cual se habilitará una parcela en las inmediaciones de la obra donde se almacenará la planta de forma previa a la plantación, aportando los riegos y cuidados necesarios. En este caso, también se podrá alojar la planta en viveros de la zona.

Condiciones generales de las plantas.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radicular en el que se haya desarrollando las raíces suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea.
Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando ésta sea su porte natural.

Serán rechazadas las plantas:

- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadoras, de plagas o enfermedades.

- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.

- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.

- Que durante el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.

- Que no vengan protegidas por el oportuno embalaje.

La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos, y en todo caso la planta estará convenientemente protegida.

La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos, y rechazar las plantas que no los reúnan.

Será requisito imprescindible el disponer de la planta en la fecha prevista.
Respecto a la poda de plantación, no necesariamente todos los árboles suministrados deben estar completa o definitivamente podados. Por indicación de la Dirección de Obra, el Contratista estará obligado a practicar esta labor según conveniencia, en el momento de la plantación así como el retirado del ramaje sobrante, considerándose este trabajo incluido a todos los efectos en el precio de la unidad de obra correspondiente a la plantación.

Condiciones específicas de las plantas.

Las especies elegidas se presentarán con las alturas que se mencionan en la tabla anterior como mínimo.

En ciertas ocasiones, y a juicio de la Dirección de Obra, podrá considerarse interesante que exista falta de uniformidad en cuanto a tamaño y color, con el fin de obtener una sensación menos artificial.

ART. 8.13.-PLANTACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS

8.13.1.- DEFINICIÓN

Con esta denominación se incluyen todas las operaciones necesarias para llevar a cabo la implantación individual de todas las unidades.

8.13.2.- EJECUCIÓN DE LA PLANTACIÓN

La operación consiste en colocar la planta en hoyos, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior para protegerlas de la desecación o de las heladas.

Las operaciones a llevar a cabo para realizar la plantación son las que siguen:

Ahoyado manual.

El peón de forma manual y previa a la apertura del hoyo, en un círculo de unos 60 cm de radio removerá el suelo en los 5-10 centímetros superficiales para mejorar la aireación y aumentar la capacidad de retención de agua del suelo. Esta operación se realiza cuando exista el suficiente tempero en el suelo, es decir, en primavera o a partir de mediados de septiembre u octubre, evitándose los trabajos durante las heladas, tanto por la dureza del suelo, como para evitar que en la tierra extraída se forme la estructura de helada.

Entre la apertura del hoyo y su relleno es conveniente dejar un periodo mínimo de 15 días para permitir una cierta meteorización del suelo. La apertura se realizará formando un alcorque permitiendo de esta manera la retención de agua en caso de lluvia.

Presentación.

Antes de "presentar" la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego ligeramente más bajo (de 5 a 10 cm para permitir el riego). Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Dirección de Obra, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse como término medio, alrededor del quince por ciento (15%).

Parte de la tierra vegetal se mezclará con la siguiente proporción de aditivos en función del tamaño del hoyo:

ADITIVO	TAMAÑO DEL HOYO (cm)		
	30x30x30	40x40x40	60x60x60
Abono mineral N:P:K	10 gr.	15 gr.	30 gr.
Polímero absorbente	10 gr.	15 gr.	30 gr.
Abono orgánico	200 gr.	250 gr.	500 gr.

La adicción de estos componentes se realizará de forma que quede repartido de manera homogénea por el hoyo. Se evitará por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo. En caso de emplear otro abono, se justificará la consecución de las unidades fertilizantes (U.F.), exigidas anteriormente.

Ejecución

En el terreno removido y sobre el hoyo abierto, se introduce la planta en el hoyo, se rellena, aportando los materiales prescritos para la plantación anteriormente especificados, se comprime fuertemente la tierra con objeto de que no haya descalzamiento por el hielo y alisa la superficie dejando en la parte de máxima pendiente un pequeño caballón a modo de alcorque que pueda recoger la lluvia, que quedará por encima del cuello de la raíz de la planta.

La disposición de las Plantas seguirá lo descrito en el Anejo número 20 y pliego del presente Proyecto según las diferentes condiciones del terreno y las zonas de actuación diferenciadas en él.

La planta deberá estar desprovista del envase que protege el cepellón, a no ser que dicho envase sea biodegradable; siempre se romperá el fondo del envase.

Riego.

Tras la plantación, es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo; el riego ha de hacerse de modo que el agua alcance las raíces y no se pierda por la tierra que lo rodea. Se aportará la siguiente dosis de agua por tamaño de hoyo:

TAMAÑO DE HOYO	LITROS DE AGUA
30x30x30	10
40x40x40	15
60x60x60	25

Debe vigilarse así mismo, la verticalidad después de una lluvia o de un riego copioso y proceder, en su caso, a enderezar la planta.

8.13.3.- MEDICIÓN Y ABONADO

Se medirá y abonará por unidad (ud) de planta según queden definidas en el proyecto. Se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios.

- Ud Pl. Retama sphaerocarpa de 15-45 cm.
- Ud Pl. Olea europaea Subs. Sylvestris de 15-40 cm.
- Ud. Pl. Quercus ilex Subs. Rotundifolia de 40-80 cm.
- Ud. Pl Pistacia lentiscus de 40-80 cm.
- Ud. Pl Quercus coccifera de 10-25 cm.
- Ud. Pl. de Phlomis purpurea de 10-30 cm.
- Ud. Pl. Phyllirea angustifolia de 20-40 cm.
- Ud. Pl. Quercus suber de 40-60 cm.
- Ud. Pl. Quercus faginea de 50-80 cm.
- Ud. Pl. Erica umbellata de 15-20 cm.
- Ud. Pl. Arbutus unedo de 20-50 cm.

En el caso de no aplicar algunos de los materiales necesarios para la plantación, no se abonará la parte proporcional dentro de la partida.

El precio de cada planta incluye el suministro, transporte y descarga a pie de obra así como cuantas operaciones hayan sido ejecutadas en vivero durante su proceso de producción. También incluye la apertura del hoyo, la plantación, propiamente dicha, y los materiales tales como abono inorgánico, abono orgánico, polímero absorbente y el riego de implantación, tal y como se indica en el presupuesto.

El rechazo de una planta debido a su falta de identidad con la definida en proyecto comportará la pérdida de los derechos de abono de ésta así como de cuantos materiales y operaciones hayan sido consumidos y ejecutados hasta el momento de su rechazo y sean necesarios para su retirada de obra.

ART. 8.14.- RIEGOS DE ASEGURAMIENTO DE PLANTACIONES

8.14.1.- DEFINICIÓN

Realización de un riego de aseguramiento en todas las plantaciones realizadas, para favorecer la adaptación de la planta, en un primer período de plantación.

8.14.2.- EJECUCIÓN

El riego de aseguramiento se realizará 15 días después de la plantación de la misma. Para ello se utilizará un camión cuba con que transporte el agua, y una manguera con la que se aplicará la dosis al completo teniendo cuidado de no descalzar la planta.

La dosis de riego será, en función del tamaño de hoyo, la que sigue:

TAMAÑO DE HOYO	LITROS DE AGUA
30x30x30	10
40x40x40	15
60x60x60	25

814.03.- MEDICIÓN Y ABONADO

El precio señalado comprende el suministro y la incorporación de agua en el alcorque realizado en la plantación, según las dotaciones de agua y modo de ejecución indicadas en el artículo de este pliego. Se abonará según la unidad del Cuadro de Precios:

- Ud riego aseguramiento de hoyos de 30x30x30 cm
- Ud riego aseguramiento de hoyos de 40x40x40cm
- Ud riego aseguramiento de hoyos de 60x60x60 cm

ART. 8.15.- RIEGOS DE MANTENIMIENTO DE PLANTACIONES

8.15.1.- DEFINICIÓN

Realización de 5 riegos anuales en el año de conservación y mantenimiento y dentro del período estival, y en las plantaciones realizadas con un hoyo, para paliar el estrés al que se ve sometido la planta en este período.

8.15.2.- EJECUCIÓN

Se aplicará la dosis indicada a continuación por tamaño de hoyo una vez al mes, siendo los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre. Para ello se utilizará un camión cuba con que transporte el agua, y una manguera con la que se aplicará la dosis al completo teniendo cuidado de no descalzar la planta.

La dosis de riego será, en función del tamaño de hoyo, la que sigue:

TAMAÑO DE HOYO	LITROS DE AGUA
30x30x30	15
40x40x40	25
60x60x60	50

8.15.3.- MEDICIÓN Y ABONADO

El precio señalado comprende el suministro y la incorporación de agua en el alcorque realizado en la plantación, según las dotaciones de agua y modo de ejecución indicadas en el artículo de este pliego. Se abonará según la unidad del Cuadro de Precios:

- Ud riego mantenimiento de hoyos de 30x30x30 cm
- Ud riego mantenimiento de hoyos de 40x40x40cm
- Ud riego mantenimiento de hoyos de 60x60x60 cm

ART. 8.16.- ESCARDAS Y ABONADOS DE HOYOS

8.16.1- DEFINICIÓN

Realización de 1abonado anual de conservación y mantenimiento en primavera, y en las plantaciones realizadas en hoyo. Este abonado lleva consigo la escarda del entorno de la planta de que se trate, aprovechando el enterramiento que debe realizarse del abono, además de la restitución de los alcorques.

8.16.2- EJECUCIÓN

Dichos abonados, para que sean eficaces y fácilmente asimilables por las plantas, deben ejecutarse en época primaveral, cuando aún hay precitaciones que faciliten la absorción de las sales aportadas. Así, se ha propuesto esta tarea, de manera que se realizará el abonado, con abono granulado de riqueza NPK 15:15:15, escardando la zona de alcorque que será donde se dosifique el abono, restituyendo el alcorque adecuadamente y enterrando el propio abono, todo ello realizado a mano.

La dosis de abonado será por tamaño de hoyo la siguiente:

TAMAÑO DE HOYO	ABONO (gr)
30x30x30	15
40x40x40	25
60x60x60	50

8.16.3.- MEDICIÓN Y ABONADO

El precio señalado comprende el suministro y la incorporación en la zona de influencia de las raíces, del abono a la planta según las dotaciones indicadas en el artículo de este pliego. Se abonará según la unidad del Cuadro de Precios:

- Ud Escardas y abonados de hoyos de 30x30x30 cm
- Ud Escardas y abonados de hoyos de 40x40x40cm
- Ud Escardas y abonados de hoyos de 60x60x60 cm

ART. 8.17.- SIEGA

8.17.1.- DEFINICIÓN

Siega de los pastos de herbáceas propios de las especies adventicias y colonizadoras invasoras, por toda la zona restaurada. Se realizará dos veces al año durante el periodo de garantía de un año.

8.17.2.- EJECUCIÓN

La siega se realizará con una desbrozadora de dos tiempos, acumulando los restos vegetales secos para retirarlos adecuadamente y llevarlos a vertedero autorizado. Los meses convenientes para realizar esta labor son en el de junio y octubre.

En el desarrollo de esta práctica también se llevará a cabo la limpieza de las zonas retirando residuos sólidos que hayan podido encontrarse en los distintos ámbitos de actuación de la restauración paisajística.

8.17.3.- MEDICIÓN Y ABONADO

El precio comprende la siega de especies colonizadoras e invasoras, y se abonará según el precio del Cuadro de Precios:

- m2 de siega.

ART. 8.18.- MEDIDAS SOBRE LA AVIFAUNA.

8.18.1.- DEFINICIÓN

Medidas sobre la línea eléctrica aérea para evitar la colisión, nidificación y electrocución de la avifauna.

8.18.2.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Medidas anticolisión.

Tienen como objetivo aumentar la visibilidad del cable mediante dispositivos colocados sobre los conductores, pero esto no significa que a mayor tamaño del dispositivo, mayor sea la eficacia. Las medidas aplicables a este tipo de líneas eléctrica son:

- Espirales de polipropileno blancas o naranja, colocadas cada 5 metros. Estos dispositivos tienen una vida útil de más de tres años.
- Tiras en “X” de neopreno sujetas por mordaza de elastómero con cinta luminiscente colocadas cada 10 metros. Su durabilidad es también mayor a tres años.
- Bolas amarillas con banda negra vertical colocadas cada 75-100 metros.

- Abrazaderas negras de plástico colgantes colocadas cada 8 metros.
- Siluetas de aves fluorescentes de plástico colocadas cada 5-10 metros.

Siempre se tendrá que evitar la ubicación de los cables por zonas de paso o concentración de aves. Dichas medidas deberán respetar las zonas de mayor visibilidad y de mayor interés paisajísticamente.

En el caso concreto que se esta analizando, la medida anticolisión adecuada es la espiral naranja o blanca.

Medidas Antielectrocución.

La medida idónea para solucionar totalmente este problema, y los dos anteriores señalados, sería el enterramiento de los cables, sin embargo existen otras formas también de reducir parcialmente la electrocución de las aves. Las medidas más utilizadas se basan sobre todo en:

- Elección del apoyo adecuado.
- El aislamiento de los cables conductores, total o parcialmente (sólo en los tramos de riesgo).
- El aislamiento de la cruceta y de lo puentes.
- Modificación de la longitud del aislador.
- Dispositivos que dificulten la posada de aves en ciertos lugares de riesgo.
- Manejo de posaderos y nidos.

La elección de los apoyos se ha basado sobre todo en la menor peligrosidad que entrañan para las aves, y de este modo, se prefiere la instalación de postes con aisladores suspendidos frente a los que tienen aisladores rígidos (mayor riesgo), teniendo éstos como requisito el poseer al menos tres platos en la cadena de aisladores del tipo ESA-1503 UB40, con una disposición al tresbolillo o montaje vertical de circuito doble. La cruceta será de tipo canadiense porque es más segura. De este modo se evitan bóvedas o triángulos que las aves utilizan de posadero.

Como medida adicional antielectrocución, se aislarán los cables conductores 1 metro a cada lado del apoyo. Algunos métodos para el aislamiento de conductores son:

- Cable trenzado.
- Aislante termo-retráctil.
- Forro rígido aislante.

8.18.3.- MEDICIÓN Y ABONADO.
Se medirá por metro lineal de sistema de protección instalado sobre la línea eléctrica.

ART. 8.19.- EQUIPO DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

8.19.1.- DEFINICIÓN

El Plan de Vigilancia Ambiental para la ejecución de las obras, asume como objetivos de control, a nivel general, los establecidos como objetivos marco por la normativa vigente, así como los señalados como objetivos específicos el Anejo: Estudio Ambiental y Medidas Correctoras.

En base a lo mencionado se establecen los siguientes objetivos:

- Garantizar el estricto cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto aprobado y evaluado, según las condiciones de autorización del mismo.
- Verificar de manera continua la exactitud y corrección del análisis de Impacto Ambiental realizado.

- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental (preventivas y correctoras) previstas.

- Definir los objetivos de control, identificando los sistemas afectados, tipos de impactos y los indicadores seleccionados.

- Determinar las necesidades de datos para lograr los objetivos de control.

- Definir las estrategias de muestreo, la frecuencia y el programa y método de recolección de datos, así como las áreas a controlar.

- Comprobar la disponibilidad de datos e información sobre programas similares ya existentes. Examen particular de los logros alcanzados en función de los objetivos propuestos.

- Analizar la de viabilidad del Programa propuesto: exigencia de plazos, períodos, personal, presupuesto y otros aspectos relevantes.

- Proponer la elaboración de informes periódicos sobre resultados de los controles establecidos. Frecuencia y periodo de emisión.

8.19.2.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Equipo humano.

Constituyendo el equipo responsable de la vigilancia ambiental del proyecto, se integran los siguientes elementos personales:

- Titulado de Grado Medio.- con experiencia suficiente en vigilancia ambiental de proyectos y obras, preferentemente en el ámbito de la zona de actuación.

- Equipo de apoyo: en periodos concretos de la ejecución de la obra y para controles muy específicos se recurrirá a la colaboración del equipo de apoyo.

Corresponderá al Jefe de Vigilancia Ambiental informar a la Administración, quien comunicara al organismo ambiental competente, en caso de que no se sigan las directrices marcadas y tomar acta de la marcha de las medidas e informar periódicamente a dicho organismo ambiental sobre las medidas adoptadas y las incidencias ocurridas.

Asimismo, será responsabilidad del Jefe de Vigilancia tomar decisiones, en coordinación con el Jefe de Obra, en el caso de que algunas cuestiones no estuvieran previstas en el proyecto (accidentes, variaciones en la cantidad o calidad de los materiales, incidencias naturales sobre las actuaciones realizadas, etc.), debiendo informar a la Administración, quien comunicará al órgano ambiental competente acerca de lo ocurrido y de la solución adoptada si la magnitud del problema goza de la suficiente entidad ambiental.

Medios Materiales.

Para el ejercicio de las actividades de control en cuanto a los campos básicos de actividad del Programa de Vigilancia Ambiental:

- Cumplimiento estricto de las especificaciones técnicas del proyecto evaluado.

- Verificación continúa de la validez del análisis ambiental realizado.

Se hace necesario dotar el Programa de diversos medios materiales y logísticos que aseguren su efectividad.

Dichos medios son los que se detallan a continuación:

A. LOGÍSTICA

- Oficina del Programa de Vigilancia Ambiental.- Se utilizará un módulo de oficina de las dependencias de la Dirección de obra en el propio entorno de la obra. Asimismo se permitirá el almacenamiento de material de control y análisis.

- Equipamiento informático y de comunicaciones.- Se dotará a la oficina de material informático suficiente y adecuado al tratamiento de la información recogida en el trabajo de campo.

- Material de apoyo.- Será necesario finalmente dotar del material fungible necesario para garantizar la funcionalidad del equipo.

B. MEDIOS DE ANÁLISIS Y CONTROL

De acuerdo con los objetivos de control establecidos y el carácter de las medidas preventivas y correctoras recogidas en el Programa, se hace necesario dotar al equipo humano de una

suficiente y adecuada gama de instrumentos técnicos que permitan realizar su labor de verificación y control.

Dichos medios son los referentes a los siguientes controles:

- Material óptico: prismáticos y cámara fotográfica digital.

- Material de análisis de aguas: maleta de análisis de aguas con dotación de elementos para mediciones físico-químicas y biológicas del medio.

- Material de medidas de agentes contaminantes: Equipo para medir y estudiar las partículas en suspensión e índice de opacidad en la obra.

En cualquier caso, si no se dispone del material indicado se podrá alquilar o subcontratar a empresas autorizadas. Por este motivo no se presupuesta el material.

Datos Necesarios para la Consecución de los Objetivos de Control.

De acuerdo con los objetivos generales de control establecidos en el Programa de Vigilancia Ambiental, se hace necesario determinar como base los siguientes datos:

- Delimitación del área de trabajo, vías de acceso a la misma y señalizaciones: conocer perfectamente los límites del área de trabajo, su localización geográfica, superficies de ocupación, trazados en planta y perfiles longitudinales de la red de colectores.

- Sensibilización e información de los operarios: para diseñar correctamente el programa de sensibilización será necesario conocer datos cuantitativos y de cualificación técnica y profesional del personal operario, distribución en el tajo de trabajo, distribución y adecuación de las charlas, obtención de folletos informativos.

- Definición y cumplimiento de niveles máximos de emisión de ruidos y contaminantes por maquinaria y vehículos: será necesario conocer el numero y tipología de vehículos y maquinaria intervinientes en el proyecto, matriculas y responsables de los mismos.

- Control de emisiones de polvo en caminos y áreas de trabajo. Tratamientos preventivos: para realizar un control eficaz de estos dos factores será necesario un conocimiento previo del trazado previsto para los caminos de acceso y características técnicas de los mismos (características litológicas), frecuencia de uso de los caminos, concreción del número de riegos y su distribución.

- Correcta ejecución de acopios de tierra vegetal: localización de los acopios, dimensiones de los mismos así como tratamientos a realizar y modos de ejecutarlos.

- Definición de áreas de servicio, parque de maquinaria, zonas de acopios. Restitución y mejora de las mismas: datos sobre superficie y limites, vías reacceso a dichas áreas, tipología

de las mismas, datos técnicos de los procesos de rehabilitación de las áreas tras su abandono y normativa de utilización de las áreas.

- Selección de vertedero, canteras y prestamos controlado: será necesario definir el/los vertederos/canteras seleccionados en cuanto a su localización, tipología y normativa de uso. Estimar la tipología de los materiales y el volumen del vertido y préstamo. Por ultimo se estará a lo dispuesto en los datos técnicos sobre actuaciones de mejora tras los vertidos realizados.

- Gestión de residuos: nombre, dirección social y demás datos del gestor.

- Control de la integración paisajística de los elementos de obra: relación de los elementos de obra con tratamientos de integración así como localización, tipología y datos técnicos del tratamiento de integración a implantar en cada caso.

Programa de Recogida de Datos

Para mantener un adecuado nivel de información acerca del desarrollo de los trabajos, así como de la propia implantación de las medidas preventivas y correctoras establecidas, se hace necesaria la adopción de una estrategia de recogida de muestras. Dicha estrategia, basada en parte en la existencia de información previa, se concreta en las siguientes fases:

FASE I: Recopilación de los datos necesario con carácter previo a la obra. Dichos datos aparecen recogidos en su mayor parte en el proyecto de referencia.

FASE II: Recopilación de datos sobre aspectos que no aparecen recogidos en el proyecto de referencia. Dicha recogida se realiza en función del Plan de Obra de la Dirección de Obra y vendrá referido a aspectos como; áreas de trabajo, personal, maquinaria, áreas de acopio y traslado a vertedero.

FASE III: Se recogerán datos acerca del funcionamiento de las medidas de carácter preventivo establecidas en el estudio ambiental, tales como control de contaminación de las aguas y contaminación atmosférica entre otros.

FASE IV: En esta última fase se recogerán datos acerca de la eficacia de las medidas correctoras establecidas en el documento de análisis ambiental, como por ejemplo la correcta ejecución de la restauración paisajística.

8.19.3.- MEDICIÓN Y ABONADO.

El precio total es la suma del precio de las horas de trabajo del equipo de vigilancia ambiental en fase previa a las obras, durante las obras y en fase de explotación durante el periodo de garantía además de los diferentes análisis que se deben realizar y los informes que se deben emitir en las diferentes fases de ejecución del proyecto, y se abonará según el precio del Cuadro de Precios:

- H del equipo de vigilancia ambiental.
- Ud. Análisis de agua.

- Ud. Emisión de informe técnico previo a la obra.
- Ud. Análisis de las aguas de los cauces.
- Ud. Análisis de partículas en suspensión.
- Ud. Emisión de informe en fase de obra.
- Ud. Análisis del agua de la balsa de decantación.
- Ud. Emisión de informes en fase de explotación.

CAPITULO IX.- DISPOSICIONES GENERALES

ART. 9.1.- NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO

Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, incluye el conjunto de prescripciones y especificaciones que junto a lo detallado en el documento "PLANOS" de este mismo Proyecto serán preceptivos en la ejecución de las obras a que el mismo se refiere. En todo lo no especificado en el presente Pliego, serán de aplicación los siguientes documentos, que por lo tanto se considerarán documentos contractuales:

- "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes" que en lo sucesivo llamaremos "PG3", aprobado por el MOPU en 6/2/1976 según O.M. de 2/7/1976
- Los documentos reseñados en el articulo 102 del antedicho Pliego (PG3)
- "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones", que en lo sucesivo llamaremos "PTS", aprobado por el MOPU según O.M. de 15/9/1986 (BOE 23/9/86)
- "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua", que en lo sucesivo llamaremos "PTA", aprobado por O.M. de 28/7/74
- "Instrucción EHE, para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado" que en lo sucesivo llamaremos "EHE" Los documentos mencionados, junto con el Pliego y Planos, incluyen la descripción general y localización de las obras, las condiciones exigidas a los materiales, los requisitos para la ejecución, medición y abono de las diversas unidades de obra del Proyecto, e integran las directrices a seguir por el Contratista Adjudicatario de las obras.

Aplicación.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación en la construcción, dirección, control e inspección de las obras “PROYECTO DEL DEPOSITO DE FUENTEHERIDOS”.

ART. 9.2.- OBLIGACIONES SOCIALES VARIAS

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riegos Laborales, en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción y en cuantas disposiciones legales de carácter social, de protección a la Industria Nacional, etc., rijan en la fecha en que se ejecuten las obras.

ART. 9.3.- OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES

El Contratista deberá obtener a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la licencia municipal de obras, la expropiación de la zona de ubicación de las mismas, o a permisos de ocupación

permanente de las obras.

Será responsable el Contratista, hasta la recepción definitiva, de los daños y perjuicios ocasionados a terceros, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

Serán de cuenta del Contratista, las indemnizaciones por interrupción de servicios públicos o privados, daños causados por apertura de zanjas o desvío de cauces, habilitación de caminos provisionales, explotación de préstamos y canteras y establecimiento de instalaciones necesarias para la ejecución de las obras.

El Contratista dará cuenta de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de los trabajos, a la Dirección Facultativa, y los colocará bajo su custodia.

También estará obligado al cumplimiento de lo establecido en la Ley sobre el Contrato de Trabajo, en las Reglamentaciones de Trabajo y Disposiciones reguladoras de los Seguros Sociales o de Accidentes.

ART. 9.4.- REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA.

El Contratista esta obligado a comunicar a la Dirección Facultativa, en el plazo de diez días (10) contados a partir de la adjudicación definitiva de las obras, su residencia o la de sus delegados a efectos de la ejecución de aquellas. Esta residencia deberá estar situada en la obra o en un lugar lo más próximo posible a esta.

Deberán ponerse en conocimiento de la Dirección Facultativa las ausencias del Contratista de la residencia de las obras, el periodo de las mismas y la persona que, en su caso, deba sustituirle en su ausencia.

El Contratista deberá mantener en las obras mientras duren estas, a una persona que lo represente y que tenga titulación de Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.

Dicho representante o delegado recibirá las órdenes de la Dirección Facultativa y las ejecutara de acuerdo con las instrucciones de la misma, debiendo transcribirlas en el libro de órdenes.

ART. 9.5.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará a la Dirección de la obra o a sus representantes, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos y mediciones, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el libre acceso a todas las partes de la obra, incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan y preparen los materiales o se realicen trabajos para las obras.

ART. 9.6.- SUBCONTRATISTA O DESTAJISTA

El Adjudicatario o Contratista general, podrá dar a destajo en subcontrato, cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización la Dirección Facultativa, estando facultados para decidir la exclusión de un destajista, por ser el mismo incompetente o no reunir las necesarias condiciones. Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este contrato.

El volumen de obra que el Contratista puede dar a destajo, no excederá del veinticinco por ciento (25%) del valor total del presupuesto de adjudicación, salvo autorización de la Dirección Facultativa.

El Contratista será siempre responsable de todas las actividades del destajista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

ART. 9.7.- COORDINACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS

Si para la realización de los trabajos existiesen varios contratistas, estos deberán coordinarse entre sí del modo que indique la Dirección Facultativa. Si no fuese así, la propiedad se reservará el derecho de rescisión del contrato con la pérdida de la fianza siendo responsabilidad del Contratista los perjuicios ocasionados a la propiedad por causa de dicha falta de coordinación.

En el caso de que concurra la circunstancia de que es objeto el presente articulo, deberá fijarse, por parte de la Dirección Facultativa, los campos de actuación de cada uno de los Contratistas.

ART. 9.8.- COMIENZO DE LAS OBRAS

Adjudicadas definitivamente las obras y formalizado el contrato, se procederá a la realización del replanteo general por el Contratista en base a los documentos del Proyecto. Del resultado de estas operaciones se extenderá la correspondiente Acta que firmarán la Dirección Facultativa y el Contratista, entregándose a este último un ejemplar firmado de cada una de las Actas en las que figuraran las contradicciones u errores advertidos en los documentos contractuales del Proyecto.

Si por esta comprobación fuese necesario introducir modificaciones, la Dirección Facultativa estimará su importe en el plazo de quince (15) días.

Las obras objeto del presente Proyecto, se iniciarán al día siguiente de la fecha del Acta de Replanteo, empezando a contar el plazo a partir de dicha fecha.

El Contratista deberá comenzar la obra dentro de los quince días (15) siguientes a dicha fecha, prosiguiendo la obra con la mayor diligencia empleando para ello los medios y métodos de construcción que aseguren su terminación no mas tarde de la fecha en que se haya estipulado a tal fin.

El Contratista presentará a pie de obra la maquinaria y equipo que prometieron en la oferta y que la propiedad estime necesaria para la correcta y pronta terminación de la misma. En el período comprendido entre la adjudicación definitiva y la de replanteo de las obras, el Contratista podrá, bajo su responsabilidad, proceder a la organización general de las mismas, gestión de suministros de materiales y medios auxiliares necesarios y, en general, a todos los trámites previos necesarios para que una vez comenzada la obra, no se vea interrumpida por obstáculos derivados de una deficiente programación.

Los puntos de referencia para los sucesivos replanteos se marcarán mediante sólidas estacas. Los datos fijados se anotarán en el Anejo al Acta de comprobación del replanteo.

El Contratista se responsabilizará de la conservación de los puntos de replanteo que hayan sido entregados.

ART. 9.9.- INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO

Cualquier duda que pueda aparecer en la interpretación de los documentos del proyecto, o cualquier discrepancia entre ellos, se comunicará a la Dirección Facultativa y su decisión obligará a ambas partes.

Corresponde a la Dirección Facultativa, apreciar las circunstancias que, a instancias del contratista, exijan la sustitución de materiales de difícil adquisición, por otros similares de distinta calidad o naturaleza y fijar la alteración de los precios que en tal caso estime razonable.

La Dirección Facultativa podrá ordenar antes de la ejecución de las mismas, las modificaciones de detalle del Proyecto que crea oportunas.

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

Las omisiones en Planos y 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 expuestos en los Planos y Pliegos de Condiciones, o que por uso y costumbres 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, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

ART. 9.10.- CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista ejecutará las obras con sujeción a los Planos, Pliego de Condiciones y Presupuesto del Proyecto, y a las instrucciones complementarias gráficas o escritas, que en

interpretación técnica del mismo, expida la Dirección Facultativa en caso particular.

La Memoria tiene carácter puramente descriptivo y no podrán establecerse reclamaciones fundadas en su contenido.

El Contratista deberá comunicar a la Dirección Facultativa inmediatamente, todos los incidentes extraordinarios que ocurran durante la ejecución de las obras.

Los trabajos nocturnos deberán ser autorizados por la Dirección Facultativa para cada unidad de obra, debiendo el Contratista instalar los equipos de iluminación necesarios y mantenerlos en perfecto estado de funcionamiento.

Habrá ocasiones en que haya que realizar obligatoriamente trabajos nocturnos, conexiones y desconexiones a la red, colocación de ciertas piezas especiales, etc., que, de ejecutarlos por el día se ocasionarían graves trastornos al servicio de abastecimiento. Por ello, el Director de las Obras, en estos casos, podrá obligar al Contratista su ejecución nocturna, sin que por ello tenga éste derecho a reclamación alguna.

ART. 9.11.- TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

A la terminación de las obras y de forma previa a la Recepción Provisional, el Contratista deberá entregar los planos de liquidación de las mismas, según escalas referidas en los planos de proyecto, donde se reflejarán, como mínimo, los siguientes datos:

- Planta de las conducciones, acotadas y referidas a puntos fijos, con coordenadas en el sistema UTM.
- Perfiles longitudinales de las conducciones
- Ubicación de las piezas especiales y croquis descriptivo de las conexiones.
- Cruces con otros servicios y sistemas de protección adoptados en su caso.

Y, en general, todos aquellos datos que sirvan para una correcta localización de la conducción y sus elementos, según lo recogido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Facultativas Generales.

El soporte informático en el que se entregarán los planos tendrá la extensión DGN, DWG o DXF.

En relación con el envío de ficheros comprimidos, necesariamente se realizarán con las aplicaciones ARJ, ZIP o, en términos generales, en ficheros ejecutables.

ART. 9.12- UNIDADES NO PREVISTAS EN EL PROYECTO

Caso de surgir unidades de obra no previstas en el Proyecto, cuya ejecución se considere conveniente o necesaria, los nuevos precios se fijarán contradictoriamente, con anterioridad a la ejecución de los trabajos a que dicho precio se refiere. Estos precios se redactarán en lo posible, tomando como base los que figuren en los Cuadros de Precios del Proyecto. Si no se llegase a un acuerdo, la Dirección Facultativa se encargará de realizar dichas unidades de

obra, bien por cuenta suya o contratándolas con un tercero.

ART. 9.13.- OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS

Una vez comenzada la obra, el Director de la obra comprobará el cumplimiento del Programa de Puntos de Inspección y lo registrará en las Hojas de Control de Calidad. Si el resultado del punto control no fuera conforme, el Director de la obra ordenará la ejecución de las medidas correctoras pertinentes y controlará su correcta ejecución en la correspondiente Hoja de control de ejecución.

Si el Director de la obra estimara preferible aceptar la parte de obra controlada y no conforme por cualquier causa justificada, lo propondrá razonablemente al Comité de Control de Calidad, que resolverá sobre el particular. Si la resolución resulta positiva, la Dirección Facultativa fijará el precio a abonar por la misma en función del grado de deficiencia. El Contratista podrá optar por aceptar la decisión de aquella o atenerse a lo especificado en el párrafo 1º de este artículo.

Cuando se sospeche la existencia de vicios ocultos de construcción o de materiales de calidad deficiente, la Dirección Facultativa podrá ordenar la apertura de calas correspondientes.

ART. 9.14.- PRUEBAS

El Contratista o su representante, deberá presenciar los ensayos, para lo cual se le avisará con suficiente antelación.

Los materiales serán reconocidos y aceptados por la Dirección Facultativa, quedando a su criterio rechazarlos si no cumplieran con las condiciones exigidas, que se comprobarán en el Laboratorio de Materiales que ella designe. Los proveedores deberán aportar el “Certificado de prueba en fábrica”, y todo aquello que certifique la idoneidad de los materiales a utilizar (homologaciones, timbres, sellos de conformidad, etc.)

El resultado de las pruebas de la obra, que deben ser ejecutadas en presencia de representantes de la Dirección Facultativa y del Contratista, se recogerá en la correspondiente Hoja de control de ejecución.

En cualquiera de los casos anteriores citados, serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen hasta un uno por ciento (1%) del valor de las obras.

ART. 9.15.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE TRABAJO

Las obras deberán quedar completamente terminadas en el plazo de **VEINTICUATRO (24) meses**, a contar desde el día siguiente a la fecha en que se extienda el Acta de Replanteo. No obstante, por causas de fuerza mayor, el Contratista podrá solicitar por escrito la prolongación del plazo a la Dirección Facultativa, y se resolverá a juicio de éste y según las condiciones establecidas en el contrato, teniendo en cuenta que dicha prórroga en ningún

caso podrá exceder de la duración de la causa que ha producido la demora.

La Dirección Facultativa podrá exigir, cuando las características de la obra lo requieran, la presentación por el Contratista, en un plazo inferior a un mes a partir del Acta de Replanteo, de un Programa de Trabajo detallado de las obras.

Los plazos parciales fijados en este Programa, tendrán carácter contractual y su incumplimiento dará lugar a las sanciones que figuran en el artículo 5.16 del presente Pliego.

ART. 9.16.- SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO DE PLAZO

Caso de que el Contratista incurriese en mora por causa imputable al mismo, no cumpliendo los plazos señalados en el presente Pliego de Condiciones, será sancionado con multa de 150 € (CIENTO CINCUENTA EUROS) o de la cuantía que se especifique en el Contrato.

El importe de las sanciones no excluye la indemnización de daños y perjuicios causados a la Dirección Facultativa por demora del Contratista.

Asimismo, serán objeto de penalidad por multa, a juicio de la Dirección Facultativa, las transgresiones a este Pliego de las que se deriven perjuicios para la obra, cuando no se considera conveniente rehacer lo indebidamente ejecutado.

El importe de las sanciones se hará efectivo de las siguientes maneras:

- Descuento de las certificaciones pendientes de abonar, sean de la obra objeto de este Proyecto.
- Con cargo a la fianza depositada.

Independientemente de lo anterior, la Dirección Facultativa podrá optar por la rescisión de la obra cuando no se hayan cumplido los plazos de ejecución, no procediendo en este caso, imponer más sanción que la pérdida de fianza.

El Contratista deberá completar la fianza que tenga depositada siempre que se extraiga una parte de ella para hacer efectivas las multas que se le hubieren impuesto.

Si a los diez (10) días de haber sido impuesta y haberle requerido para que complete la fianza no lo hubiera hecho, la Dirección Facultativa podrá declarar rescindido el contrato en la forma prevista por la legislación vigente.

El presente proyecto se regirá en cuanto a imposición de penalidades y a los supuestos de rescisión, por lo dispuesto en el Reglamento General de Contratación de Obras del Estado, en lo que no resulte modificado expresamente por este Pliego.

ART. 9.17.- RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA.

A la terminación de las obras, se procederá a su reconocimiento y a la realización de los ensayos precisos para comprobar que cumplen las condiciones técnicas exigidas en el presente Pliego.

Transcurrido el plazo de ejecución que fija el art. 5.15 del presente Pliego, se hará un reconocimiento previo de las obras, y si resultasen construidas con arreglo a las condiciones estipuladas, serán recibidas, levantándose la correspondiente Acta de Recepción.

Dicha Acta recogerá constancia del cumplimiento del programa de puntos de inspección, y deberá ser firmada por el Director de la Obra, por el Contratista y por el Director Gerente de Obra.

Antes de dicho reconocimiento, el Contratista debe retirar de las mismas todas sus instalaciones, herramientas, materiales, etc. dejándolas limpias y despejadas. Si no procediese de esta manera, la Dirección ordenará el despeje y limpieza de la obra por cuenta del Contratista.

Si la inspección descubriera algún defecto, se concederá un plazo breve para subsanarlo, después del cual, deberá procederse a un nuevo reconocimiento para llevar a cabo la recepción. Si transcurrido el plazo señalado, no hubiera sido aquel subsanado, la Dirección procederá a la reparación siendo los gastos por cuenta del Contratista.

El plazo de garantía será de DOS (2) años, o lo que refleje o indique el Pliego de Licitación de la Obra, y empezará a contar a partir de la fecha de la citada Acta de Recepción, durante el cual será de cuenta del Contratista la conservación de las obras e instalaciones y cuantas reparaciones se motiven y ordenen por defectos de ejecución de las mismas o causas imputables al contratista.

Dentro del plazo de 15 días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a un nuevo reconocimiento, y redacción de un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuese favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad. En caso contrario, se dictarán las correspondientes órdenes al Contratista para arreglar los desperfectos observados, fijándose un plazo para ello, durante el cual el Contratista será responsable de las obras, sin derecho a reclamación alguna por la ampliación del plazo de garantía.

ART. 9.18.- REGLAS DE POLICÍA URBANA

Será obligación del Contratista, acatar las órdenes que la Dirección Facultativa le diera, con el objeto de causar el menor perjuicio a los vecinos y circulación general de peatones y rodados, estableciendo vallas y señales luminosas en las zanjas y calicatas, haciéndose responsable el Contratista de los daños y perjuicios que la no colocación o deficiencia de las señales citadas pudieran ocasionar.

ART. 9.19.- ACCIDENTES DE TRABAJO

En caso de accidentes ocurridos a los operarios con motivo y en el ejercicio de los trabajos de ejecución de las obras, el Contratista queda obligado al cumplimiento de los preceptos contenidos en la normativa laboral y de cuantas disposiciones se dicten por las Autoridades sobre este particular.

ART. 9.20.- REVISIÓN DE PRECIOS

Para el cumplimiento del artículo 77 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, y del artículo 104 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las AA.PP, aprobado por Real Decreto 1098/2.001 de 12 de octubre, las obras que comprenden el presente proyecto estarán sujetas a revisión de precios, dado que el plazo de ejecución que se propone es superior a un (1) año.

En caso de que fuera necesaria la aplicación de la Fórmula de Revisión de Precios, se propone fórmula tipo nº 9 de las recogidas en el Decreto 3650/1970 de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Cuadro de Fórmulas Tipo Generales de Revisión de Precios de los Contratos de Obras del Estado y Organismo Autónomos,

$$Kt = 0{,}33\frac{H_t}{H_o} + 0{,}16\frac{H_t}{EH_o} + 0{,}20\frac{C_t}{CH_o} + 0{,}16\frac{S_t}{SH_o} + 0{,}15$$

Kt: coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.

Ht: índice de coste de la mano de obra en el momento de ejecución t.

H_0: índice de coste de la mano de obra en el momento de licitación.

Et: índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.

E_0: índice de coste de la energía en el momento de licitación.

Ct: índice de coste del cemento en el momento de ejecución t.

C_0: índice de coste del cemento en el momento de licitación.

St: índice de coste de los materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t.

S_0: índice de coste de los materiales siderúrgicos en el momento de licitación.

Por último, cabe recordar que esta fórmula corresponde a una recomendación, y que será de aplicación la que figure en las Cláusulas Administrativas del Contrato de Adjudicación de las Obras.

ART. 9.21.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

En cumplimiento de Real Decreto 2/ 2.000 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y del Real Decreto 1098/2001 por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las AA. PP, se propone que los contratistas deberán tener la siguiente clasificación:

Grupo	Subgrupo	Categoría
E: obras hidráulicas	1: Abastecimientos y saneamientos	f

ART. 9.22.- CONTROL DE CALIDAD

Con independencia de las pruebas, ensayos y control que el Contratista deba realizar, de acuerdo con los documentos de este Proyecto, la Dirección Facultativa efectuará un control de calidad de los materiales empleados y de la ejecución de las distintas unidades de obra, siguiendo un programa de puntos de inspección elaborado expresamente para esta obra por el Director de la Obra y aprobado por un representante de EGMASA. El cumplimiento de dicho plan será registrado en las “Hojas de control de ejecución”.

Las inspecciones, mediciones, controles, pruebas, ensayos y análisis pueden ser realizados directamente por el Director de la obra, por personal a su servicio o por empresa o laboratorio externo contratado al efecto. El Técnico que la Dirección Facultativa designe como responsable del control de calidad de las obras, tendrá libre acceso a las mismas, así como a las factorías e instalaciones fijas o móviles que el Contratista emplee para la fabricación de los materiales a emplear.

El Contratista abonará a los laboratorios que designe la Dirección Facultativa y a las tarifas que se aprueben por dicha Dirección, todos los ensayos que se realicen, estando incluidos en los precios de las unidades de obra los que den resultados positivos en calidad de ejecución, hasta el tope del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución por Contrata, sin ser afectado por la baja de subasta, pasado este limite los ensayos positivos serán de cuenta de la Administración y los negativos de cuenta del Contratista.

En Sevilla, JULIO DE 2016

El Autor del Proyecto

M Cristina Carballo Failde
Ingeniero Civil