

**DOCUMENTO III:
PLIEGO DE CONDICIONES**

INDICE:

1. CONDICIONES GENERALES.....	14
1. 1. OBJETO DE ESTE PLIEGO.....	14
1. 2. CONTRADICCIONES Y OMISIONES	14
1. 3. SITUACIÓN DE LAS OBRAS.....	14
1. 4. OBRAS QUE COMPRENDE	14
1. 5. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	15
1. 6. NORMAS DE APLICACIÓN	15
1.6.1. NORMATIVA COMUNITARIA	15
1.6.2. NORMATIVA NACIONAL	16
1.6.3. NORMATIVA AUTONÓMICA.....	18
2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS: MATERIALES	20
2. 1. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.....	20
2. 2. EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES.....	20
2.2.1. PRESENTACIÓN PREVIA DE MUESTRAS.....	20
2.2.2. ENSAYOS.....	21
2.2.3. GASTOS DE LOS ENSAYOS.....	21
2. 3. COMPONENTES DE HORMIGONES.....	21
2.3.1. ÁRIDOS	21
2.3.2. AGUA	22
2.3.3. ADITIVOS.....	23
2.3.4. ADICIONES.....	23
2.3.5. CEMENTO	23
2.3.6. HORMIGÓN.....	23
2. 4. ACERO EN REDONDOS PARA ARMAR	24
2.4.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES.....	24
2.4.2. CONTROL DE CALIDAD	26
2. 5. BANDAS PARA LA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS DE DILATACIÓN	26

2. 6. JUNTAS DE PERFIL HIDROEXPANSIVO	27
2. 7. IMPERMEABILIZANTE PARA MUROS ENTERRADOS.....	28
2. 8. LÁMINA GEODRENANTE	28
2. 9. MATERIAL GRANULAR PARA CAMA, ASIENTO Y RELLENO DE TUBERÍAS	29
2.9.1. CONTROL DE CALIDAD	30
2.9.2. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO.....	30
2.9.3. ACOPIO, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE	30
2. 10. MATERIAL SELECCIONADO Y ORDINARIO PARA RELLENO DE ZANJAS DE TUBERÍAS PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN	30
2. 11. MATERIAL PARA DOTAR AL TERRENO DE CAPACIDAD PORTANTE	31
2. 12. TUBERÍAS DE PVC-O	31
2.12.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	32
2.12.2. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	33
2.12.3. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	33
2.12.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	34
2.12.5. UNIONES.....	34
2.12.6. MARCADO.....	35
2.12.7. ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD	35
2.12.8. DOCUMENTACIÓN A APORTAR ANTES DE RECIBIR EN OBRA LA TUBERÍA... 37	37
2.12.9. EMBALAJE.....	38
2. 13. TUBERÍAS DE PEAD CORRUGADO PARA SANEAMIENTO	38
2. 14. TUBERÍAS DE PE.....	39
2.14.1. ACCESORIOS DE PE.....	41
2. 15. TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO.....	41
2.15.1. MATERIALES.....	41
2.15.2. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ASPECTO.....	42
2.15.3. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	43
2. 16. TUBERÍAS METÁLICAS PARA RANURAR.....	43
2. 17. TUBERÍAS ACERO HELICOSOLDADO	44
2. 18. UNIONES DE INSTALACIÓN Y UNIONES DE REPARACIONES.....	45
2.18.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES.....	45
2.18.2. CONTROL DE CALIDAD	45
2.18.3. MARCADO.....	45
2. 19. UNIONES DE GIBAULT.....	46

2. 20. SOLDADURA EN PIEZAS METÁLICAS	47
2. 21. REVESTIDO EN PIEZAS METÁLICAS	47
2. 22. RANURADO DE PIEZAS METÁLICAS	48
2. 23. TORNILLERÍA	51
2. 24. PIEZAS ESPECIALES METÁLICAS Y CALDERERÍA	52
2.24.1. NORMAS DEL PRODUCTO	52
2.24.2. CALIDAD DE LOS MATERIALES	52
2.24.3. DEFINICIÓN DE PIEZAS ESPECIALES	53
2.24.4. CONTROL DE CALIDAD	61
2.24.5. TRATAMIENTO PARA LA PROTECCIÓN	61
2.24.6. SOLDADURAS	63
2.24.7. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO	63
2.24.8. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE	63
2. 25. PASAMUROS METÁLICOS	64
2. 26. ARQUETAS PREFABRICADAS	65
2.26.1. ARQUETAS DE VENTOSAS Y VÁLVULAS	66
2.26.2. CONTROL DE CALIDAD	67
2.26.3. ROTULADO DE ARQUETAS	67
2.26.4. TAPAS DE ARQUETAS PREFABRICADAS	67
2.26.5. CANDADOS	68
2. 27. MARCOS, PASOS EN LOSA Y LOSAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO	68
2.27.1. MARCOS PREFABRICADOS	69
2.27.2. LOSAS PREFABRICADAS PARA PROTECCIÓN DE TUBERÍAS	71
2. 28. ELEMENTOS RANURADOS	71
2.28.1. DISEÑO	71
2.28.2. MATERIALES Y REVESTIDO	74
2.28.3. CONTROL DE CALIDAD	74
2. 29. VÁLVULAS DE ESFERA	75
2. 30. VENTOSAS TRIFUNCIONALES	75
2.30.1. VENTOSAS TRIFUNCIONAL DE DOBLE CUERPO	76
2.30.2. VENTOSAS DE POZO PROFUNDO	77
2.30.3. PURGADORES	77
2.30.4. COMPROBACIONES Y REVESTIDO	78

2.30.5. MARCADO.....	78
2. 31. VÁLVULAS DE MARIPOSA RANURADAS.....	79
2.31.1. MATERIALES Y REVESTIDO.....	79
2.31.2. ENSAYOS.....	82
2.31.3. MARCADO.....	83
2. 32. VÁLVULAS DE COMPUERTA	83
2.32.1. MATERIALES Y REVESTIDO.....	83
2. 33. VÁLVULAS DE MARIPOSA EMBRIDADA	85
2. 34. DESMULTIPLICADORES.....	87
2. 35. ACTUADORES	88
2. 36. ACTUADORES ELECTRICOS	89
2.36.1. NORMAS DEL PRODUCTO	89
2.36.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES	89
2.36.3. CONTROL DE CALIDAD	90
2.36.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO	91
2.36.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE.....	91
2. 37. VÁLVULAS DE RETENCIÓN	91
2.37.1. NORMAS DEL PRODUCTO	91
2.37.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES	91
2.37.3. CONTROL DE CALIDAD	91
2.37.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO	92
2.37.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE.....	93
2. 38. VÁLVULAS DE ALIVIO.....	93
2.38.1. NORMAS DEL PRODUCTO	93
2.38.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES	93
2.38.1. CONTROL DE CALIDAD	93
2. 39. JUNTAS DE NEOPRENO	94
2. 40. JUNTAS DE ESTIRENO BUTADIENO.....	95
2. 41. JUNTAS DE EPDM	95
2. 42. CAUDALÍMETROS ELECTROMAGNÉTICOS	96
2.42.1. NORMAS DEL PRODUCTO	96
2.42.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES	96
2.42.3. CONTROL DE CALIDAD	97
2.42.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO	98

2.42.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE.....	98
2. 43. FILTROS DE CADENAS.....	98
2.43.1. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES	98
2.43.2. CONTROL DE CALIDAD	100
2.43.1. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO	101
2. 44. REJA DE DESBASTE	101
2.44.1. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES	101
2.44.2. CONTROL DE CALIDAD	102
2.44.3. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO	103
2. 45. TORNILLOS SINFIN.....	103
2. 46. COMPUERTAS.....	103
2.46.1. COMPUERTAS	103
2.46.2. DESMULTIPLICADORES	104
2.46.3. CONTROL DE CALIDAD	105
2. 47. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS DE BOMBEO	105
2.47.1. NORMAS DEL PRODUCTO	105
2.47.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES	105
2.47.3. CONTROL DE CALIDAD	117
2.47.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO	123
2.47.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE.....	123
2. 48. TUBERIA METALICA GALVANIZADA	124
2.48.1. NORMAS DEL PRODUCTO	124
2.48.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES	125
2.48.3. PROCESO DE GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN SEGUN UNE –EN ISO 1461	125
2.48.4. CONTROL DE CALIDAD	127
2.48.5. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO	127
2.48.6. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE.....	128
2. 49. PANEL PREFABRICADO DE HORMIGÓN	128
2.49.1. NORMAS DEL PRODUCTO	128
2.49.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES	128
2.49.3. CONTROL DE CALIDAD	129
2.49.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO	130

2.49.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE.....	131
2. 50. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN RESISTENTES.....	131
2.50.1. NORMAS DEL PRODUCTO	132
2.50.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES	132
2.50.3. CONTROL DE CALIDAD	133
2.50.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO	135
2.50.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE.....	136
2. 51. TERMOARCLLA.	137
2.51.1. NORMAS DEL PRODUCTO	137
2.51.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES	137
2.51.3. CONTROL DE CALIDAD	138
2.51.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO	138
2.51.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE.....	138
2. 52. ACCESOS DENTRO DE CÁNTARA Y ARQUETAS EN LA ESTACIÓN DE BOMBEO	139
2.52.1. MATERIALES Y REVESTIDOS.....	139
2.52.2. CONTROL DE CALIDAD	139
2. 53. CUBIERTA DE CHAPA DE ACERO TIPO SANDWICH	140
2.53.1. NORMAS DEL PRODUCTO	140
2.53.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES	140
2.53.3. CONTROL DE CALIDAD	141
2.53.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO	141
2.53.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE.....	141
2. 54. CARPINTERÍA METÁLICA	142
2.54.1. NORMAS DEL PRODUCTO	142
2.54.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES	142
2.54.3. CONTROL DE CALIDAD	143
2.54.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO	143
2.54.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE.....	143
2. 55. REJAS PARA VENTILACIÓN	143
2. 56. EXTRACTORES.....	144
2.56.1. NORMAS DEL PRODUCTO	144
2.56.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES	144

2.56.3. CONTROL DE CALIDAD	145
2.56.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO	145
2.56.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE	145
2. 57. VIDRIO PARA LA ESTACIÓN DE BOMBEO	145
2. 58. CARPINTERÍA METÁLICA DE VENTANAS	146
2. 59. PROTECCIÓN DE VENTANAS	146
2. 60. PUERTAS METÁLICAS	147
2. 61. FALSO TECHO	148
2. 62. PUENTE GRÚA	149
2.62.1. NORMAS DEL PRODUCTO	149
2.62.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES	149
2.62.3. CONTROL DE CALIDAD	151
2.62.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO	152
2.62.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE	152
2. 63. SUELO TÉCNICO	153
2.63.1. NORMAS DEL PRODUCTO	153
2.63.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES	153
2.63.3. CONTROL DE CALIDAD	153
2.63.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO	153
2.63.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE	154
2. 64. ZAHORRAS	155
2.64.1. NORMAS DEL PRODUCTO	155
2.64.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES	155
2.64.3. CONTROL DE CALIDAD	156
2.64.4. IDENTIFICACION Y MARCADO	156
2.64.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE	157
2. 65. AGLOMERADO EN CALIENTE	157
2.65.1. NORMAS DEL PRODUCTO	157
2.65.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES	157
2.65.3. CONTROL DE CALIDAD	159
2. 66. VALLADO	159
2.66.1. NORMAS DEL PRODUCTO	159
2.66.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES	160
2.66.3. CONTROL DE CALIDAD	161

2.66.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO	161
2.66.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE.....	161
2. 67. GEOTEXTIL	161
2. 68. MADERAS	162
2. 69. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN	162
2.69.1. NORMAS DEL PRODUCTO	162
2.69.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES	163
2.69.3. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES	163
2.69.4. ENSAYOS, CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.....	164
2.69.5. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO	164
2.69.6. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE.....	164
2. 70. MATERIALES CUYAS CONDICIONES NO ESTÁN ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO	165
3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS: EJECUCIÓN	166
3. 1. REPLANTEO	166
3. 2. APORTACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA.....	166
3. 3. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	167
3.3.1. DESPEJE Y DESBROCE	167
3.3.2. ACCESO A LAS OBRAS	168
3.3.3. EXCAVACIONES.....	168
3.3.4. FORMACIÓN DE CAMA Y RELLENOS DE ARIDOS DE TUBERIAS.	171
3.3.5. RELLENOS LOCALIZADOS	171
3.3.6. TERRAPLENES.....	174
3.3.7. MOVIMIENTOS DE TIERRA EN CAMINOS Y URBANIZACIÓN.....	176
3. 4. ENCOFRADOS Y MOLDES.....	176
3.4.1. CARACTERÍSTICAS DEL ENCOFRADO.....	176
3.4.2. DEENCOFRADO	178
3. 5. ELABORACIÓN DE ARMADURAS.....	178
3.5.1. SUMINISTRO	178
3.5.2. DESPIECE	179
3.5.3. CORTE.....	179
3.5.4. DOBLADO	179
3.5.5. ARMADO DE LA FERRALLA	180

3.5.6. MONTAJE DE LAS ARMADURAS	180
3. 6. HORMIGONES	181
3.6.1. DEFINICIÓN DE MATERIALES.....	181
3.6.2. TRANSPORTE.....	181
3.6.3. DOCUMENTACIÓN	182
3.6.4. RECEPCIÓN	182
3.6.5. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN	184
3.6.6. VIBRADO DEL HORMIGÓN	184
3.6.7. CURADO DE HORMIGÓN	185
3.6.1. JUNTAS DE HORMIGONADO.....	186
3. 7. IMPERMEABILIZANTE PARA MUROS ENTERRADOS.....	188
3.7.1. MANIPULACIÓN, ALMACENAJE Y CONSERVACIÓN.....	188
3.7.2. MODO DE EMPLEO	189
3. 8. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	189
3.8.1. ZANJAS.....	190
3.8.2. ANCLAJES DE PIEZAS ESPECIALES Y VÁLVULAS EN TUBERÍAS.....	190
3.8.3. TRANSPORTE A OBRA.....	191
3.8.4. SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO	191
3.8.5. MANIPULACIÓN.....	193
3.8.6. COLOCACIÓN.....	193
3. 9. VÁLVULAS Y VENTOSAS.....	195
3. 10. INSTALACIÓN DE CARRETES DE DESMONTAJE.....	197
3. 11. INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO	199
3. 12. INSTALACIÓN DE ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	205
3. 13. EJECUCIÓN DE CERRAMIENTOS DE PANEL PREFABRICADO.....	207
3. 14. CARPINTERÍA METÁLICA	207
3.14.1. INSTALACIÓN DE PUERTAS Y MARCOS METÁLICOS.....	208
3.14.2. CARPINTERÍA METÁLICA EN ALUMINIO	208
3. 15. CARPINTERÍA DE MADERA.....	209
3. 16. ALBAÑILERÍA	210
3. 17. FALSO TECHO	211
3. 18. ENLUCIDOS	211
3. 19. URBANIZACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO.....	212
3.19.1. PLANO DE FUNDACIÓN.....	212

3.19.2. BASE	212
3.19.3. SOLERA DE HORMIGON	212
3. 20. DEMOLICIONES	212
3. 21. INSTALACIONES EN ALTA TENSIÓN	214
3. 22. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO GENERALES	214
3. 23. EJECUCIONES GENERALES	214
3. 24. ENSAYOS Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES	214
3. 25. CASO EN QUE LOS MATERIALES NO SEAN DE RECIBO	214
3. 26. ORDEN DE LOS TRABAJOS	214
3. 27. CARTEL DE OBRA	215
3. 28. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	215
4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	218
4. 1. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	218
4.1.1. NORMAS GENERALES	218
4.1.2. VALORACIÓN DE LA OBRA	218
4.1.3. MEDICIONES PARCIALES Y FINALES	218
4.1.4. EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO	218
4.1.5. VALORACIÓN DE OBRA INCOMPLETAS	219
4.1.6. CERTIFICACIONES	219
4.1.7. CARÁCTER PROVISIONAL DE LAS LIQUIDACIONES PARCIALES	219
4.1.8. ANUALIDADES	219
4.1.9. PRECIOS UNITARIOS	219
4.1.10. TOLERANCIAS	219
4. 2. MEDICIÓN Y ABONO DE EXCAVACIONES	220
4. 3. MEDICIÓN Y ABONO DEL CAPACEO	220
4. 4. MEDICIÓN Y ABONO DE ASIENTO Y RELLENO DE MATERIAL GRANULAR 6/12 MM	221
4. 5. MEDICIÓN Y ABONO DE TERRAPLENES, RELLENOS Y TAPADOS	221
4. 6. MEDICIÓN Y ABONO DE TUBERÍAS CON PRESIÓN (TUBOS DE HORMIGÓN POSTESADO CON CAMISA CHAPA, FUNDICIÓN, PE, PVCO Y PVC.)	221
4. 7. MEDICIÓN Y ABONO DE TUBERÍAS SIN PRESIÓN	221
4. 8. MEDICIÓN Y ABONO DE PIEZAS ESPECIALES INSTALADAS CON LA TUBERÍA	222
4. 9. MEDICIÓN Y ABONO DE ANCLAJES DE PIEZAS ESPECIALES	222
4. 10. MEDICIÓN Y ABONO DE HORMIGONES	222

4. 11. MEDICIÓN Y ABONO DE ENCOFRADOS	223
4. 12. MEDICIÓN Y ABONO DE ARMADURAS	223
4. 13. MEDICIÓN Y ABONO DE MALLAS ELECTROSOLDADAS.....	223
4. 14. MEDICIÓN Y ABONO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.	224
4. 15. MEDICIÓN Y ABONO DE CUBIERTA.....	224
4. 16. MEDICIÓN Y ABONO DE CALDERERÍA DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO	224
4. 17. MEDICIÓN Y ABONO DE VALVULERÍA, CAUDALÍMETROS, FILTROS Y OTROS EQUIPOS DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO.	224
4. 18. MEDICIÓN Y ABONO DE PUENTE GRÚA	225
4. 19. MEDICIÓN Y ABONO DE ELECTROBOMBA.....	225
4. 20. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN	225
4. 21. MEDICIÓN Y ABONO DE ACERO EN PERFILES LAMINADOS EN ESTRUCTURA METÁLICA	225
4. 22. MEDICIÓN Y ABONO DE TRAMEX.....	226
4. 23. MEDICIÓN Y ABONO DE CARPINTERÍA METÁLICA	226
4. 24. ELEMENTOS METÁLICOS VARIOS.....	226
4. 25. MEDICIÓN Y ABONO DE FÁBRICA DE LADRILLO, TERMOARCILLA O BLOQUE.....	226
4. 26. MEDICIÓN Y ABONO DE ENLUCIDOS	227
4. 27. MEDICIÓN Y ABONO DE PINTURAS	227
4. 28. MEDICIÓN Y ABONO DE CARPINTERÍA DE MADERA.....	227
4. 29. MEDICIÓN Y ABONO DE BORDILLOS	227
4. 30. MEDICIÓN Y ABONO DE ZAHORRA NATURAL	227
4. 31. MEDICIÓN Y ABONO DE ESCOLLERAS.....	228
4. 32. MEDICIÓN Y ABONO DE CERRAMIENTOS METÁLICOS.....	228
4. 33. MEDICIÓN Y ABONO DE REFINO Y PLANEADO CON APERTURA DE CUNETAS.....	228
4. 34. ACOPIOS	228
4. 35. ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN EL PRESUPUESTO.....	228
4. 36. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA	229
4. 37. PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	229
4. 38. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS.....	230
4. 39. REVISIÓN DE PRECIOS	230
5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES FACULTATIVAS.....	231
5. 1. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.....	231
5.1.1. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE DIRECCIÓN	231

5.1.2. DESPIDO POR INSUBORDINACIÓN, INCAPACIDAD Y MALA FE.....	231
5. 2. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES	231
5.2.1. LIBRO DE ÓRDENES	231
5.2.2. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN	231
5.2.3. TRABAJOS DEFECTUOSOS	232
5.2.4. OBRAS Y VICIOS OCULTOS	232
5.2.5. MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS.....	232
5.2.6. MEDIOS AUXILIARES	232
5. 3. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS	233
6. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....	234
6. 1. JURISDICCIÓN	234
6. 2. ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS	234
6. 3. PAGOS DE ARBITRIOS.....	235
7. DISPOSICIONES GENERALES.....	235
7. 1. CUMPLIMIENTO, EJECUCIÓN Y EXTINCIÓN DEL CONTRATO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	235
7. 2. DIRECCIÓN DE LA OBRA	235
7. 3. REPRESENTANTES DE LA CONTRATA	237
7. 4. OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LA CONTRATA	238
7. 5. SUBCONTRATAS	239
7. 6. PROGRAMA DE TRABAJOS.....	239
7. 7. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	240
7. 8. CONSERVACIÓN DEL PAISAJE.....	241
7. 9. CARTELES ANUNCIADORES DE LA OBRAS.....	241
7. 10. LIBRO DE ÓRDENES	241
7. 11. LIBRO DE INCIDENCIAS.....	242
7. 12. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	242
7. 13. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN	243
7. 14. ENSAYOS Y PRUEBAS DE LAS OBRAS	243
7. 15. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CUENTA DEL CONTRATISTA	243
7. 16. INSTALACIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES	244
7. 17. PERMISOS Y LICENCIAS	244
7. 18. RESTITUCIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.....	245
7. 19. RETIRADA DE LOS MEDIOS AUXILIARES Y LIMPIEZA DE LA OBRA .	246
7. 20. CONTROL Y VIGILANCIA DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	246

7. 21. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS	247
7. 22. PLAZO DE GARANTÍA	247
7. 23. RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS	248
7. 24. RESPONSABILIDAD POR TRABAJOS OCULTOS	248
7. 25. FUERZA MAYOR.....	248
7. 26. OBLIGACIONES EN MATERIA DE EJECUCIÓN.....	249
7. 27. OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	249
7. 28. OBLIGACIONES EN MATERIA AMBIENTAL	249
7. 29. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS.....	253
7. 30. CARACTER DE PLIEGO.....	253

1. CONDICIONES GENERALES

1. 1. OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego tiene por objeto definir las obras, fijar las condiciones técnicas y económicas de los materiales a emplear, las características de ejecución, mediciones generales que han de regir el "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DEL SECTOR I DE LA ZONA REGABLE DEL CANAL DE SAN JOSÉ (ZAMORA).FASE II (OBRA DE TOMA, ESTACIÓN DE BOMBEO, ALTA TENSIÓN)".

Las obras se ajustarán a los planos, estados de mediciones y cuadros de precios, resolviéndose cualquier discrepancia que pudiera existir mediante el Ingeniero Director. Si fuese preciso a juicio de éste, de darse alguna variación, se redactará el correspondiente proyecto reformado; el cuál se considerará desde el día de la fecha de su aprobación, parte integrante del proyecto primitivo, y por tanto, sujeto a las mismas especificaciones de todos los documentos de éste, en cuanto no se le opongán específicamente.

1. 2. CONTRADICCIONES Y OMISIONES

En caso de contradicción entre los planos del Proyecto y el Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo escrito en este último.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los planos del proyecto, o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director de la Obra, quede definida la unidad de obra correspondiente.

1. 3. SITUACIÓN DE LAS OBRAS

Las obras incluidas en el proyecto están situadas en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, en la provincia de Zamora, en los términos municipales de Villaralbo y Zamora.

1. 4. OBRAS QUE COMPRENDE

El Proyecto engloba la segunda fase de las obras necesarias para la mejora y modernización del regadío del Sector I de la Comunidad de Regantes del Canal de San José, comprendiendo los siguientes capítulos principales:

- Obras de toma
- Estación de bombeo
- Instalaciones en alta tensión
- Obras de corrección del medio
- Seguimiento arqueológico
- Gestión de Residuos de Construcción y Demolición
- Seguridad y Salud
- Puesta en marcha de la instalación

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego todas las obras e instalaciones especificadas en los distintos documentos de este Proyecto, así como las obras accesorias necesarias para dejar completamente terminadas las redes e instalaciones, con arreglo a los planos y documentos del proyecto.

1. 5. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Los documentos que definen las obras objeto del Proyecto son, enumeradas por orden de prioridad: Cuadro de Precios, Pliego de Condiciones, Planos, Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, Mediciones y Memoria.

A estos documentos iniciales hay que añadir:

- Los planos de obra complementarios o sustitutivos de los planos que hayan sido debidamente aprobados por la Dirección Facultativa.
- Las órdenes escritas emanadas de la Dirección Facultativa y reflejadas en el Libro de órdenes, que debe existir obligatoriamente en la obra.
- Lo mencionado en el Pliego y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo previsto 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 ellos, o que por su uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones. Dicho incremento de obra no supondrá modificación alguna en el Presupuesto ofertado por el Contratista en su oferta.
- Ante cualquier ausencia en la definición será la Dirección Facultativa la que completará y será de obligado cumplimiento.

Se entiende por obras accesorias, aquellas de importancia secundaria; o que por su naturaleza no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avancen los trabajos. Las obras accesorias se construirán con arreglo a los proyectos particulares que se redacten durante la construcción, según se vaya conociendo su necesidad, y quedarán sujetas a las mismas condiciones que rigen para las análogas que figuran en el Proyecto definitivo.

1. 6. NORMAS DE APLICACIÓN

Además del Presente Pliego de Condiciones, serán de aplicación las normas y disposiciones vigentes. A continuación, se incluye un listado de las principales normas de aplicación:

1.6.1. NORMATIVA COMUNITARIA

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente Texto pertinente a efectos del EEE
- Directiva 97/62/CE del Consejo, de 27 de octubre de 1997, por la que se adapta al proceso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

- Directiva marco y directivas específicas sobre seguridad y salud en el trabajo vigentes (Base jurídica: art. 137.2 del Tratado CE).
 - 89/391/CEE Directiva Marco.
 - 91/383/CEE Seguridad y Salud de los Trabajadores Temporales.
 - 2003/134/CE Recomendación sobre Seguridad y Salud de los trabajadores autónomos (1).
 - 89/654/CEE Lugares de Trabajo.
 - 92/57/CEE Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
 - 92/58/CEE Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
 - 89/655/CEE Utilización de Equipos de Trabajo.
 - Todas las directivas específicas establecidas en el Pliego de condiciones del Estudio de seguridad y salud.

1.6.2. NORMATIVA NACIONAL

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE de 26 de febrero de 2014 (BOE número 272 de 9 de noviembre de 2017).
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Orden MARM 1312/2009 de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, de evaluación ambiental se dicta con la finalidad fundamental de modificar la Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental, con el fin de completar la incorporación a nuestro ordenamiento de la Directiva 2014/52/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril, por la que se modificó la Directiva sobre evaluación de impacto ambiental de proyectos (Directiva 2011/92/UE).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en la que se unifican en una sola norma dos disposiciones: la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente y el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos y modificaciones posteriores al citado texto refundido.
- R. D. Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas (B.O.E. de 24 de julio), por el que se regula el uso de los recursos hidrológicos, tanto superficiales como subterráneos.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

-
- ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
 - Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
 - LEY 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
 - Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre de 1997 por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción. Complementado por Resolución de 8 de abril de 1999 sobre Delegación de Facultades en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción y Real decreto 604/2006 de 19 de mayo por el que se modifican el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
 - REAL DECRETO 171/2004 de 30 de enero por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
 - RESOLUCION 11 de abril de 2006 sobre el libro de visitas.
 - Ley 12/2001 de 9 de Julio Estatuto de los trabajadores.
 - RD 1273/2003 de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social, de los Trabajadores por Cuenta Propia o autónomos.
 - RECOMENDACIÓN DEL CONSEJO de 18 de febrero de 2003 sobre la mejora de la protección de la salud y seguridad en el trabajo de los trabajadores autónomos.
 - LEY 14/2000, DE 29 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de orden social.
 - REAL DECRETO 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
 - REAL DECRETO 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
 - REAL DECRETO 1299/2006, de 10 de noviembre, que aprueba el cuadro de las enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social y se establecen criterios para su notificación y registro.
 - R.D. 773/1.997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección individual.
 - REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. (Todas sus modificaciones posteriores).
 - R.D. 485/97, de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
 - Instrucción de Señalización Provisional 8.3.IC.
 - R.D. 1215/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
 - REAL DECRETO 487/97, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- Reglamento electrotécnico para baja tensión (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto) e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Se anula inciso 4.2.c.2 de la ITC-BT-03 anexa al reglamento por sentencia de la Sala Tercera del Tribunal Supremo de 17 de febrero de 2004.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 y su corrección de errores B.O.E. nº 120 de 19 de mayo de 2008 y B.O.E. nº 174 de 19 de julio de 2008.
- Código técnico de edificación, R.D. 314/2006, de 17 de Marzo (B.O.E. 28-03-06). Se modifica por R.D. 1371/2007, de 19 de octubre, corrección de errores (BOE 25/01/2008). y Orden VIV/984/2009, de 15 de abril.
- Instrucción del Hormigón Estructural EHE 2008, Real Decreto 1247/2008 de 18 de Julio (B.O.E.203 del 22-08-2008).
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08), R.D. 956/2008, de 6 de junio. Corrección de errores B.O.E nº 220 de 11 de septiembre de 2008.
- Certificación de conformidad a normas en la homologación de cementos, Orden de 17 de enero de 1989 (B.O.E. 25 de enero de 1989).
- Homologación obligatoria de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados, R.D. 1313/1988 de 28 de Octubre. Modificado por la orden PRE/2829/2002, de 11 de Noviembre (B.O.E. 17-12-02), Orden PRE/3796/2006 de 11 de Diciembre (B.O.E. nº298 14/12/06).
- Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción.
- Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre. Modificado por R.D. 411/1997 de 21 de marzo, certificados de conformidad de los alambres trefilados lisos y corrugados empleados en la fabricación de mallas electrosoldadas y viguetas semirresistentes de hormigón armado,
- Homologación de armaduras activas. Real Decreto 2365/1985 de 20 de Noviembre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG3, Orden de 2 de Julio de 1976. Modificaciones de la Orden Ministerial FOM 891/2004, Orden FOM/3818/2007 y B.O.E. 27 de diciembre de 2007.

1.6.3. NORMATIVA AUTONÓMICA

- Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención ambiental de Castilla y León.

- Recomendaciones de proyecto y construcción de firmes y pavimentos. Junta de Castilla y León revisión 2004. Corrección de errores B.O.E. nº126 de 25 de mayo de 2004 y Orden FOM/891/2004
- Ley 12/2002 de 11 julio de Patrimonio Cultural de Castilla y León

Dado el gran volumen de legislación aplicable en este Pliego se citan las principales normas generales de aplicación a las obras, si bien en los distintos Documentos del Proyecto aparecen normas específicas e instrucciones técnicas y guías técnicas que también serán de obligado cumplimiento para garantizar la correcta ejecución y calidad de las obras:

- NORMAS UNE y UNE-EN. Una Norma Española, emitida o citada expresamente en Decretos o Normas de Obligado Cumplimiento, tanto en metodología como especificaciones.
- NLT. Normas del Centro de Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)
- ASTM. American Society for Testing and Materials.
- ANSI (American National Standards Institute)
- Normas ASME
- Normas ATV
- Normas NLT
- Normas DIN
- Normas BS
- Normas DVS
- Normas F
- Normas ISO
- Normas MR
- Normas AWWA
- Disposiciones legales de aplicación contenidas en el apartado nº2 del Pliego de Prescripciones del Estudio de Seguridad y Salud.
- Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión. CEDEX 2002.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las instrucciones, pliegos o normas promulgadas por la administración del estado, de la autonomía, el ayuntamiento y otros organismos competentes, que tengan aplicación a los términos del contrato, y modificaciones de las anteriores que se produzcan durante el periodo de ejecución de la obra proyectada o que guarden relación con las mismas, sus instalaciones auxiliares o con los trabajos para ejecutarlos, tanto si son mencionados como si no lo son en la relación anterior, quedando a decisión del director de la obra resolver cualquier discrepancia que pueda haber respecto del que dispone este pliego. Será responsabilidad del Contratista conocerlas y cumplirlas sin poder alegar en ningún caso que no se haya hecho comunicación explícita.

De todos los pliegos, normas e instrucciones que se han citado, o en los que se citen más adelante en este Pliego, la versión aplicable será la vigente en el momento de ejecutar la obra. Para la aplicación y cumplimiento de estas normas, así como para la interpretación de errores u omisiones contenidos en las mismas, se seguirá tanto por parte de la Contrata adjudicataria, como por la de la Dirección de las Obras, por el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que hayan servido para su aplicación con el siguiente orden de

preferencia: Leyes, Decretos, Órdenes Ministeriales, Reglamentos, Normas y Pliegos de Prescripciones diversos.

Si de la aplicación conjunta de los Pliegos y Disposiciones anteriormente citados aún surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a las que determine la Dirección de Obra siempre que no se modifiquen las bases económicas establecidas en el Contrato. En cualquier caso, éste podrá determinar condiciones que modifiquen, completen o supriman las establecidas en los Pliegos y Normas antes citados, incluidas las especificadas en el presente Pliego.

2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS: MATERIALES

2. 1. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

En los anejos a la Memoria y artículos que siguen se indica la procedencia de los materiales. Dicha procedencia será de orientación para el Contratista, quien no está obligado a utilizarla.

Su utilización no liberará, en ningún caso, al Contratista de la obligación de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, condiciones que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

La Administración no asume la responsabilidad de asegurar que el Contratista encuentre, en los lugares de procedencia indicados, los materiales adecuados en cantidad suficiente para las obras, en el momento de la ejecución.

Los materiales procederán, exclusivamente, de los lugares, fábricas o marcas propuestas por el Contratista y que hayan sido previamente aprobadas por la Dirección de Obra. Para ello, el Contratista presentará como mínimo para cada uno de los elementos a colocar en la obra objeto del presente proyecto, una terna de materiales que cumplan con el presente pliego para su posterior elección y aprobación por la Dirección de Obra.

Los materiales y elementos que formen parte de la obra objeto del presente proyecto deberán transportarse y almacenarse protegidos contra los posibles daños mecánicos y la entrada de sustancias extrañas que pudieran producirse.

Si se produjera la compra y/o instalación en obra de algún elemento sin previa presentación o aceptación por parte de la Dirección de Obra., estas circunstancias no otorgarán derecho alguno al contratista a que dicho elemento permanezca instalado, y correrá a cuenta del mismo su desinstalación.

2. 2. EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES

2.2.1. PRESENTACIÓN PREVIA DE MUESTRAS

No se procederá a realizar el acopio ni empleo de ninguna clase de materiales ni elementos, sin que previamente se haya presentado por el Contratista a la Dirección de Obra para su aceptación, lo especificado a continuación:

- Las especificaciones y muestras necesarias para garantizar el cumplimiento del presente pliego.
- Las pruebas y ensayos necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego, o que sean solicitados por la Dirección de Obra.
- Los manuales de puesta en marcha, mantenimiento y seguridad correspondientes.

Antes de colocar cualquier elemento en obra se comprobará visualmente para garantizar que no presentan ningún tipo de daños, así como que tienen todos los elementos que lo componen y que cumplen con los requisitos del pedido y del presente pliego.

2.2.2. ENSAYOS

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo el control de la Dirección de Obra, o persona en quién ésta delegue.

Se utilizarán para los ensayos las normas que en los diversos artículos de este Pliego se fijan.

El número de ensayos a realizar será fijado por la Dirección de Obra.

Se deberá presentar a la Dirección de Obra una terna de laboratorios de calidad homologados. La Dirección de Obra indicará al contratista, si fuere el caso, la o las empresas que realizarán una labor de inspección en la obra, y aquellos materiales y/o equipos que serán objeto de la misma. El coste de las labores de inspección correrá a cuenta del contratista, y a cargo del 1% de calidad asignado en el Presupuesto de Ejecución Material del presupuesto del proyecto.

2.2.3. GASTOS DE LOS ENSAYOS

Todos los gastos de pruebas y ensayos no incluidos en el Presupuesto, necesarios para definir las cualidades de los materiales de este Pliego, serán por cuenta del Contratista y se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra, siempre y cuando no se supere el 1 % del P.E.M. destinado a control de calidad.

2.3. COMPONENTES DE HORMIGONES

2.3.1. ÁRIDOS

Los áridos a emplear en los hormigones serán productos obtenidos por la clasificación de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas suficientemente trituradas, mezclas de ambos materiales u otros productos que, por su naturaleza, resistencia y tamaño cumplan las condiciones exigidas en este artículo y en la norma EHE-08. En todo caso el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos, resistentes, de uniformidad razonable, sin exceso de piezas planas, alargadas, blandas o fácilmente desintegrables, polvo suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo "d" y máximo "D" en mm, de acuerdo con la siguiente expresión: árido d/D.

CONDICIONES FÍSICO-QUÍMICAS

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá de los límites indicados en la siguiente tabla y cumplirán en todos los casos lo indicado en la norma EHE-08. Estos ensayos se realizarán con una periodicidad semestral.

Sustancias perjudiciales	Cantidad máxima en % del peso	
	Árido fino	Árido grueso
Terrones de arcilla UNE 7133:58	1,00	0,25
Partículas de bajo peso específico UNE-EN 1744-1:2010	0,50	1,00
Compuestos de azufre UNE EN 1744-1:2010	1,00	1,00
Sulfatos solubles en ácidos UNE EN 1744-1:2010	0,80	0,80
Cloruros UNE EN 1744-1:2010	HA y HM = 0,05 HP = 0,03	HA y HM = 0,05 HP = 0,03
Materia orgánica UNE EN 1744-1:2010	más claro	-----
Diferencia entre compuestos de azufre y sulfatos solubles ácidos	≤ 0,25 %	≤ 0,25 %

CONDICIONES FÍSICO-MECÁNICAS

Los áridos cumplirán las limitaciones de la siguiente tabla y de la norma EHE-08. Se ensayarán como mínimo una vez al año.

Condiciones	Árido fino	Árido grueso
Friabilidad de la arena UNE 83115:1989 EX	<= 40	-----
Resistencia al desgaste (Desgaste de los Ángeles) UNE EN 1097-2:99	-----	<= 40
Absorción de agua UNE EN 1097-6:2001	<= 5%	<= 5%

GRANULOMETRÍA Y FORMA DEL ÁRIDO

La cantidad de finos que pasan por el tamiz 0.063 UNE EN 933-1, expresada en porcentaje del peso total de la muestra, no excederá de los valores indicados en la tabla siguiente, este análisis se realizará semanalmente.

Árido	% máximo que pasa por el tamiz 0,063 mm	Tipo de áridos
Grueso	1,5	Cualquiera
Fino	6	Áridos redondeados. Áridos de machaqueo no calizos, clases III, IV, Q, E, H y F.
	10	Áridos de machaqueo calizos, clases III, IV, Q, E, H y F Áridos de machaqueo no calizos, clases I y II.
	16	Áridos de machaqueo calizos, clases I y II.

La curva granulométrica del árido fino deberá estar comprendida dentro del huso definido en la siguiente tabla, este ensayo se realizará semestralmente.

Límites	Material retenido en % en peso						
	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
Superior	0	4	16	40	70	77	(1)
Inferior	15	38	60	82	94	100	100

(1) Este valor será 100 menos el correspondiente de acuerdo con la tabla citada anteriormente (94,90 ó 84 %).

El equivalente de arena del árido fino se comprobará como mínimo anualmente, conforme la norma UNE-EN 933-8, será inferior a 70 para las clases de exposición I, IIa y IIb e inferior a 75 en el resto de los casos

La forma del árido grueso se expresará mediante su índice de lajas, de acuerdo con la norma UNE-EN 933-3 y será inferior a 35. Este ensayo se realizará como mínimo una vez al año.

2.3.2. AGUA

El agua empleada para la fabricación del hormigón deberá cumplir las especificaciones contenidas en la tabla siguiente y en las contenidas en la norma EHE-08.

Condiciones	Norma	Valor
Exponente de hidrógeno pH	UNE 7234	>= 5
Sulfatos	UNE 7131	<= 1 g/l
Ión cloruro	UNE 7178	HP <= 1 g/l HA <= 3 g/l HM <= 3 g/l
Hidratos de carbono	UNE 7132	No presencia
Sustancias orgánicas solubles en éter	UNE 7235	<= 15 g/l
Sustancias disueltas	UNE 7130	<= 15 g/l

La toma de muestras para la realización de los ensayos se realizará según la norma UNE 7236.

2.3.3. ADITIVOS

Los aditivos no estarán en una proporción superior al 5% del peso de cemento y serán conformes con la norma UNE-EN 934-2:2012 y la norma EHE-08.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro de calcio ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 934-2:2012, así como el certificado de garantía del fabricante de que las características y especialmente el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni presentar peligro para las armaduras.

El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según la norma UNE-EN 934-6:2002.

2.3.4. ADICIONES

No se emplearán adiciones en la fabricación del hormigón.

2.3.5. CEMENTO

El cemento a emplear en el presente proyecto, cualquiera que fuere la unidad de obra en que se emplee, cumplirá con las especificaciones del Pliego RC-08 de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de cementos, de la norma UNE-EN 197-1:2010 y de la norma EHE-08.

La cantidad mínima de contenido de cemento por m³ de hormigón será el especificado en la tabla 37.3.2.a de la EHE-08.

El Contratista deberá poner en conocimiento de la Dirección de Obra con antelación de al menos una (1) semana, la denominación, tipo, clase y característica especial que se vaya a emplear, y/o cuando pretenda efectuar cualquier cambio de denominación, tipo, clase y/o característica especial.

El costo de adquisición del cemento, su transporte, carga y descarga, ensilado, empleo, manipulación y puesta en obra se considera incluido en cada una de las unidades de obra en que se emplee, como hormigones, morteros, etc., por lo que no es de abono como unidad independiente.

2.3.6. HORMIGÓN

No está permitida la adición de agua, aditivos ni cualquier otro elemento fuera de la planta de hormigón.

La relación agua/cemento máximo permitida en el hormigón será 0,45 en todos los casos. Para calcular la relación agua/cemento se tiene que tener en cuenta el agua aportada por los áridos.

El ión cloruro total no excederá los siguientes límites:

- Hormigón armado y en masa: 0,4% del peso de cemento.
- Hormigón pretensado: 0,2% del peso de cemento.

La cantidad total de finos en el hormigón, resultante de sumar el contenido de partículas del árido grueso y del árido fino que pasan por el tamiz UNE 0,063 y la componente caliza, en su caso, del cemento, deberá ser inferior a 175 kg/m³.

CONDICIONES FÍSICO-MECÁNICAS

Documentación a aportar

El cemento a emplear poseerá Certificado de Calidad de Producto en vigor, emitido por Organismo Autorizado, conforme la norma UNE-EN 197-1:2010. Los aditivos a emplear poseerán Certificado de Calidad de Producto o Marcado CE conforme la norma UNE-EN 934-2:2012. Los áridos a emplear poseerán Marcado CE conforme la Directiva 89/106/CEE.

La planta o plantas de hormigón que se utilicen para la ejecución de las obras realizarán como mínimo anualmente mediante una empresa autorizada la comprobación de todas sus básculas y dosificadores.

No se podrán emplear hormigones fabricados con cemento y/o aditivos que no tengan el correspondiente Certificado de Calidad de Producto o Marcado CE.

En el caso de no poseer los áridos el correspondiente Marcado CE, la empresa ejecutora realizará en laboratorio acreditado, los ensayos indicados en el presente pliego para garantizar el cumplimiento del mismo.

El agua empleada para la fabricación del hormigón deberá ensayarse, conforme lo especificado en el presente pliego, como mínimo una vez al año.

2. 4. ACERO EN REDONDOS PARA ARMAR

2.4.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES

BARRAS

El acero a emplear en redondos para armaduras será del tipo B-500-SD y cumplirá las siguientes prescripciones contenidas en la Instrucción para el hormigón estructural EHE-08 ensayadas conforme la norma UNE-EN 10002-1:

ESPECIFICACIÓN	B-500-SD	
Límite elástico f_y (N/mm ²)	≥ 500	
Carga unitaria de rotura f_s (N/mm ²)	≥ 575	
Alargamiento de rotura (%)	≥ 16	
Alargamiento total bajo carga máxima (%)	Acero suministrado en barra	$\geq 7,5$
	Acero suministrado en rollo	$\geq 10,0$
Relación f_s / f_y	$1,15 \leq f_s / f_y \leq 1,35$	
Relación f_y real / f_y nominal	$\leq 1,25$	
Aptitud al doblado-desdoblado UNE-EN ISO 15630-1	Ausencia de grietas visibles a simple vista tras el ensayo.	
Ensayo de fatiga UNE-EN ISO 15630-1:		
- Nº de ciclos que debe soportar la probeta sin romperse	≥ 2 millones	
- Tensión máxima = $0,6 \times f_y$ nominal (N/mm ²)	300	
- Amplitud = tensión máxima-tensión mínima (N/mm ²)	150	
- Frecuencia f (Hz)	$1 \leq f \leq 200$	
- Longitud libre entre mordazas (mm)	$\geq 14d \quad \geq 140$ mm	

El acero a emplear también tendrá que cumplir el ensayo de deformación alternativa conforme la norma UNE 36065 EX y lo especificado a continuación, siendo "d" el diámetro nominal:

Diámetro nominal (mm)	Longitud libre entre mordazas	Deformaciones máximas de tracción y compresión (%)	Nº de ciclos completos simétricos de histéresis	Frecuencia f (Hz)
d ≤ 16	5 d	+ - 4	3	1 ≤ f ≤ 3
16 < d ≤ 25	10 d	+ - 2,5		
d > 25	15 d	+ - 1,5		

Para garantizar la adherencia del acero a emplear, los valores de separación, altura e inclinación de la corruga se encontrarán dentro de los intervalos que se especifican a continuación, siendo "d" el diámetro nominal. Además, las corrugas transversales tendrán forma de media luna y se fundirán suavemente con el núcleo del producto, la proyección de las corrugas transversales se extenderá sobre al menos el 75% de la circunferencia del producto, la inclinación de los flancos de las corrugas transversales (α) será $\geq 45^\circ$ y la transición entre corruga y núcleo será redondeada.

En el caso de existir aletas longitudinales, su altura no superará a 0,15 d.

Altura de la corruga h	Separación entre corrugas c	Inclinación de las corrugas β
0,03 d a 0,15 d	0,4 d a 1,2 d	35° a 75°

Las secciones y las masas nominales por metro de los aceros empleados serán las especificadas en la tabla 6 de la norma UNE-EN 10080. La sección equivalente no será inferior al 95,5 % de la sección nominal.

La composición química de los aceros empleados cumplirá los siguientes porcentajes máximos en masa:

C	S	P	N	Cu	Ceq
0,24	0,055	0,055	0,014	0,85	0,52

MALLAS

El acero a emplear en las mallas será del tipo B-500-T y cumplirá las siguientes prescripciones contenidas en la Instrucción para el hormigón estructural EHE-08:

Límite elástico fy (N/mm ²)	Ensayo de tracción			Ensayo de doblado-desdoblado UNE-EN ISO 15630-1
	Carga unitaria de rotura fs (N/mm ²)	Alargamiento de rotura sobre base de 5 \emptyset (%)	Relación fs / fy	
500	550	8	1,03	5 d

Para garantizar la adherencia de las mallas de acero a emplear, los valores de separación, altura e inclinación de la corruga se encontrarán dentro de los intervalos que se especifican a continuación, siendo "d" el diámetro nominal. Además, las corrugas transversales tendrán forma de media luna y se fundirán suavemente con el núcleo del producto, la proyección de las corrugas transversales se extenderá sobre al menos el 75% de la circunferencia del producto, la inclinación de los flancos de las corrugas transversales (α) será $\geq 45^\circ$ y la transición entre corruga y núcleo será redondeada.

En el caso de existir aletas longitudinales, su altura no superará a 0,15 d.

Altura de la corruga h	Separación entre corrugas c	Inclinación de las corrugas β
0,03 d a 0,15 d	0,4 d a 1,2 d	35° a 75°

La composición química de las mallas empleadas cumplirá los siguientes porcentajes máximos en masa:

C	S	P	N	Cu	Ceq
0,24	0,055	0,055	0,014	0,85	0,52

Las mallas empleadas cumplirán el ensayo de doblado-desdoblado conforme la norma UNE-EN ISO 15630-1, no presentando grietas a simple vista tras el mismo, así como el ensayo de carga de despegue (Fs) de las uniones conforme la EHE-08.

$$F_s \text{ mín} = 0,25 \times f_y \times A_n$$

Siendo f_y el valor del límite elástico especificado y A_n la sección transversal nominal del mayor de los elementos de la unión o de uno de los elementos pareados, según se trate de mallas simples o dobles respectivamente.

2.4.2. CONTROL DE CALIDAD

Grado de oxidación excesivo

No se colocarán en la obra, las armaduras que presenten un grado de oxidación que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. Se entenderá como excesivo el grado de oxidación cuando, una vez procedido al cepillado mediante cepillo de púas de alambre, se compruebe que la pérdida de peso de la probeta de barra es superior al 1%. Asimismo, se deberá de comprobar también, que, una vez eliminado el óxido, la altura de la corruga cumple los límites establecidos para la adherencia en la EHE-08.

Control del acero

El número y tipo de ensayos a realizar sobre el acero colocado en obra será el especificado en la norma EHE-08, así como los criterios de aceptación y rechazo del mismo.

Como mínimo se realizarán 2 ensayos completos por cada tipo de barra y malla colocada en obra.

2. 5. BANDAS PARA LA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS DE DILATACIÓN

Las bandas para la estanqueidad de las juntas de dilatación estarán constituidas por un material flexible termoplástico a base de cloruro de polivinilo.

Diseño

Cintas de tipo central para colocar en el centro de la sección del elemento a hormigonar. Las características deben ser las siguientes:

- Barrera física al paso del agua.
- Proporcionan una superficie de agarre al hormigón.
- Provocan una pérdida de carga al agua.
- Elevada durabilidad.
- Facilidad de colocación, existencia de lengüetas.
- Grapas de sujeción a las armaduras.
- Resistencia permanente al agua dulce.

Especificaciones técnicas

- Dilatación máxima: 10 mm.
- Movimiento de cizalladura máximo: 5 mm.
- Presión hidrostática admisible: 0,5 atm.
- Densidad: 1,27 kg/l conforme la norma UNE 53020.
- Temperatura de servicio: -35 a +55°C.
- Dureza Shore A: 70-75 conforme la norma UNE 53130.
- Resistencia a tracción: > 130 kg/cm².
- Alargamiento a rotura: > 250%, conforme la norma UNE 53510.
- Ancho: 15 cm.

El fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente. En el caso de que el fabricante garantice las especificaciones de las bandas conforme las especificaciones del presente pliego, mediante ensayos realizados en laboratorios autorizados con antigüedad inferior a un año, no será necesario realizar un control de calidad de los mismos, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará en el primer envío las probetas y/o muestras necesarias para que la empresa ejecutora realice los controles oportunos para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

2. 6. JUNTAS DE PERFIL HIDROEXPANSIVO

Las juntas se realizarán con un perfil hidroexpansivo para el sellado y un adhesivo para el pegado de las mismas. La calidad de ambos elementos será como mínimo la especificada a continuación.

Perfiles hidrexpansivos

Los perfiles hidroexpansivos estarán fabricados con una combinación de resinas hidroexpansivas y caucho.

Diseño

Fácil aplicación.
Expande en contacto con el agua.
Gran capacidad de hinchamiento.
Resistente al agua.
No quiere tiempo de endurecimiento.
No requiere soldaduras.
Adaptable a múltiples formas.

Especificaciones técnicas:

CARACTERÍSTICAS	REQUISITOS	MÉTODO DE ENSAYO
Cambio de volumen	7 días inmerso en agua $\geq 100\%$ 14 días inmerso en agua $\geq 150\%$ 10 ciclos seco-húmedo $\geq 100\%$	DIN 53521
Presión de hinchamiento	15 bares después de 7 días sumergido en agua	-
Resistencia a tracción	$\geq 2,5$ N/mm ²	DIN 53504
Dureza Shore A	75 +- 5	DIN 53505
Alargamiento a rotura	$\geq 250\%$	DIN 53504

Adhesivo

El adhesivo empleado para el pegado de los perfiles será un adhesivo de contacto a base de cloropreno, resinas sintéticas y disolventes orgánicos.

El fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente. En el caso de que el fabricante garantice las especificaciones de los perfiles y del adhesivo del presente pliego, mediante ensayos realizados en laboratorios autorizados con antigüedad inferior a un año, no será necesario realizar un control de calidad de los mismos, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará en el primer envío las muestras necesarias para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

2. 7. IMPERMEABILIZANTE PARA MUROS ENTERRADOS

Todos los muros enterrados se impermeabilizarán por su cara interna con dos capas de impermeabilizante de emulsión bituminosa que cumpla las especificaciones detalladas a continuación.

Diseño

El impermeabilizante será emulsión bituminosa de consistencia viscosa y aplicación en frío. Cumplirá las especificaciones de la norma UNE 104231:99 así como las que se indican a continuación:

Fácil aplicación.
Resistencia química.
Estabilidad térmica.
Resistencia al agua.
Durable.
Exento de disolventes.
Consistencia pastosa.
Gran adherencia a soportes porosos.

Especificaciones técnicas

Viscosidad a 20°C: 10-30 poises.
Densidad a 20°C: 0,9 – 1,1 g/cm³.
Contenido en agua: 50%.
Color: pardo oscuro.
Toxicidad: nula.
Inflamabilidad: nula.
Tiempo de secado a 20-25 °C y 50% de humedad relativa: 24 horas.
Temperatura de aplicación: >= 5°C.

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad de Producto en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente, conforme la norma UNE 104231:99 garantizando el cumplimiento del presente pliego, no será necesario realizar un control de calidad del mismo, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará en el primer envío las muestras necesarias para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

2. 8. LÁMINA GEODRENANTE

La lámina geodrenante que se colocará en la estación de bombeo estará formada por una lámina de Polietileno de Alta Densidad y un geotextil de polipropileno.

La calidad de los materiales que se instalen debe ser de igual o superior a lo especificado a continuación:

Diseño

Funcionamiento como drenaje de agua y protección de la impermeabilización del muro.
Drenaje estable, fiable, imputrescible y resistente a las raíces y a los hongos.
Buena resistencia a la compresión, cada nódulo de la estructura está unido directamente al geotextil.
Fácil de transportar e instalar.

Color: verde.
Peso: 620 g/m².
Altura del nódulo: 8 mm.

Lámina de Polietileno de Alta Densidad

Lámina de Polietileno de Alta Densidad tendrá resaltes por una de sus caras y cumplirá las siguientes especificaciones.

Altura	8 mm
Peso	520 g/m ²
Resistencia a compresión	200 kN/m ²
Tensión de rotura	> 250 N/5 cm
Volumen de aire entre nódulos	5,7 l/m ²

Geotextil de polipropileno:

El geotextil será de polipropileno y cumplirá las siguientes especificaciones.

Espesor	0,85 mm
Peso	100 g/m ²
Tensión de rotura	300 N/5 cm
Alargamiento de rotura	> 60%
Permeabilidad al agua	15 l/m ² .s

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad ISO 9001, en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente y garantice documentalmente el cumplimiento de las especificaciones definidas en el presente pliego mediante ensayos con menos de un año de antigüedad, no será necesario realizar un control de calidad de la lámina geodrenante, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará en el primer envío 3 elementos completos o 3 probetas de tamaño suficiente para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

Todos los rollos de lámina geodrenante estarán marcados de forma indeleble, permitiendo garantizar la trazabilidad de cada uno de ellos.

2. 9. MATERIAL GRANULAR PARA CAMA, ASIENTO Y RELLENO DE TUBERÍAS

El material empleado para formar la cama de asiento de tuberías y para el relleno con material granular de las zanjas, estará formado por material granular lavado y libre de finos, seleccionado de tamaño 6/12 en diámetros a partir de 315mm y cama de material granular lavado y libre de finos, seleccionado de tamaño 6/12 para diámetros inferiores. El espesor será variable en función del material y del diámetro de la tubería:

DN<315 MM (PVC O Y PEAD):

–Cama de 10 cm de espesor material granular lavado y libre de finos, seleccionado de tamaño 6/12

315MM≤DN<630MM (PVC O Y PEAD):

–Cama de 15 cm de espesor con gravilla 6/12mm (material granular lavado y libre de finos).

–Hasta Riñones de tubería (180°): Relleno con gravilla 6/12mm (material granular lavado y libre de finos).

HORMIGÓN POSTESADO CON CAMISA DE CHAPA DN >600 MM

- Cama de 15 cm de espesor con gravilla 6/12mm (material granular lavado y libre de finos).
- Asiento de la tubería (90°): Relleno con gravilla 6/12mm, (material granular lavado y libre de finos).

2.9.1. CONTROL DE CALIDAD

En el caso de que el árido de cada una de las zonas de extracción, posea marcado CE conforme la Directiva 93/68/CE no será necesario controlar el árido, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario la empresa ejecutora realizará, en laboratorio debidamente acreditado, sobre una muestra representativa del árido suministrado de cada zona de extracción, un control granulométrico que garantice el cumplimiento del presente pliego, mediante ensayo de laboratorio, marcado por la norma UNE-EN 933.

En cualquier caso, la Dirección de Obra puede solicitar la realización los ensayos y/o comprobaciones que considere necesarias para garantizar el cumplimiento del presente pliego, como mínimo se consideran las establecidas en el Anejo de Control de Calidad.

2.9.2. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

La identificación de cada envío se recogerá de manera adecuada mediante los albaranes entregados por el proveedor, donde debe recoger correctamente la procedencia del material.

El fabricante es el responsable del estampado del Mercado CE. El símbolo del Mercado CE se debe de estampar conforme a lo previsto en la Directiva 93/68/CE y se debe de mostrar:

- En la etiqueta acompañante.
- En el embalaje.
- En los documentos mercantiles que acompañen al producto (por ejemplo: albarán de entrega).

2.9.3. ACOPIO, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

El material en obra se dejará en acopios. Los acopios que se formen deberán tener forma regular, con superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento, se cuidará evitar arrastres hacia el camino o las obras de desagüe y se evitará obstaculizar la circulación por los caminos que haya establecidos, así como el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la explanación.

El material vertido en acopios no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno.

En su manipulación se evitará la contaminación del árido, no aceptando árido mezclado con ningún otro material.

2. 10. MATERIAL SELECCIONADO Y ORDINARIO PARA RELLENO DE ZANJAS DE TUBERÍAS PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN

El material de relleno seleccionado y ordinario de las zanjás se colocará a continuación del asiento de tubería relleno con árido y procederá de la propia excavación, estará exento de raíces, tocones y piedras. El espesor será el indicado en los perfiles longitudinales

correspondientes del presente proyecto y como mínimo será, de forma general, de 1,2 m para todas las tuberías.

DN<315 MM (PVC O Y PEAD):

- Hasta 30 cm por encima de la clave de la tubería: Relleno de zanjas con material seleccionado procedente de la excavación, material fino, sin piedras y compactado al 95% PM con medios mecánicos (tamaño máximo 20mm).
- Resto: Relleno ordinario procedente de excavación con tamaño máximo de 100mm.

315MM≤DN<630MM (PVC O Y PEAD):

- Hasta 30 cm por encima de la clave de la tubería: Relleno de zanjas con material seleccionado procedente de la excavación, material fino, sin piedras y compactado al 95% P.M. con medios mecánicos (tamaño máximo 20mm).
- Resto: Relleno ordinario procedente de excavación con tamaño máximo de 100mm.

HORMIGÓN POSTESADO CON CAMISA DE CHAPA DN >600 MM

- Hasta 30 cm por encima de la clave de la tubería: Relleno de zanjas con material seleccionado procedente de la excavación, material fino, sin piedras y compactado al 95% P.M. con medios mecánicos (tamaño máximo 20mm).
- Resto: Relleno ordinario procedente de excavación con tamaño máximo de 100mm.

2. 11. MATERIAL PARA DOTAR AL TERRENO DE CAPACIDAD PORTANTE

En caso de aparición de blandones durante de la ejecución de las zanjas de tubería, se conformará una base de bolo de tamaño adecuado y de espesor suficiente capaz de asentar el terreno para la correcta instalación de la tubería.

2. 12. TUBERÍAS DE PVC-O

Las tuberías de policloruro de vinilo orientado (PVC-O) cumplirán las especificaciones de la Norma UNE-ISO 16422 (Enero 2015), si bien en el presente pliego se incluyen restricciones mayores respecto algunos apartados de la citada norma.

El fabricante de la tubería deberá poseer Certificado de Calidad de Producto en vigor emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente conforme con la norma UNE ISO 16422 (Enero 2015) para los diámetros y presiones del proyecto de la factoría en la que serán fabricados los tubos a instalar en la obra.

El fabricante de la tubería debe poseer Certificado de cumplimiento de la ISO 9001 en vigor emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente del proceso de fabricación de la tubería de PVC-O.

El fabricante de la tubería debe poseer Certificado de cumplimiento de la ISO 14001 en vigor emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente del proceso de fabricación de la tubería de PVC-O.

El producto final será controlado a través de una empresa acreditada externa de control de calidad contratada por el Contratista a tal efecto.

Además, será necesario realizar ensayos adicionales de la tubería de PVC-O acabada en un laboratorio acreditado externo con el fin de garantizar el cumplimiento de los requerimientos del presente pliego. Los ensayos a realizar se especifican igualmente en el presente pliego.

2.12.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Son tubos de plástico rígidos fabricados a partir de una materia prima compuesta esencialmente de resina sintética de PVC técnico, mezclada con la proporción mínima indispensable de aditivos colorantes, estabilizantes y lubricantes.

Aspecto

Las superficies internas y externas de los tubos deben ser lisas, limpias, exentas de ranuras, burbujas, cavidades, rechupes y otros defectos superficiales.

La sección transversal de los tubos ante un corte no debe presentar grietas ni burbujas.

Cada extremo del tubo debe cortarse limpiamente y perpendicular a su eje.

El color de los tubos debe ser azul y uniforme en todo el espesor de la pared, con tonalidad opaca que evite la penetración de la luz exterior.

Sistema de unión

El sistema de unión entre tubos de PVC-O será entre el extremo liso de un tubo y la embocadura integrada (copa) del siguiente. La estanqueidad deberá quedar asegurada mediante la junta flexible de enchufe alojada en el interior de la copa.

No se admitirán uniones encoladas ni el uso de adhesivos o pegamentos.

Juntas

Las juntas serán elastómeros de polipropileno integrado autoblocante de dureza mínima IHRD 60±5 conforme la norma UNE-EN 681-1:96, UNE-EN 681-1/A1:99, UNE-EN 681-1/A2:2002 y UNE-EN 681-1:1996/A3:2006.

El timbraje mínimo exigido en las uniones es el mismo que para el resto del tubo definido como su presión nominal.

El suministro de tubos deberá salir de fábrica con la junta instalada.

Además, las juntas elastoméricas deberán cumplir las especificaciones del material en la Norma ISO 4633 y no deberán contener agentes químicos que podrían causar un efecto negativo en los tubos o accesorios en la calidad del agua.

Lubrificante

El lubricante que se utilice para facilitar la inserción del extremo liso de un tubo en la copa del siguiente estará exento de aceites o de grasas minerales.

Presión nominal (PN)

La clasificación de los tubos en función de su presión nominal será: 12,5 – 16,0 – 20,0 – 25,0 kg/cm².

Densidad

La densidad del tubo acabado, medida de acuerdo con la ISO 1183-1-2-3:2005, debe estar comprendida entre los siguientes límites:

1370 kg/m³ - 1430 kg/m³

Opacidad

La pared del tubo será opaca y no transmitirá más del 0,2 % de la luz visible medida de acuerdo al método descrito en la Norma UNE-EN ISO 7686:2006.

2.12.2. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Los tubos deberán cumplir con los siguientes requerimientos geométricos:

Longitud de los tubos

La longitud de los tubos se medirá de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 3126:2005 ERRATUM: 2007 y tendrán una longitud total aproximada de 6 metros. Se permite una tolerancia de ± 20 mm.

Diámetro y espesor de la pared

El diámetro exterior nominal del tubo (D), de acuerdo con la Norma ISO 161-1:2018, y el correspondiente espesor de la pared, serán conformes a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-ISO 16422 (Enero 2015).

Las tolerancias de diámetro exterior medio deben ser conformes con el grado C de la Norma ISO 11922-1.

Extremos lisos

Los extremos lisos de los tubos para las uniones conforme norma UNE-ISO 16422 (Enero 2015) deben tener un chaflán con ángulo $12^{\circ} \leq \alpha \leq 15^{\circ}$ según muestra la figura:

Profundidad mínima de acoplamiento de las embocaduras integradas (copas)

La profundidad mínima del acoplamiento entre tubos de PVC-O debe ser conforme a la norma ISO 1452-2.

Ovalización

Es la diferencia expresada en milímetros entre los diámetros exteriores máximo y mínimo medios en una longitud de tubo de cuatro (4) metros y, por lo menos, a veinte (20) milímetros de distancia entre los extremos del tubo.

Las tolerancias de la ovalización deben ser conformes con el grado M de la Norma ISO-11922-1.

2.12.3. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Los tubos deberán cumplir con los siguientes requerimientos mecánicos:

Resistencia a la presión interna de los tubos

Los tubos resistirán sin reventar ni fuga el esfuerzo hidrostático inducido por la presión hidrostática interna durante 10 horas y a 20 °C y a 1000 h a 20 °C, conforme a la norma UNE-ISO 16422 (Enero 2015) y en base al ensayo de las Normas UNE-EN ISO 1167-1:2006 y UNE-EN ISO 1167-2:2006.

Resistencia a la presión interna de los tubos con embocadura integrada

Los tubos con embocadura integrada resistirán sin reventar ni fuga el esfuerzo hidrostático inducido por la presión hidrostática interna durante 10 horas y a 20 °C, y a 1000 h a 20 °C conforme a la norma UNE-ISO 16422 (Enero 2015) y en base al ensayo de las Normas UNE-EN ISO 1167-1:2006 y UNE-EN ISO 1167-4:2006.

Resistencia mínima requerida (MRS)

La resistencia mínima queda definida por el nivel de orientación de la estructura polimérica del PVC, tanto en dirección tangencial como en dirección axial.

La resistencia mínima requerida (MRS) debe ser igual o mayor de 50 MPa conforme a la Tabla 1 del apartado 7.3 de la norma UNE-ISO 16422 (Enero 2015).

Relacionada con la resistencia está la presión de rotura (Pr), que es la presión hidráulica interior que provoca la rotura del tubo.

La presión de rotura de tubo a 20 °C, ensayado a continuación de la prueba de presión interna de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 1167-1:2006, para las diferentes presiones de diseño de los tubos deberá ser superior a los valores de la siguiente tabla:

PRESIÓN NOMINAL	12,5 bar	16 bar	20 bar	25 bar
PRESIÓN ROTURA	32 bar	38 bar	48 bar	60 bar

Resistencia al impacto externo a 0°C

Los tubos ensayados a impacto 0°C de acuerdo con la Norma ISO 3127, tendrán un porcentaje real de roturas (TIR) no superior al 10% cuando se utilicen las masas indicadas en la tabla 3 de la norma UNE-ISO 16422 (Enero 2015). El procedimiento de muestreo en todos los casos será conforme a la Norma ENV 1452-7.

Rigidez anular

La rigidez anular inicial mínima de los tubos determinada conforme a la Norma ISO 9969 deberá ser superior a los valores de la siguiente tabla:

PRESIÓN NOMINAL	12,5 bar	16 bar	20 bar	25 bar
RIGIDEZ ANULAR	4 kN/m ²	7 kN/m ²	11 kN/m ²	20 kN/m ²

Capacidad de presión negativa

La capacidad inicial mínima requerida a la presión negativa para los diferentes rangos de presión nominal deberá ser superior a los valores de la siguiente tabla:

PRESIÓN NOMINAL	12,5 bar	16 bar	20 bar	25 bar
CAPACIDAD A PRESIÓN NEGATIVA	75 kPa	157 kPa	306 kPa	598 kPa

2.12.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Respecto a las características físicas de los materiales la resina de PVC deberá tener un valor K \geq 64 conforme a la Norma ISO 1628-2.

Respecto a las características físicas del tubo se deberán cumplir las especificadas en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS	REQUISITOS	MÉTODO DE ENSAYO
Temperatura Vicat	> 80 °C	ISO 2507-1 e ISO 2507-2
Ensayo de tracción axial	Esfuerzo mínimo 48 MPa	ISO 6259-2
Resistencia al diclorometano	Sin ataque a cualquier parte de la superficie de la probeta	ISO 9852
Calorimetría diferencial de barrido (DSC)	Temperatura de partida B \geq 185°C	ISO 18373-1
Conductividad térmica	0,14-0,18 Kcal / m. h. °C	UNE EN 12667
Coefficiente de dilatación lineal	8 x 10 ⁻⁵ m/m °C	UNE 53126
Rugosidad absoluta (ka)	0,007 mm	
Flexibilidad anual sin deterioro	100 %	UNE-EN ISO 13968
Resistencia a la acetona	Sin ataque	Según Norma BS 3.505
Resistencia al ácido sulfúrico	Sin ataque	Según Norma BS 3.505

2.12.5. UNIONES

Las uniones de tubos se realizarán mediante junta elastomérica no resistente a esfuerzos axiales.

Se solicitará un informe de resultados favorable emitido por el fabricante de los ensayos respecto a los requerimientos de los montajes con uniones con junta de estanqueidad elastomérica expuestos en la norma UNE-EN ISO 1452-5:2011, incluyendo los ensayos de estanqueidad a largo plazo conforme a la norma ISO 13846.

2.12.6. MARCADO

Los tubos deberán marcarse conforme a la norma UNE-ISO 16422 (Enero 2015) que dicta:

Los tubos deben marcarse permanentemente a intervalos no superiores a 1 metro. El marcado sobre los tubos debe incluir, como mínimo, la siguiente información:

- a) el nombre del fabricante y/o marca comercial
- b) el material del tubo y su clasificación
- c) el diámetro exterior nominal dn y el espesor nominal de pared en
- d) la referencia a la norma UNE-ISO 16422
- e) la presión nominal PN
- f) el coeficiente C
- g) centro de producción
- h) fecha de producción y código del lote de producción

El marcado estará impreso de forma que sea legible después del almacenamiento, exposición a la intemperie e instalación, la legibilidad se ha de mantener durante la vida útil de los productos. El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defectos.

El color del marcado debe ser diferente del color base del tubo. El tamaño del marcado debe ser tal que sea fácilmente legible sin aumento.

2.12.7. ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

El fabricante dispondrá de laboratorios y de un banco de pruebas debidamente equipados para la determinación de las características físicas y químicas de la materia prima y de los productos acabados. En ellos se realizarán los siguientes ensayos y controles:

- 1-De la materia prima.
- 2-Del proceso de fabricación
- 3-De los productos acabados

Los ensayos y controles se realizarán con la periodicidad que se demande y los resultados se conservarán en los correspondientes registros.

Ensayos de las materias primas

El fabricante deberá asegurarse que tanto las materias primas como los compuestos y mezclas que intervienen en la fabricación, poseen características constantes y sirven para cumplir las especificaciones requeridas a los productos acabados conforme al presente Pliego. En este caso se efectuarán las siguientes determinaciones en la resina de PVC:

- Contenido de agua
- Densidad aparente
- Componentes volátiles

- Granulometría
- Índice de polimerización
- Viscosidad específica según norma UNE 53.093

En principio, los ensayos de recepción se dejan al libre criterio del fabricante. Por parte de la Administración no se prevé efectuar ensayos contradictorios de las materias primas, salvo que existan discrepancias con el Contratista sobre su calidad.

Los ensayos que sea preciso efectuar en laboratorios designados por la Administración como consecuencia de interpretaciones dudosas de los resultados de los ensayos en fábrica o en obra, serán abonados por el Contratista.

Ensayos del proceso de fabricación

El fabricante se encargará de realizar sobre muestras obtenidas a lo largo del proceso de producción de los tubos los siguientes ensayos:

-Cada 2 horas y a la salida del tubo de cada extrusora se efectuarán las determinaciones siguientes:

- a) Examen visual del aspecto general (acabado exterior e interior de la pared del tubo).
- b) Pruebas dimensionales (diámetro exterior medio, concentricidad, ovalización y espesor).

-Sobre cada extrusora, y una vez mínimo por turno de trabajo (8 horas):

- a) Determinación del comportamiento al calor.

Ensayos del producto acabado

El fabricante se encargará de realizar en su propio laboratorio el protocolo de ensayos establecido en la Norma UNE ISO 16422 (Enero 2015) por cada lote de fabricación. Se entiende por lote de fabricación la cantidad de tubería de un mismo tipo (mismo diámetro y presión nominal) fabricada a lo largo de una semana de producción. El contratista comunicará con quince (15) días de antelación, de manera escrita y expresa, a la Dirección de Obra la fecha en que pueden comenzarse las pruebas.

Previamente el contratista comunicará con treinta (30) días de antelación, de manera escrita y expresa, a la Dirección de Obra el Programa de Puntos de Inspección (PPI) correspondiente al control de los ensayos a realizar en el laboratorio del propio fabricante a los tubos acabados de PVC-O por lote de fabricación, contratando para ello los servicios de una empresa acreditada de control de calidad externa que será la encargada de realizar dichas labores. Así mismo la Dirección de Obra estará autorizada a presenciar dichas pruebas.

El PPI por cada lote de fabricación deberá incluir como mínimo los ensayos incluidos en el siguiente cuadro:

ENSAYOS CONFORME UNE-ISO 16422 (Enero 2015)	SEGUIMIENTO
Aspecto	100% de los tubos por lote
Diámetro exterior medio	10% tubos
Espesor de la pared	10% tubos
Longitud de la embocadura	10% tubos
Longitud del tubo	10% tubos
Resistencia al impacto	2 ensayos/semana
Rigidez anular	2 ensayos/semana
Resistencia a la tracción axial	2 ensayos/semana
Temperatura VICAT	2 ensayos/semana
Resistencia a la presión interna 10 h 20 °C	1 ensayo/semana

Resistencia a la presión con embocadura integrada	1 ensayo/semana
Presión de rotura a 20 °C	1 ensayo/semana

Adicionalmente se establece una serie de comprobaciones adicionales como control de calidad del producto acabado (tubería) a realizar en laboratorio externo. Los ensayos serán los siguientes:

ENSAYOS	REQUERIMIENTO DEL PLIEGO
Diámetro exterior medio	UNE-ISO 16422 (Enero 2015)
Espesor de la pared	UNE-ISO 16422 (Enero 2015)
Longitud de la embocadura	ISO 1452-2
Densidad	1,37-1,43 kg/cm ³
Resistencia al impacto	TIR < 10% según ensayo ISO 3127
ENSAYOS	REQUERIMIENTO DEL PLIEGO
Rigidez anular	Conforme a pliego según ensayo ISO 9969
Resistencia al tracción axial	Esfuerzo mínimo 48 MPa según ensayo ISO 6259-2
Temperatura VICAT	> 80 °C según ensayo ISO 2507-1 e ISO 2507-2
Resistencia a la presión interna 10 h 20 °C	Sin fallo según ensayo UNE-EN ISO 1167-1:2006 y UNE-EN ISO 1167-2:2006
Resistencia a la presión con embocadura integrada	Sin fallo según ensayo UNE-EN ISO 1167-1:2006 y UNE-EN ISO 1167-4:2006
Dureza de la junta	IHRD>60+-5 según ensayo UNE-EN 681-1:96/A1/A2/A3: 2006

Los ensayos del cuadro anterior se realizarán para cada diámetro fabricado conforme al siguiente plan de muestreo:

ENSAYOS	Nº DE PROBETAS POR DIÁMETRO
Diámetro exterior medio	3
Espesor de la pared	3
Longitud de la embocadura	1
Densidad	3
Resistencia al impacto	3
Rigidez anular	3
Resistencia a la tracción axial	3
Temperatura VICAT	3
Resistencia a la presión interna 10 h 20 °C	3
Resistencia a la presión con embocadura integrada	3
Dureza de la junta (*)	3

(*) Este ensayo al ser propio de la junta no afecta al lote de tubería fabricada

En caso de fallo de alguno de los ensayos realizados en laboratorio externo se permitirá su repetición específica en el banco de ensayos del fabricante a muestras escogidas por el Director de la Obra del mismo o de diferente lote de fabricación. En caso de volver a constatarse el fallo se desecharán los lotes de fabricación correspondientes a ambas muestras ensayadas y se volverá a repetir el proceso desde el inicio. En caso de resultado satisfactorio se volverá a repetir específicamente ese ensayo de nuevo en laboratorio externo para confirmar su validez.

El coste de los citados ensayos será abonado por el Contratista conforme al porcentaje de control de calidad firmado en el contrato de ejecución de las obras.

2.12.8. DOCUMENTACIÓN A APORTAR ANTES DE RECIBIR EN OBRA LA TUBERÍA

Antes de recibir en la obra el pedido el contratista aportará la siguiente documentación:

-Informe de resultados favorable emitido por el fabricante de los ensayos a las materias primas, conforme a lo especificado en el apartado 8.

-Informe de resultados favorable de las comprobaciones y ensayos realizados por empresa de control de calidad externa a los ensayos en fábrica de las tuberías de PVC para cada uno de los lotes suministrados, conforme a lo especificado en el apartado 8.

-Informe de resultados favorable de las comprobaciones y ensayos realizados en laboratorio externo a las tuberías de PVC, conforme a lo especificado en el apartado 8.

-Informe de resultados favorable emitido por el fabricante de los ensayos respecto a los requerimientos de los montajes con uniones con junta de estanqueidad elastomérica expuestos en la norma UNE-EN ISO 1452-5:2011, incluyendo los ensayos de estanqueidad a largo plazo conforme a la norma ISO 13846.

2.12.9. EMBALAJE

Todos los tubos se entregarán en obra paletizados y protegidos con un plástico opaco fijado con los flejes del paletizado de forma tal que el plástico de protección no se vuele, para evitar la incidencia directa de la luz solar sobre los mismos. Los flejes empleados en el embalaje, serán de poliéster reforzado, en ningún caso se admitirán flejes metálicos.

No se admitirán suministros a obra de tubos anidados (tubos de menor diámetro introducidos dentro de otros de diámetro superior).

El embalaje y transporte será realizado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, previamente aprobadas por SEIASA. Cada entrega irá acompañada de un albarán donde se indique el número y tipo de tuberías, manguitos, juntas y piezas especiales que componen el suministro.

2.13. TUBERÍAS DE PEAD CORRUGADO PARA SANEAMIENTO

Las tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) corrugado para saneamiento cumplirán las especificaciones de las normas UNE-EN 13476-1-3:2007 así como su reglamento particular RP 01.45.

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad de Producto en vigor emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente conforme con las normas UNE-EN 13476-1-3:2007 y el reglamento RP 01.45 para los diámetros del proyecto, no será necesario realizar un control de calidad de la tubería, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado, realizará el control expuesto en el presente pliego, garantizará documentalmente el cumplimiento de las normas UNE-EN 13476-1-3:2007 y del reglamento RP 01.45, así como aportará con el primer envío 3 unidades completas o 3 probetas de tamaño suficiente de cada tipo de tubería que no aporte el Certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere oportunos para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

Diseño

Formadas por 2 capas, perfectamente soldadas, una capa exterior corrugada estable a la luz solar y una capa interior lisa.

Capa exterior anillada de sección troncocónica.

Unión entre tubos mediante embocadura integrada, tubos machihembrados.

Bajo peso.

Resistencia química, permanecen inalterables a las sustancias químicas del suelo.

Resistencia a la abrasión.

Juntas

Elastómeros conforme la norma UNE-EN 681-1, UNE-EN 681-2 o UNE-EN 681-4.

Aspecto

Las superficies visibles de los tubos serán lisas, limpias, sin estrías, ampollas, impurezas ni poros visibles, ni cualquier otra irregularidad en la superficie.

Los extremos de los tubos estarán cortados limpiamente y perpendicularmente al eje del tubo y dentro de la zona de corte recomendada por el fabricante.

Los bordes de los tubos estarán redondeados.

Características técnicas

Todos los tubos cumplirán lo especificado a continuación.

CARACTERÍSTICAS	REQUISITOS	MÉTODO DE ENSAYO
Módulo de elasticidad	≥ 800 MPa	
Densidad	≥ 930 kg/m ³	EN ISO 1183-1
Índice de Fluidez de Masa	$< 1,6$ g/10 min	EN ISO 1133
Resistencia a la presión interna 165 horas 4MPa 1000 horas 4 MPa	Sin fallo, durante el ensayo	EN ISO 11671-1-2
Rigidez circunferencial específica	> 8 kN/m ²	EN ISO 9969
Estabilidad térmica	≥ 20 min	EN 728
Resistencia al impacto a 0°C	T.I.R $\leq 10\%$	EN 744
Flexibilidad anular 30	Apartado 9.1.2 de la norma UNE-EN 13476-3:2007	EN 1446
Coefficiente de fluencia	PE ≤ 4	EN ISO 9967
Resistencia a tracción	≥ 1020 N	EN 1979
Resistencia al calor	No mostrar fisuras, delaminaciones ni ampollas	UNE-EN 12091
Estanqueidad de las uniones	Sin fuga	UNE-EN 1277
Estanqueidad al agua	Sin fuga	EN 1053
Resistencia al ciclo combinado de temperatura y carga externa	Tabla 17 de la norma UNE-EN 13476-3:2007	EN 1437
Ciclos de temperatura elevada	Sin fuga	EN 1055

Marcado

Todos los tubos estarán marcados cada 2 metros directamente o sobre una etiqueta de forma tal que se mantenga la legibilidad tras el almacenamiento, la manipulación y la instalación.

Como mínimo todos los tubos estarán marcados con la siguiente información:

Número de la norma que cumplen.

Serie, diámetro y dimensión nominal.

Nombre del fabricante y/o marca comercial.

Clase de rigidez.

Flexibilidad anular.

Material.

Periodo de fabricación, año y mes. Lugar de fabricación si existen varias fábricas.

2. 14. TUBERÍAS DE PE

Las tuberías de polietileno (PE) serán del tipo PE 100.

La calidad del polietileno, tanto para las tuberías como para los accesorios, debe ser de igual o superior a lo especificado en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS	REQUISITOS	MÉTODO DE ENSAYO
Resistencia a la tracción en uniones por fusión a tope	Tipo de rotura: dúctil	ISO 13953:2001
Resistencia a la propagación lenta de fisuras	Sin fallo durante el ensayo	UNE-EN ISO 13479:98
Resistencia a la intemperie: -Tiempo de inducción a la oxidación -Alargamiento en la rotura -Resistencia hidrostática a 80°C	>= 20 minutos >= 350% Sin fallo	UNE-EN 728:97 UNE-EN ISO 6259-1:2002 UNE-EN ISO 1167-1-2:2006
Resistencia a la propagación rápida de fisuras	Parada	ISO 13477:97

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad de Producto emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente conforme las norma UNE-EN 12201-1:2012, en el caso de los tubos, y conforme las normas UNE-EN 12201-1:2012 y UNE-EN 12201-3:2012, en el caso de los accesorios, no será necesario realizar un control de calidad de los mismos.

En caso contrario el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente y aportará con el primer envío 3 elementos completos o probetas de tamaño suficiente para que la empresa ejecutora realice los ensayos necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

Aspecto

Se examinarán todos los tubos y accesorios visualmente sin aumentos, las superficies interna y externa de los tubos y accesorios, presentando un aspecto liso, limpio, libre de grietas, cavidades u otros defectos superficiales.

Los extremos de los tubos estarán cortados limpia y perpendicularmente al eje del tubo.

El color de los tubos y accesorios será azul o negro, lo tubos presentarán además bandas azules.

Características geométricas

El diámetro exterior medio, ovalación y espesor de los tubos se medirán de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 3126:2005 y cumplirán lo especificado en las tablas 1 y 2 de la norma UNE-EN 12201-2:2012.

Las características geométricas de los tubos se medirán de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 3126:2005 y cumplirán lo especificado en el apartado 6 de la norma UNE-EN 12201-3:2012.

Características mecánicas y físicas

Los tubos cumplirán los requisitos especificados a continuación.

ENSAYOS	REQUISITOS	MÉTODO DE ENSAYO
Resistencia hidrostática a 80°C	Sin fallo	UNE-EN ISO 1167-1-2:2006
Alargamiento en la rotura	>= 350%	UNE-EN ISO 6259-1:2002
Índice de fluidez en masa MFR	Cambio del MFR tras la transformación del +/- 20%	UNE-EN ISO 1133:2006
Tiempo de inducción a la oxidación	<= 20 min	UNE-EN 728:97

Marcado

Todos los tubos estarán marcados de forma permanente y legible, de modo tal que el marcado no produzca puntos de iniciación de fisuras u otros tipos de fallo y que el almacenamiento, exposición a la intemperie, manipulación, instalación y uso normales no afecten la legibilidad de dicho marcado.

La frecuencia de marcado de los tubos será como mínimo de una vez por metro lineal, y contendrá la siguiente información:

Número de la norma de aplicación
Identificación del fabricante
Dimensiones
Serie SDR
Material y designación
Presión en bares
Periodo de producción

Uniones:

Las uniones de las tuberías de PEAD se realizarán siempre mediante -soldadura a tope-, por soldador homologado para ello.

2.14.1. ACCESORIOS DE PE

Para ejecutar los pasos de camino de hidrante se emplearán manguitos y codos electrosoldables de PE 100, portabridas de PE 100 de soldadura a tope y bridas locas de acero.

Los manguitos, codos y portabridas de PE 100 cumplirán lo especificado en el presente pliego para tuberías de PE, salvo lo especificado en el apartado anterior de uniones del apartado 3.15

Los manguitos soportarán 25 atm de presión nominal y los codos soportarán 16 atm de presión.

Los portabridas y las bridas locas de acero cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 1092-1-2:2008.

2.15. TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO

Las tuberías de hormigón armado serán de clase resistente 90, siendo ésta la carga mínima aplicada en el ensayo de aplastamiento en kN/m, dividida por una milésima parte de la dimensión nominal o del ancho nominal del elemento.

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad de Producto en vigor emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente conforme con la Norma UNE-EN 1916:2008 no será necesario realizar un control de calidad de los tubos, será suficiente con aportar la documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente y realizará el siguiente control de calidad conforme a lo especificado en la norma UNE-EN 1916:2008.

2.15.1. MATERIALES

Hormigón

Todos los componentes del hormigón cumplirán lo especificado en el presente pliego para hormigón:



- Contenido en ión cloro: El contenido de ión cloro, determinado por cálculo y expresado en porcentaje de cemento, no podrá superar los valores de la tabla nº4 de la norma UNE-EN 1916:2008.
- Relación agua/cemento:La relación entre el agua y el cemento más las adiciones no debe sobrepasar 0,45 para el hormigón perfectamente compactado.
- Absorción de agua del hormigón:La absorción de agua del hormigón debe ser \leq 6% de la masa, ensayada conforme el apartado 6.7 de la norma UNE-EN 1916:2008.

Juntas de estanqueidad

Las juntas empleadas en las uniones de los tubos cumplirán con la norma UNE-EN 681-1:96/A1/A2/A3: 2006.

Acero

Cumplirá lo especificado para acero en redondos para armaduras en el presente pliego. El porcentaje mínimo de armadura relativo a la sección longitudinal del fuste será del 0,25% para los aceros corrugados y del 0,4% para los aceros lisos.

El recubrimiento mínimo de las armaduras cumplirá las condiciones de uso definidas en el apartado 4.3.8 de la norma UNE-EN 1916:2008.

2.15.2. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ASPECTO

Acabado

Las superficies funcionales de las uniones deben estar exentas de irregularidades que impidan la realización de una unión estanca de forma duradera.

La máxima apertura permitida en superficie de las fisuras será de 0,15 mm.

Características geométricas

Los tubos cumplirán las especificaciones de los apartados correspondientes de la norma UNE-EN 1916:2008.

Uniones

La unión de tubos cumplirá las especificaciones de los apartados correspondientes de la norma UNE-EN 1916:2008.

Marcado

Todos los tubos tienen que estar marcados de forma indeleble, durable e inequívoca como mínimo con los siguientes datos:

- Nombre fabricante o marca comercial.
- Lugar de fabricación.
- Norma que cumplen.
- Fecha de fabricación.
- Identificación del material constituyente del elemento.
- Identificación de cualquier entidad de certificación por tercera parte.
- Clase resistente.
- Identificación de las condiciones de uso distintas de las normales.

Diámetro nominal

Número y lote de fabricación al que pertenece el tubo.

2.15.3. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Resistencia al aplastamiento

Los tubos de hormigón armado resistirán como mínimo una carga de 0,67 veces la carga mínima del ensayo de aplastamiento, realizando el ensayo conforme la norma UNE-EN 1916:2008 y sin que aparezcan en las zonas de tensión del hormigón, fisuras estabilizadas de más de 0,3 mm sobre una longitud continua de 300 mm o más.

Resistencia a la flexión longitudinal

Deberá ser conforme con lo especificado en los apartados correspondientes de la norma UNE-EN 1916:2008.

Estanqueidad

La estanqueidad frente al agua de los elementos individuales y de las uniones cumplirá los apartados correspondientes de la norma UNE-EN 1916:2008.

2.16. TUBERÍAS METÁLICAS PARA RANURAR

La calidad de los materiales que se instalen debe ser de igual o superior a lo especificado a continuación:

Diseño

Cumplirán con lo especificado en la norma UNE-EN 10220:2004.

Tubería

Acero al carbono-manganeso tipo S-235-JR y S-275-JR conforme la norma UNE-EN 10025:2006.

Protección

Galvanizado en caliente realizado conforme la norma UNE-EN ISO 1461:2010 de espesor medio superior a 120 micras y espesor mínimo conforme lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:2010.

El fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente.

Tubería galvanizada

En el caso de que el fabricante realice un control de calidad del revestido similar a lo especificado a continuación, posea Certificado 3.1 según norma UNE-EN 10204:2006 de la tubería, garantizando el material conforme con la legislación vigente y lo especificado en el presente pliego y garantice las especificaciones dimensionales indicadas en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales metálicos ni del revestido, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará, con el primer envío 3 probetas de 20 cm de longitud o 3 elementos completos, de cada tipo de tubería, para la realización de los ensayos que la empresa ejecutora considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

La tubería galvanizada cumplirá los ensayos del revestido y las especificaciones del ranurado que se exponen en el presente pliego para piezas metálicas.

Tubería en negro

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 según norma UNE-EN 10204:2006 de la tubería, garantizando el material conforme con la legislación vigente y garantice las especificaciones dimensionales indicadas en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales metálicos, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante aportará, con el primer envío 3 probetas de 20cm de longitud o 3 elementos completos, de cada tipo de tubería, para la realización de los ensayos que la empresa ejecutora considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

La tubería en negro está exenta de restos de pintura, sustancias aceitosas y cualquier otro tipo de sustancia en toda su superficie.

La tubería en negro cumplirá las especificaciones del ranurado que se exponen en el presente pliego para piezas metálicas.

2. 17. TUBERÍAS ACERO HELICOSOLDADO

La calidad de los materiales que se instalen debe ser de igual o superior a lo especificado a continuación:

Tuberías:

Acero al carbono tipo S-275-JR (calidad acero según EN 10025:2004) con soldadura helicoidal y extremo abocardado cilíndrico (según norma AWWA C200/05) con junta termoresistente, fabricados según Norma Europea. forme la norma UNE-EN 10025-1-2:2006. Las dimensiones y masas de los tubos cumplirán la norma UNE-EN 10220:2004.

Unión soldada con electrodo celulósico rellenando la costura mediante un sistema de pasadas múltiples y finalizando de peinado o método similar.

Revestido:

El revestimiento interiormente con poliuretano o similar según AWWA C-222 y exteriormente con polietileno multicapa o similar de al menos 3 mm, con tolerancia menor de -1 mm en el cordón de soldadura, incluyendo tratamiento previo de imprimación anticorrosivo extruido en caliente (DIN 30670/91), previa preparación de las superficies mediante granallado hasta rugosidad a grado SA 2 1/2, conforme a la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008.

Marcado:

Marcado de tubo según norma y trazabilidad.

Suministro:

Podrán ser suministrados en tubos de 6 m, 8 m, 13,5 m o 16 m, en función del replanteo y del juicio técnico de la Dirección Facultativa.

Certificado de producto:

Norma fabricación AWWA y revestimiento interior según norma AWWA C200/05

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos, conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante, aportará

en el primer envío 3 probetas de 15x15cm o 3 elementos completos de cada uno de los materiales que no posea Certificado 3.1 para que la empresa ejecutora pueda realizar el control que considere necesario para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control del revestido y de las soldaduras se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

2.18. UNIONES DE INSTALACIÓN Y UNIONES DE REPARACIONES

En el caso de que durante la ejecución de la obra sea necesario el empleo de uniones de instalación de un solo cierre y/o uniones de reparación de doble cierre, se emplearán aquellas cuyo fabricante posea Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado y cuyas calidades de los materiales sean las especificadas a continuación:

2.18.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES

Diseño:

- Bajo peso.
- Un sólo punto de cierre en uniones de instalación.
- Doble cierre en uniones de reparación.
- Absorción de desviaciones angulares, movimientos axiales, deformaciones radiales, superficies rugosas y vibraciones.
- La presión sobre el labio de la junta de estanqueidad es mayor cuando aumenta la presión interna de la línea.
- Soportar una presión de prueba de 1,5 veces la presión de trabajo.

Carcasa, ejes y acero interior:

Acero inoxidable AISI 304 L.

Tornillería:

Acero inoxidable AISI 304.

Manguito de estanqueidad:

Silicona de color azul adecuado para temperaturas comprendidas entre -55 y +200°C. Garantía mínima de 30 años ante la exposición a inclemencias atmosféricas y rayos ultra violeta.

2.18.2. CONTROL DE CALIDAD

El fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará con el primer envío 3 elementos completos o 3 probetas de tamaño suficiente para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere oportunos para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

2.18.3. MARCADO

Todas las uniones de instalación y de reparación se marcarán de manera visible y duradera con la siguiente información:



- Diámetro nominal.
- Diámetro exterior a colocar a cada lado de la unión.
- Presión de trabajo.
- Presión de ensayo.
- Par de apriete necesario.
- Identificación del fabricante.

2. 19. UNIONES DE GIBAULT

En el caso de que durante la ejecución de la obra sea necesario el empleo de uniones tipo Gibault, se emplearán aquellas cuyo fabricante posea Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado y cuyo diseño y calidades de los materiales sean las especificadas a continuación:

Dimensiones máximas y número de tornillos mínimos

Ø (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	Número de tornillos
63	142	137	2
75	146	149	2
90	146	164	4
110	166	184	4
125	166	199	4
140	166	214	4
160	206	234	4
180	206	254	4
200	208	274	4
250	232	341	6
315	232	406	6
400	234	495	8
500	234	596	10

Cuerpo: fundición nodular EN-JS1050 (EN-GJS 400-17, GGG-50), conforme la norma UNE-EN 1563:1998/A2:2006.

Tornillos: acero bicromatado de calidad 8.8 conforme la norma UNE-EN ISO 898-1:2010.

Tuercas: acero bicromatado de calidad 8 conforme la norma UNE-EN ISO 898-2:2013.

Juntas: EPDM conforme la norma UNE-EN 681-1:96/A1/A2/A3: 2006.

Revestido: tanto interior como exteriormente con pintura epoxi en color azul, con un espesor mínimo de 250 micras.

El fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará con el primer envío 3 elementos completos o 3 probetas de tamaño suficiente para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere oportunos para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control de calidad del revestido se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

2. 20. SOLDADURA EN PIEZAS METÁLICAS

El fabricante poseerá Certificado de cualificación del Procedimiento de Soldadura y certificados de cualificación de los Soldadores en vigor, emitidos por Organismo Autorizado según la norma UNE-EN 9712:2012 o equivalente a un nivel apropiado, en el sector industrial pertinente y vigente.

El fabricante avisará, con un mínimo de 10 días de antelación, el momento en el que estén realizadas todas las soldaduras, sin tratar ni revestir, para que la empresa ejecutora pueda realizar el control de calidad de las soldaduras. Dicho control de calidad se realizará mediante un examen visual y líquidos penetrantes a través de un Laboratorio debidamente autorizado.

Examen visual: se realizará en el 10% de las soldaduras, conforme a la norma UNE-EN 17637:2011, el nivel de calidad mínimo exigido según la norma UNE-EN ISO 5817:2009 o UNE-EN ISO 10042:2006 será el B, el nivel de aceptación será el B. Excepto en los colectores y la estructura metálica de la Estación de Bombeo que se ensayarán el 30% de las soldaduras.

Examen mediante líquidos penetrantes: se realizará en el 10% de las soldaduras conforme a la norma UNE-EN 571-1:97 el nivel de calidad mínimo exigido según la norma UNE-EN ISO 5817:2009 o UNE-EN ISO 10042:2006 será el B, el nivel de aceptación según la norma UNE-EN 1289:98/1M/2A:2006 será el 2X. Excepto en los colectores y la estructura metálica de la Estación de Bombeo que se ensayarán el 30% de las soldaduras.

2. 21. REVESTIDO EN PIEZAS METÁLICAS

Los tratamientos utilizados para el revestido en piezas metálicas, tanto para la protección contra la oxidación, como las destinadas a las capas de terminación, serán de características y marca de primera calidad así como suministradas por fabricantes de reconocida garantía.

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente, que recoja los ensayos descritos a continuación y sus tolerancias, no será necesario realizar los ensayos del revestido, será suficiente con aportar la documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante aportará como mínimo con cada envío 3 probetas de 15x15cm de cada tipo de pieza o tres piezas completas para realizar en los ensayos que se exponen a continuación por parte del Contratista.

Comprobación del espesor:

Se comprobará el espesor del revestido en los 3 elementos completos o en las 3 probetas, con un medidor de corriente de Foucault conforme lo indicado en la norma UNE-EN ISO 2808:2007, comprobando que en todos los casos el espesor medio es superior al especificado en el apartado correspondiente del presente pliego.

Adherencia:

Se comprobará la adherencia en los 3 elementos completos o en las 3 probetas, por el método del corte por enrejado según la norma UNE-EN ISO 2409:2007. La clasificación obtenida será tipo 0 ó 1 según la tabla 1 de la norma UNE-EN ISO 2409:2007.

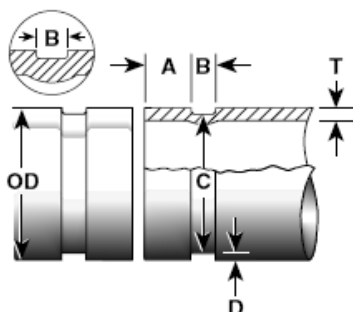
Corrosión:

Se ensayarán 1 de los elemento completo o 1 de las probetas, en cámara de niebla salina según la norma UNE-EN ISO 9227:2007 durante al menos 168h. Una vez transcurrido este tiempo no presentarán defectos evaluados de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 4628-2:2004 a UNE-EN ISO 4628-5:2004 diferentes a la clasificación 0 ó 1.

2. 22. RANURADO DE PIEZAS METÁLICAS

El ranurado sea por laminación o por mecanizado, se realizará, en cualquier caso, antes de realizar el revestido correspondiente, excepto en el caso de emplear en la fabricación de los mismos, tubos galvanizados. En este último caso, deberá de garantizarse la protección de la zona mecanizada, así como la integridad de la zona circundante a la misma del tubo, serán inadmisibles tubos en los que en el galvanizado aparezcan resquebrajamientos.

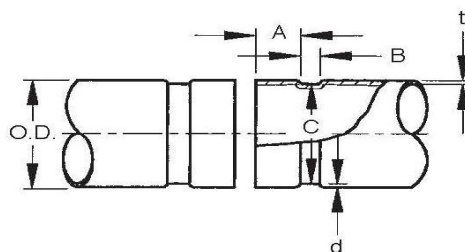
Las piezas especiales metálicas de la red de riego que tengan que ser ranuradas, sólo se podrán ranurar mediante laminación, no se aceptarán piezas especiales realizadas mediante mecanizado.



Tamaño Nominal mm	Diámetro Exterior Tubería (O.D.)		A ±0.76 ±0.030	B ±0.76 ±0.030	C +0.00 +0.000	Mínimo Calibre Pared t mm	Profundidad de Ranura (d) (de referencia) mm	Diámetro de Ensanchamiento Máximo Permitido mm	
	Básico mm	Tolerancia							
		mm							mm
20	26.7	+0.25	-0.25	15.88	7.14	23.83-0.38	1.65	1.42	29.2
25	33.4	+0.33	-0.33	15.88	7.14	30.23-0.38	1.65	1.60	36.3
32	42.2	+0.41	-0.41	15.88	7.14	38.99-0.38	1.65	1.60	45.0
40	48.3	+0.48	-0.48	15.88	7.14	45.09-0.38	1.65	1.60	51.1
50	60.3	+0.61	-0.61	15.88	8.74	57.15-0.38	1.65	1.60	63.0
65	73.0	+0.74	-0.74	15.88	8.74	69.09-0.46	2.11	1.98	75.7
76.1	76.1	+0.76	-0.76	15.88	8.74	72.26-0.46	2.30	1.93	77.7
80	88.9	+0.89	-0.79	15.88	8.74	84.94-0.46	2.11	1.98	91.4
90	101.6	+1.02	-0.79	15.88	8.74	97.38-0.51	2.11	2.11	104.1
100	114.3	+1.02	-0.79	15.88	8.74	110.08-0.51	2.11	2.11	116.8
139.7	139.7	+1.40	-0.79	15.88	8.74	135.48-0.51	2.90	2.11	141.7

Tamaño Nominal mm	Diámetro Exterior Tubería (O.D.)			A ± 0.76 ± 0.030	B ± 0.76 ± 0.030	C $+0.00$ $+0.000$	Mínimo Calibre Pared t mm	Profundidad de Ranura (d) (de referencia) mm	Diámetro de Ensanchamiento Máximo Permitted mm
	Básico mm	Tolerancia							
		mm	mm						
125	141.3	+1.42	-0.79	15.88	8.74	137.03-0.56	2.77	2.11	143.8
165.1	165.1	+1.60	-0.79	15.88	8.74	160.90-0.56	2.90	2.16	167.0
150	168.3	+1.60	-0.79	15.88	8.74	163.96-0.56	2.77	2.16	170.9
200	219.1	+1.60	-0.79	19.05	11.91	214.40-0.64	2.77	2.34	223.5
250	273.0	+1.60	-0.79	19.05	11.91	268.27-0.69	3.40	2.39	277.4
300	323.9	+1.60	-0.79	19.05	11.91	318.29-0.76	3.96	2.77	328.2
350	355.6	+1.60	-0.79	23.83	11.91	350.04-0.76	3.96	2.77	358.1
400	406.4	+1.60	-0.79	23.83	11.91	400.84-0.76	4.19	2.77	408.9
450	457.2	+1.60	-0.79	25.40	11.91	451.64-0.76	4.19	2.77	461.3
500	508.0	+1.60	-0.79	25.40	11.91	502.44-0.76	4.78	2.77	512.1
550	559.0	+1.60	-0.79	25.40	11.91	550.06-0.76	4.78	4.37	563.9
600	609.6	+1.60	-0.79	25.40	12.70	600.86-0.76	4.78	4.37	614.7

Ranurado por laminación para tubería ISP de diámetro grande:

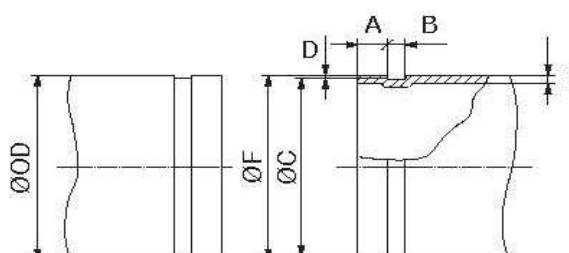


Tamaño Nominal mm	Diámetro Exterior Tubería (O.D.)			A ± 0.8 ± 0.03	B ± 0.8 ± 0.03	C $+0, -1.6$ $+0, -0.063$	d Profundidad de Ranura mm	t Mínimo Calibre Pared mm	Diámetro de Ensanchamiento Máximo Permitted mm
	Básico mm	Tolerancia							
		mm	mm						
650	660.4	+2.36	-0.79	44.5	15.9	647.7	6.4	6.4	665.5
700	711.2	+2.36	-0.79	44.5	15.9	698.5	6.4	6.4	716.3
750	762.0	+2.36	-0.79	44.5	15.9	749.3	6.4	6.4	767.1
800	812.8	+2.36	-0.79	44.5	15.9	800.1	6.4	6.4	817.9
900	914.4	+2.36	-0.79	44.5	15.9	901.7	6.4	6.4	919.5

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

Tamaño Nominal mm	Diámetro Exterior Tubería (O.D.)			A ±0.8 ±0.03	B ±0.8 ±0.03	C +0, -1.6 +0, -0.063	d Profundidad de Ranura mm	t Mínimo Calibre Pared mm	Diámetro de Ensanchamiento Máximo Permitido mm
	Básico mm	Tolerancia							
		mm	mm						
1000	1016.0	+2.36	-0.79	50.8	15.9	1003.3	6.4	6.4	1026.2
1050	1066.8	+2.36	-0.79	50.8	15.9	1054.1	6.4	6.4	1071.9

Ranurado por laminación para ISO/FDIS 6182-12:



Tubería o Tubo			Especificaciones Dimensionales						
Tamaño Nominal	Diámetro Exterior (OD)		Asiento Empaque A ±0.76	Asiento de Ranura B ±0.76	Diámetro Ranurado C		Profundidad Panel Ranura D ^b	Calibre de Pared Mínimo T permitido	Máximo Diámetro de Ensanchamiento F
	Tamaño Actual	Tolerancia			Tamaño Actual	Tolerancia			
25	33,7	+0,41 / -0,68	15,88	7,14	30,23	0 / -0,38	1,70	1,8	34,5
32	42,4	+0,50 / -0,60	15,88	7,14	38,99	0 / -0,38	1,70	1,8	43,3
40	48,3	+0,44 / -0,52	15,88	7,14	45,09	0 / -0,38	1,60	1,8	49,4
50	60,3	±0,61	15,88	8,74	57,15	0 / -0,38	1,60	1,8	62,2
65	73,0	±0,74	15,88	8,74	69,09	0 / -0,46	1,98	2,3	75,2
65	76,1	±0,76	15,88	8,74	72,26	0 / -0,46	1,93	2,3	77,7
80	88,9	+0,89 / -0,79	15,88	8,74	84,94	0 / -0,46	1,98	2,3	90,6
90	101,6	+1,02 / -0,79	15,88	8,74	97,38	0 / -0,51	2,11	2,3	103,4
100	108,0	+1,07 / -0,70	15,88	8,74	103,73	0 / -0,51	2,11	2,3	109,7
100	114,3	+1,14 / -0,79	15,88	8,74	110,08	0 / -0,51	2,11	2,3	116,2
125	133,9	+1,32 / -0,70	15,88	8,74	129,13	0 / -0,51	1,93	2,9	134,9
125	139,7	+1,40 / -0,79	15,88	8,74	135,48	0 / -0,51	2,11	2,9	141,7
125	141,3	+1,42 / -0,79	15,88	8,74	137,03	0 / -0,56	2,13	2,9	143,5
150	159,0	+1,60 / -0,79	15,88	8,74	154,50	0 / -0,56	2,20	2,9	161,0
150	165,1	+1,60 / -0,79	15,88	8,74	160,90	0 / -0,56	2,16	2,9	167,1

Tubería o Tubo			Especificaciones Dimensionales						
Tamaño Nominal	Diámetro Exterior (OD)		Asiento Empaque A ± 0.76	Asiento de Ranura B ± 0.76	Diámetro Ranurado C		Profundidad Panel Ranura D ^b	Calibre de Pared Mínimo T permitido	Máximo Diámetro de Ensanchamiento F
	Tamaño Actual	Tolerancia			Tamaño Actual	Tolerancia			
150	168,3	+1,60 / -0,79	15,88	8,74	163,96	0 / -0,56	2,16	2,9	170,7
200	219,1	+1,60 / -0,79	19,05	11,91	214,40	0 / -0,64	2,34	2,9	221,5
250	277,4	+1,60 / -0,79	19,05	11,91	268,28	0 / -0,69	2,39	3,6	275,4
300	328,2	+1,60 / -0,79	19,05	11,91	318,29	0 / -0,76	2,77	4,0	326,2

2. 23. TORNILLERÍA

Toda la tornillería a emplear en la obra objeto del presente proyecto, excepto la que se describe específicamente en otros apartados del presente pliego, cumplirá lo especificado a continuación.

Tornillos

- Acero zincado de calidad 8.8 conforme la norma UNE-EN ISO 898-1:2010.
- Los tornillos serán de cabeza hexagonal y rosca parcial conforme la norma UNE-EN ISO 4014:2011.

Tuercas

- Acero zincado de calidad 8 conforme la norma UNE-EN ISO 898-2:2013.
- Las tuercas serán hexagonales conforme la norma UNE-EN ISO 4033:2013.

Arandelas

- Acero zincado de calidad A conforme la norma UNE-EN ISO 887:2000.
- Las arandelas serán planas conforme la norma UNE-EN ISO 7089:2000.

Varillas roscadas

Acero zincado de calidad 8.8 conforme la norma UNE-EN ISO 898-1:2010.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 según la norma UNE-EN 10204:2006, de todos los tipos de tornillos, tuercas, arandelas y varillas roscadas conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar un control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante aportará con el primer envío 3 unidades completas de cada tipo de elemento suministrado del que no aporte el Certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

Marcado

Todos los tornillos, arandelas, tuercas y varillas roscadas irán marcadas de forma duradera e indeleble con la calidad indicada para cada uno de ellos en el presente pliego.

2. 24. PIEZAS ESPECIALES METÁLICAS Y CALDERERÍA

2.24.1. NORMAS DEL PRODUCTO

La tubería metálica seguirá la norma UNE-EN 10224:2004 "Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano".

No se contempla una norma exclusiva que recoja las piezas metálicas para tuberías a presión, pero los materiales cumplirán con la UNE-EN 10224:2004 y cada una de las normas particulares descritas en el presente pliego.

Respecto a las dimensiones de las piezas, aunque no existe en España una normativa específica sobre las dimensiones para el diseño y fabricación de accesorios comunes de acero en tuberías, puede seguirse de la AWWA (American Water Works Association), la normativa C208-01 "Standard Dimensions for Fabricated Steel Water Pipe Fittings" donde se señala para diámetros nominales desde 6" hasta 144", medidas para tes, cruces, tes con reducción, tes laterales con reducción, reducciones concéntricas y excéntricas, codos y salidas tangenciales. En todo caso esta norma es una guía dimensional y no establece espesor de paredes, capacidad de presión de trabajo, diseño de tipos de unión ni tolerancia en dimensiones de accesorios. Respecto a los espesores a emplear en la calderería, éste será variable según el diámetro de la pieza.

2.24.2. CALIDAD DE LOS MATERIALES

Chapas:

Acero estructural al carbono-manganeso S-235-JR (PN10 en red de riego) y S-275-JR (PN16 en estación de bombeo) según la norma UNE-EN 10025-1-2: 2006.

Tubos:

Acero al carbono S-235-JR y S-275-JR conforme la norma UNE-EN 10025-1-2: 2006 y UNE-EN 10255. Las dimensiones y masas de los tubos cumplirán la norma UNE-EN 10220:2004.

Bridas:

Acero al carbono S-235-JR y S-275-JR conforme la norma UNE-EN 10025-1-2: 2006. Las dimensiones de las bridas cumplirán la norma UNE 1092-1: 2008 (si son embridadas las piezas).

Juntas de estanqueidad:

Dureza IHRD 60 conforme la norma UNE-EN 681-1:96/A1/A2/A3: 2006

Revestido:

Todas las piezas especiales incluidas las garras de las reducciones y de los carretes de anclaje de las válvulas estarán revestidas tal y como se indica a continuación:

-Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1: 2008.

-Polimerizado en horno a 200°C.

-Pintado: una capa de pintura en polvo epoxi-poliéster, con espesor mínimo de 120 micras y una segunda capa de pintura en polvo con espesor mínimo de 80 micras en color azul RAL 5017 para las piezas especiales de la Estación de Bombeo y en RAL 5012 para las piezas especiales de la red de riego. El espesor final medio no será inferior a 200 micras.

-Polimerizado en horno a 210°C.

2.24.3. DEFINICIÓN DE PIEZAS ESPECIALES

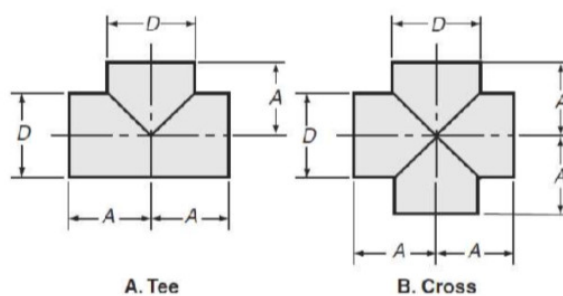
Previo a la fabricación de una pieza especial, el Contratista realizará el diseño de la misma que será revisado y aprobado por la Dirección Facultativa. No se admitirán piezas especiales que no hayan seguido el siguiente procedimiento:

- 1.El Contratista presentará a la Dirección Facultativa el diseño de cada pieza mediante planos individuales, debidamente escalados, en planta y alzado, con la localización de la pieza (ramal, pk...) y las características del material utilizado para la fabricación de la misma.
- 2.La Dirección Facultativa revisará los planos y procederá a su aprobación si procede. En caso de no aprobación, la Dirección Facultativa especificará sobre el mismo plano las modificaciones a realizar en el diseño para que sea rectificado y presentado nuevamente (llamado versión 2 del anterior). El plazo mínimo de revisión de cada entrega de los planos o correcciones de los mismos será de diez días hábiles.
- 3.La Dirección Facultativa notificará al Contratista el plano aprobado, con fecha, firma y visto bueno.
- 4.El Contratista realizará el pedido de la pieza especial según plano aprobado por la Dirección Facultativa.

Para diámetro nominal de la tubería mayor a DN 1000 deberá haber una boca de hombre cada 500 metros a concretar con la dirección de obra (preferiblemente en ventosas), incluidas en el precio de la tubería.

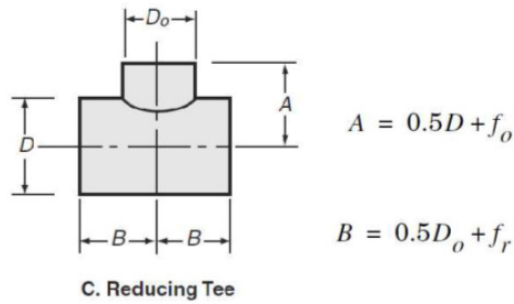
Para realizar el diseño de las piezas de acero se seguirá lo establecido en el Awwa Manual M11. En dicho Manual las piezas básicas más comunes se establecen de la siguiente manera:

TES y CRUCES



$$A = 0.5D + f$$

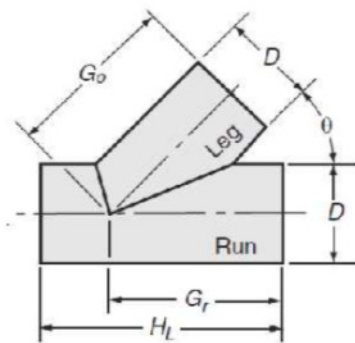
TES y CRUCES REDUCIDAS



$$A = 0.5D + f_o$$

$$B = 0.5D_o + f_r$$

TES LATERALES



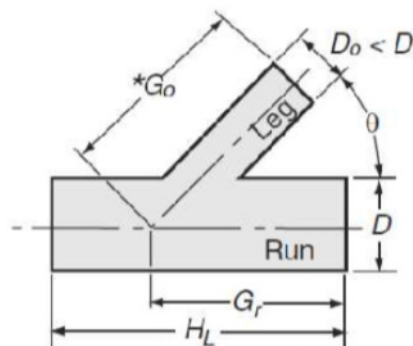
**D. Case I Lateral—
Equal Diameters**

$$G_o^* = \left(\frac{D}{2 \tan(\theta/2)} \right) + 2f_o$$

$$G_r = \left(\frac{D}{2 \tan(\theta/2)} \right) + 2f_r$$

$$H_L^* = \left(\frac{D}{\sin \theta} \right) + 3f$$

TES LATERALES REDUCIDAS



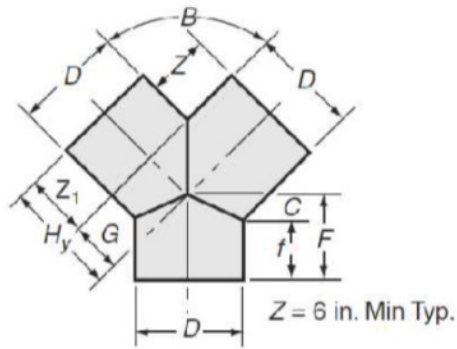
**D. Case II Lateral—
Unequal Diameters**

$$G_r = \frac{D}{2 \tan \theta} + \frac{D_o}{2 \sin \theta} + 2f_r$$

$$H_L = G_r + f_r$$

$$G_o = \frac{D}{2 \sin \theta} + \frac{D_o}{2 \tan \theta} + 2f_o$$

DERIVACION EN Y



E. 90° Wye

$$Z_1 = \frac{f}{\sin \theta/2}$$

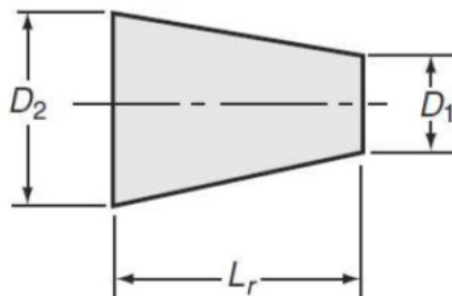
$$C = \frac{\left(\frac{0.5D}{\cos \theta/2} - 0.50 \right)}{\tan \theta/2}$$

$$G = \frac{0.5D}{\tan \theta/2}$$

$$F = C + f$$

$$H_y = Z_1 + G$$

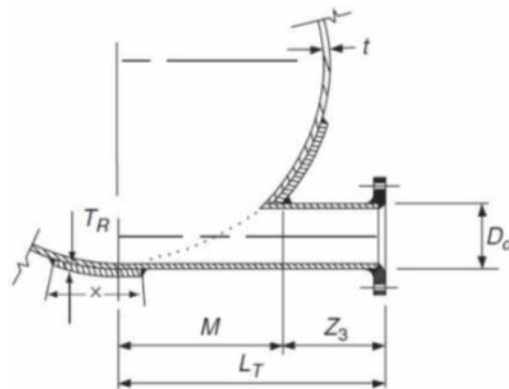
REDUCCIONES



F. Reducer

$$L_r = 4(D_2 - D_1)$$

SALIDAS TANGENCIALES



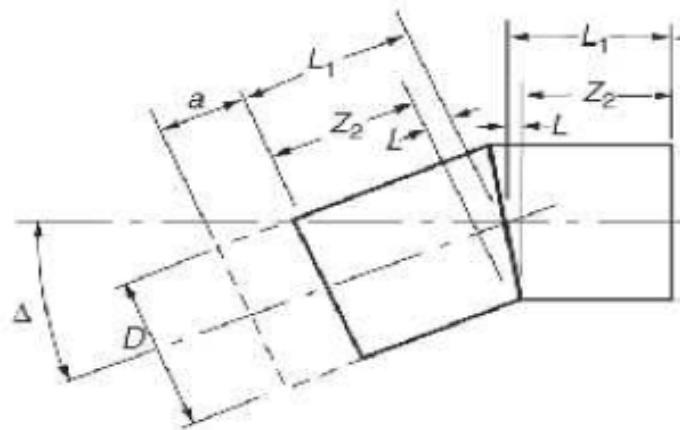
$$\alpha = \arccos \left(\frac{0.5D - D_0}{0.5D + t + T_r} \right)$$

$$M = (0.5D + t + T_r) \sin \alpha$$

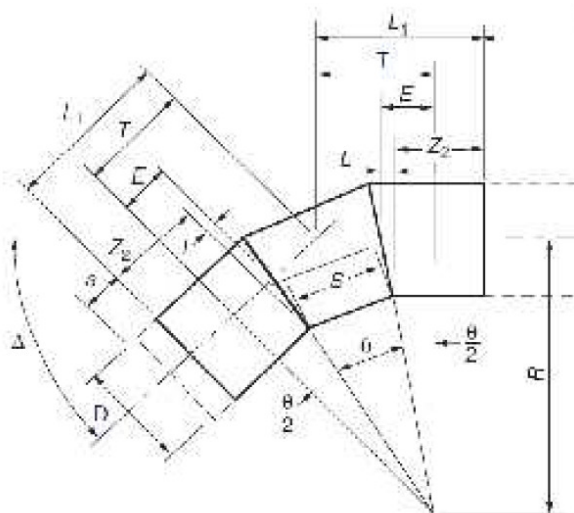
$$Z_3 = \frac{f}{\sin \alpha}$$

$$L_t = M + Z_3$$

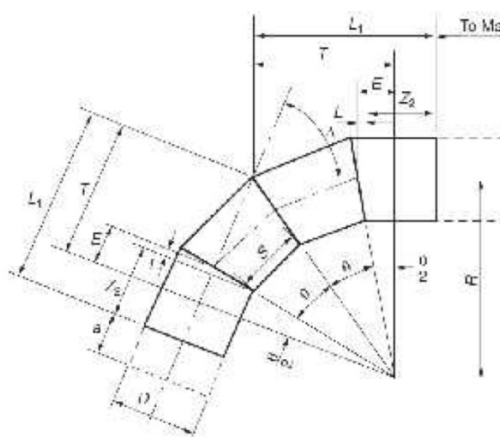
CODOS 0 a 22,5°



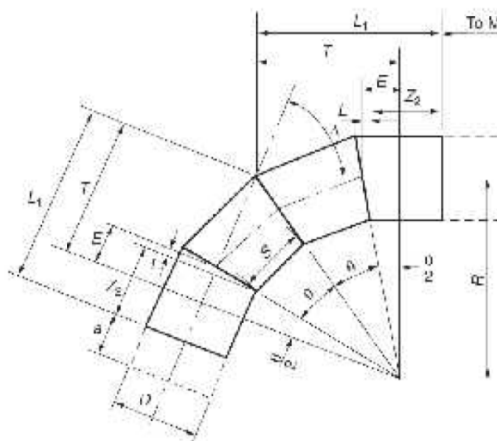
CODOS 22,5 a 45°



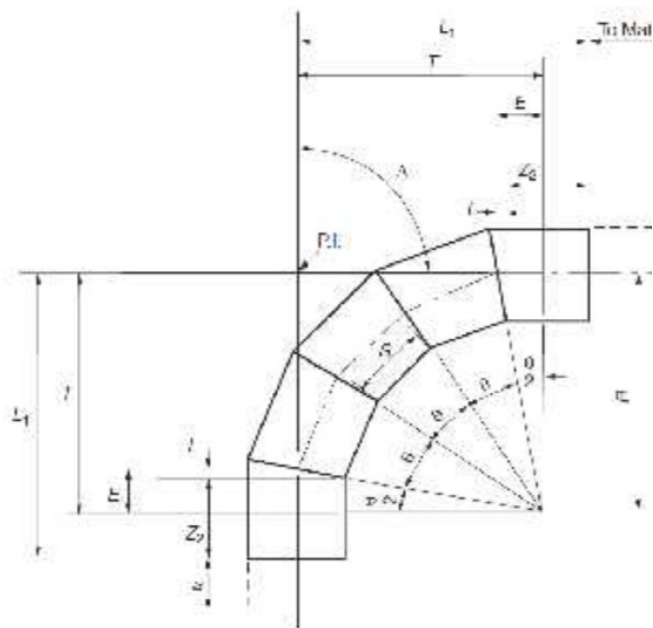
CODOS 45 a 67,5º



CODOS 45 a 67,5º



CODOS 67,5 a 90º



DIMENSIONES PARA CODOS

Dimension	Radius R^*		
	$R = 2.5D$	$R = 1.5D$	$R = D$
S	$4D \tan \theta/2$	$2D \tan \theta/2$	$D \tan \theta/2$
L	$0.5D \tan \theta/2$	$0.5D \tan \theta/2$	$0.5D \tan \theta/2$
T	$2.5D \tan \Delta/2$	$1.5D \tan \Delta/2$	$D \tan \Delta/2$
E	$2.5D \tan \theta/2$	$1.5D \tan \theta/2$	$D \tan \theta/2$
Z_2	f , Table 1	f , Table 1	f , Table 1

En todos los diseños de las piezas especiales, tanto en las piezas más comunes descritas en este apartado, como en otras con diseños más particulares, las diseños indicadas en el Awwa Manual M11 se supeditan a unas dimensiones mínimas, debiéndose garantizar en todo caso la correcta instalación de las piezas en obra (embocaduras de tubos, conexión de elementos, soldaduras con tubos de HPCH, etc.) así como la correcta ejecución de anclajes de hormigón armado especificados en el plano y anejo correspondiente (dimensiones de anclajes; embocaduras de tubos libres; espacio suficiente para encofrar, atornillar bridas, soldar tubería de HPCH, etc.).

Longitudes mínimas:

En todos los diseños de las piezas especiales, tanto en las piezas más comunes descritas en este apartado, como en otras con diseños más particulares, los diseños indicados en el Awwa Manual M11 se supeditan a unas dimensiones mínimas, debiéndose garantizar en todo caso la correcta instalación de las piezas en obra (embocaduras de tubos, conexión de elementos, soldaduras con tubos de HPCH, etc.) así como la correcta ejecución de anclajes de hormigón armado especificados en el plano y anejo correspondiente (dimensiones de anclajes; embocaduras de tubos libres; espacio suficiente para encofrar, atornillar bridas, soldar tubería de HPCH, etc.).

La longitud mínima de las tés y cruces será 1 m.

En los codos, la longitud mínima de cada brazo será 0,7 m.

La longitud mínima de los carretes de válvulas de anclaje y de desmontaje será 1,5 m.

La longitud mínima de las reducciones será:

Zona reducida: longitud mínima = 0,3 m.

Longitud mínima total de la reducción:

- Cuando el diámetro mayor de la reducción es 160 mm = 75 cm.
- Cuando el diámetro mayor de la reducción es 200 mm = 1,25 m.
- Cuando el diámetro mayor de la reducción es 250 mm = 1,25 m.
- Cuando el diámetro mayor de la reducción es 315 mm = 1,50 m.

* Cuando el diámetro mayor de la reducción es 400mm = 1,75 m.



Espesores mínimos:

cero S 235 JR: diámetros 406,4 mm a 2.032,0 en PN-10 atm. Con los siguientes espesores (piezas especiales de la red de riego):

- Diámetros 160 mm a 200 mm, espesor 5,40 mm.
- Diámetros 200 mm a 406,4 mm, espesor 6,30 mm.
- Diámetros 406,4 mm a 610 mm, espesor 6,40 mm.
- Diámetros 711 mm a 1.016 mm, espesor 8,0 mm.
- Diámetros 1.118 mm a 1.524 mm, espesor 10,0 mm.
- Diámetros 1.626 mm a 2.032 mm, espesor 12,0 mm.

Acero S 275 JR: diámetros 406,4 mm a 1.219,0 en PN-16 atm. Con los siguientes espesores:

- Diámetros 406,4 mm a 762 mm, espesor 6,30 mm.
- Diámetros 813 mm a 914 mm, espesor 8,0 mm.
- Diámetros 1.016 mm a 1.119 mm, espesor 10,3 mm.
- Diámetros 1.219 mm a 1.626 mm, espesor 12,0 mm.

Junta elástica

El diámetro exterior de la zona de alojamiento de la junta elástica de las piezas especiales cumplirá lo especificado a continuación:

DN Campana	Ø Exterior de la zona de alojamiento de la junta elástica
315	359 a 360
250	290 a 293
200	233 a 236
160	190 a 192

Garras

Todas las reducciones y los carretes de anclaje de las válvulas tendrán garras cuya disposición, colocación y número de garras cumplirán lo especificado en los siguientes esquemas.

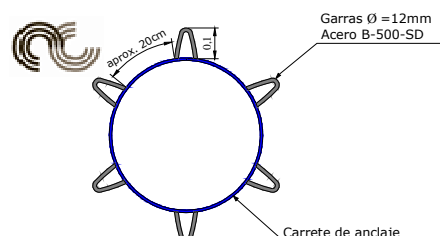
Todas las garras estarán fabricadas con acero corrugado tipo B-500-SD de DN 12 mm y cumplirán la norma EHE-08.

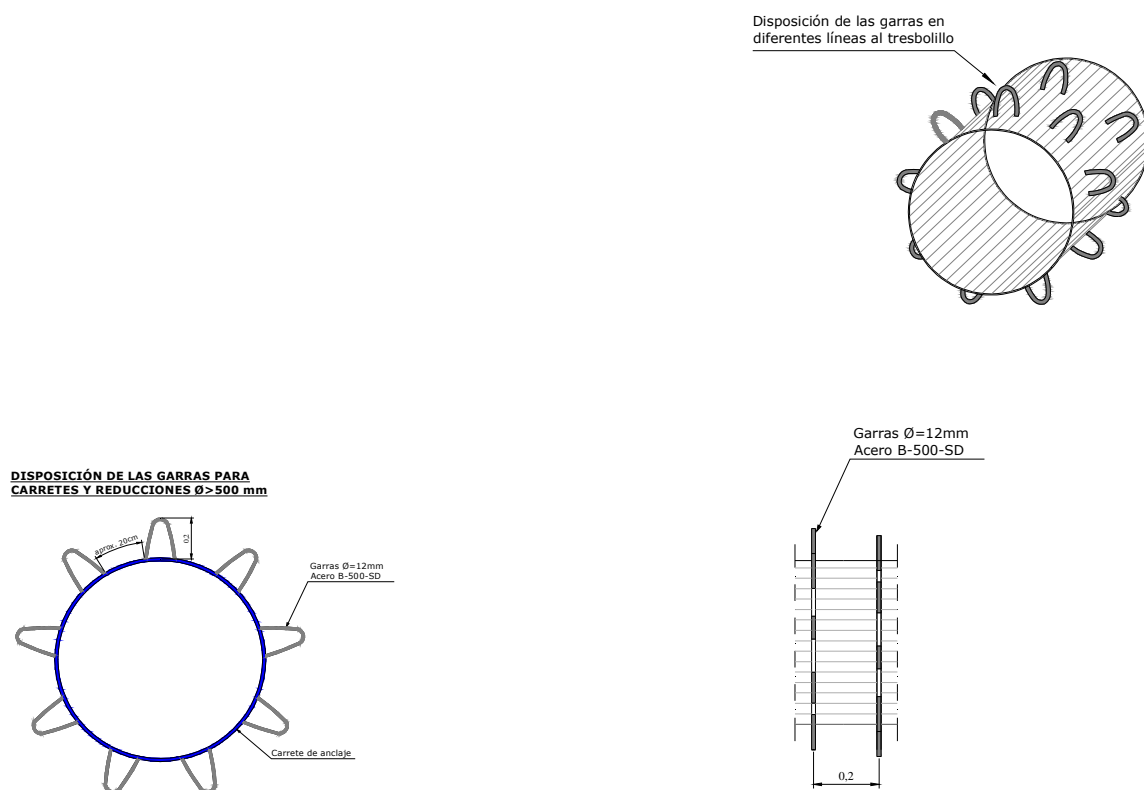
En las piezas especiales de DN menor o igual a 500 mm se colocará una fila de garras con 6 garras.

En las piezas especiales de DN mayor de 500 mm y menor de 800 mm se colocará una fila de garras con 9 garras.

En las piezas especiales de DN mayor o igual a 800 mm se colocarán dos filas de garras, cada una de ellas con 9 garras.

DISPOSICIÓN DE LAS GARRAS PARA CARRETES Y REDUCCIONES Ø ≤ 500 mm





2.24.4. CONTROL DE CALIDAD

El fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente.

En el caso de que el fabricante realice un control de calidad del revestido similar a lo especificado a continuación y que posea Certificado 3.1 según norma UNE-EN 10204 de la tubería, garantizando el material conforme con la legislación vigente y lo especificado en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales metálicos ni del revestido, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante aportará, con el primer envío 3 probetas de 20cm de longitud, para la realización de los ensayos oportunos por parte de la empresa ejecutora.

El control de calidad del revestido, de las soldaduras y del ranurado se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

Las piezas especiales metálicas de la red de riego sólo podrán ranurarse mediante laminado, no se aceptarán piezas ranuradas mediante mecanizado con pérdida de material.

2.24.5. TRATAMIENTO PARA LA PROTECCIÓN

PINTURA EN POLVO

Se aplica tanto en las superficies interiores como exteriores de la pieza (recubrimiento mínimo 200 micras). Los pasos a realizar son:

1. Granallado de las superficies, rugosidad (SA 2 ½)
2. Calentamiento de las piezas en el horno a 200°C

3. Recubrimiento de polvo epoxi de 100-120 micras.
4. Polimerizado Instantáneo del Epoxy.
5. Recubrimiento de polvo poliéster de 50-80 micras.
6. Polimerizado final en horno a 210°C de Temperatura.

LÍQUIDO

Los pasos a seguir para la aplicación interior de las piezas de acero son:

1. Granallado de las superficies, rugosidad (SA 2 ½).
2. Recubrimiento de Pintura epoxi alimentario sin disolventes de 300 micras de espesor de película seca.
3. El espesor total de la aplicación interior será de 300 micras.

Los pasos a seguir para la aplicación exterior de las piezas de acero son:

1. Granallado de las superficies, rugosidad (SA 2 ½).
2. Recubrimiento de pintura epoxi rico en zinc de 50 micras de espesor de película seca.
3. Recubrimiento de epoxi poliamida de 100 micras de espesor de película seca.
4. Recubrimiento de pintura poliuretano alifático de 50 micras de espesor de película seca. Color azul RAL 5015.
5. El espesor total de la aplicación exterior será de 300 micras.

GALVANIZADO

El tratamiento seguirá lo establecido en la norma ISO1461/2010. Los pasos a realizar son los siguientes:

1. Desengrase a 40°C
 2. Baños de decapado
 3. Baños de fluxado para facilitar la reacción hierro-zinc
 4. Horno de secado 90 / 100°C
 5. Galvanizado en baño de zinc fundido a 450°C
- El espesor total depende del espesor de las piezas de acero:

- Espesor inferior a 1,5 mm: 45 micras
- Espesores entre 1,5 mm. y 3 mm: 55 micras
- Espesores entre 3 mm. y 6 mm: 70 micras
- Espesores iguales o superiores a 6 mm: 85 micras

ENCINTADO

Los pasos a seguir para realizar el encintado en la pieza de acero son los siguientes:

6. Granallado de las superficies hasta conseguir una rugosidad (SA 2 ½) según Norma UNE 48302, para eliminar polvo, óxido, grasa o cascarilla de laminación.
7. Aplicación de pequeña capa de imprimación, a mano con brocha o rodillo.
8. Sin esperar a que seque la imprimación, se enrolla espiralmente la cinta de color Negro y dimensiones 150 x 61 mm proporcionando una protección anticorrosiva a base de polietileno con un adhesivo de gomas butílicas de gran adherencia.
9. Seguidamente y sobre la cinta, se enrollará en la misma dirección de color blanco (150 x 61 mm). Proporcionando protección mecánica altamente resistente al impacto.

2.24.6. SOLDADURAS

El fabricante poseerá Certificado de cualificación del Procedimiento de Soldadura y certificados de cualificación de los Soldadores en vigor, emitidos por Organismo Autorizado según la norma UNE-EN 473:2009 o equivalente a un nivel apropiado, en el sector industrial pertinente y vigente.

El fabricante avisará, con un mínimo de 10 días de antelación, el momento en el que estén realizadas todas las soldaduras, sin tratar ni revestir, para que la empresa ejecutora pueda realizar el control de calidad de las soldaduras. Dicho control de calidad se realizará mediante un examen visual, líquidos penetrantes o radiografía, según dictamine la Dirección de Obra, a través de un Laboratorio debidamente autorizado.

EXAMEN VISUAL

Se realizará en el 10% de las soldaduras, conforme a la norma UNE-EN ISO 17637:2011, el nivel de calidad mínimo exigido según la norma UNE-EN ISO 5817:2009 o UNE-EN ISO 10042:2006 será el B, el nivel de aceptación será el B.

Excepto en los colectores y la estructura metálica que se ensayarán el 30% de las soldaduras.

EXAMEN MEDIANTE LÍQUIDOS PENETRANTES

Se realizará en el 10% de las soldaduras conforme a la norma UNE-EN 571-1:97 el nivel de calidad mínimo exigido según la norma UNE-EN ISO 5817:2009 o UNE-EN ISO 10042:2006 será el B, el nivel de aceptación según la norma UNE-EN 1289:98/1M/2A:2006 será el 2X.

Excepto en los colectores y estructura metálica que se ensayarán el 30% de las soldaduras.

EXAMEN MEDIANTE RADIOGRAFÍA

Penetración de las radiografías completa mediante baqueo. Se seleccionará al azar por la Dirección de Obra, el 10% de las piezas fabricadas, o del 25% de los cordones de soldadura, realizados según la Norma UNE-EN ISO 17636.

Además de las pruebas ya especificadas, las piezas especiales metálicas cumplirán lo especificado en el pliego en cuanto a uniones (juntas elásticas, bridas, ranurados), garras, longitudes mínimas y marcado.

2.24.7. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

La tubería vendrá identificada mediante el diámetro nominal, en pulgadas o en "mm" y el espesor de la pared según la DIN 2448.

Todas las piezas especiales metálicas se marcarán de manera visible, indeleble e inequívoca de forma tal que se pueda garantizar la trazabilidad de cada una de ellas.

2.24.8. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

El fabricante deberá embalar y/o proteger las piezas metálicas contra posibles daños mecánicos durante su manipulación, transporte y almacenaje, de forma tal que garantice el perfecto estado de las piezas en el momento de su montaje.

En el transporte ha de prestarse especial atención para que el revestimiento no resulte dañado con arañazos o golpes y se preserve la integridad de los bordes y juntas evitando abolladuras. Se fijarán con correas enlonadas que mantendrán las piezas atadas a la caja del

camión. El piso y los laterales de la caja de los camiones han de estar exentos de protuberancias o cantos rígidos y agudos que puedan dañar a los tubos o accesorios.

Cuando se carguen tubos de diferentes diámetros, los de mayor diámetro tienen que colocarse en el fondo para reducir el riesgo de que se deterioren los tubos.

Los tubos no tienen que sobresalir de la caja del camión por la parte posterior, más de un metro.

En conducciones de diámetros mayores de 800 mm es importante prever la ovalización que provoca su propio peso disponiendo perfiles interiores en cruz, de esta manera se consigue que las juntas puedan ejecutarse correctamente.

Cada pieza será convenientemente recubierta mediante plástico de burbujas y calzada de tal forma que no sufra oscilaciones durante su transporte. Cuando se transporten varias de estas piezas en la caja del camión, cada pieza deberá disponer de un distanciamiento libre de 20 cm ante cualquier otro objeto mediante la colocación de separadores de madera (palets) o goma (ruedas).

Se evitará que los accesorios sufran:

- Sacudidas
- Caídas desde el camión
- Arrastrados o rodarlos largas distancias

El tiempo de acopio será inferior a 1 mes en caso de que los accesorios acopiados estén a cubierto, de no estar bien protegido el acopio frente a condiciones externas no se permitirá una permanencia de almacenamiento mayor a dos semanas.

El lugar destinado para colocar las piezas debe estar nivelado y plano y estar exento de objetos duros y cortantes, con el fin de evitar rodamientos, que podrían llegar a deteriorar los elementos. En los acopios, las piezas no se colocarán directamente unas sobre otras, debiendo separarse mediante palets de madera. Asimismo, las piezas no deben desembalarse del protector de plástico hasta su colocación en su ubicación definitiva.

Se adoptarán las medidas de seguridad oportunas para que el personal no corra riesgo de accidentarse, siendo de aplicación lo establecido en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

El transporte de los tubos en el interior de la obra se realizará de manera que no sufran movimientos en la caja del camión, empleando cuñas de materiales adecuados como la madera, y extremando las precauciones en su manipulación hasta su emplazamiento definitivo.

Las juntas de las bridas utilizadas para la unión de piezas especiales deben ser almacenadas libres de cualquier deformación en un lugar fresco y seco, protegidas del contacto de aceites y sustancias perjudiciales y de la exposición directa a la luz solar y nunca podrán ser retiradas de su lugar de almacenaje hasta el momento de su colocación. Cuando las temperaturas ambientales sean bajo cero, las juntas deberán ser almacenadas a 10º C o más para facilitar su instalación.

2. 25. PASAMUROS METÁLICOS

Chapas

Acero estructural al carbono-manganeso S-235-JR según la norma UNE-EN 10025-1-2: 2006.

Revestido

Todos los pasamuros metálicos estarán revestidos tanto el interior como los 4 bordes, tal y como se indica a continuación.

Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1: 2008.

Polimerizado en horno a 200°C.

Pintado: una capa de pintura en polvo epoxi-poliéster, con espesor mínimo de 120 micras y una segunda capa de pintura en polvo con espesor mínimo de 80 micras. El espesor final medio no será inferior a 200 micras.

Polimerizado en horno a 210°C.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204: 2006 de todos los elementos metálicos conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará a la empresa ejecutora en el primer envío 3 probetas de tamaño suficiente de cada uno de los materiales de los que no aporte el Certificado correspondiente, para realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control de calidad del revestido y de las soldaduras se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

2. 26. ARQUETAS PREFABRICADAS

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón armado. Cumplirán lo especificado en el presente pliego para el hormigón y el acero, así como lo especificado en la EHE -08.

La forma y dimensiones de las arquetas cumplirán lo especificado en el anejo y en los planos correspondientes, así como lo especificado en el presente pliego.

Las tolerancias dimensionales admisibles serán de más-menos 1,50 cm.

La distancia mínima que habrá de existir entre las tapas de las arquetas y la parte superior de los elementos en ellas alojados, será de 20 cm.

Las arquetas se colocarán en obra conforme lo indicado en los planos correspondientes.

Rejilla

Todas las arquetas tendrán una rejilla formada exteriormente por lamas de acero de 1 mm de espesor, galvanizadas en caliente conforme a la norma UNE-EN ISO 1461:2010, con un espesor medio y espesor mínimo según lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:2010, e interiormente estará formada por una malla de PVC de 1 mm de paso y perforada con agujeros de tamaño 30 × 30 mm.

Aspecto

Los elementos prefabricados no presentarán:

Coqueas

Descomposiciones

Fisuras de retracción

Fisuras mecánicas

Discontinuidades

2.26.1. ARQUETAS DE VENTOSAS Y VÁLVULAS

Arqueta 2", 3" y 4":

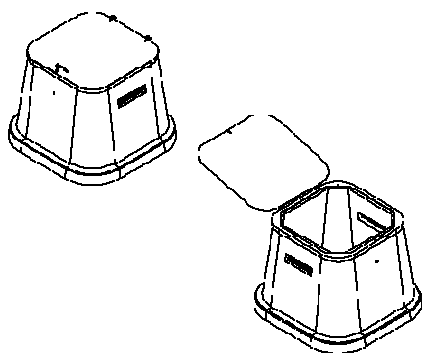
–Dimensiones exteriores = 0,90 m. x 1,21 m. x 1,21 m.

–Dimensiones interiores = 0,90 m. x 0,79 m. x 0,79 m.

–Espesor = 0,06 -0,08 m.

–Peso = 645 kg

Las características geométricas se indican en los siguientes esquemas:



Arqueta 6" :

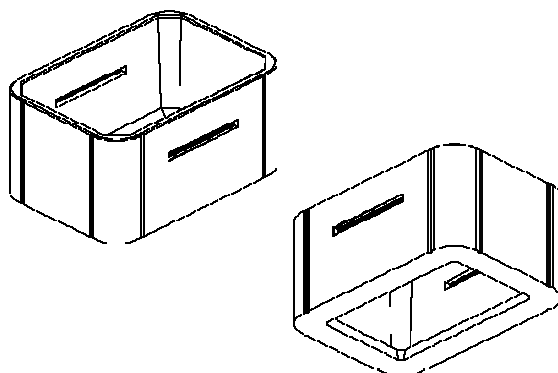
–Dimensiones exteriores = 1,00 m. x 1,12 m. x 1,62 m.

–Dimensiones interiores = 1,00 m. x 1,00 m. x 1,50 m.

–Espesor = 0,06 m.

–Peso = 1075 kg

Las características geométricas se indican en los siguientes esquemas:



2.26.2. CONTROL DE CALIDAD

El fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente y cumplirá todo lo especificado en el presente pliego y en la EHE-08.

2.26.3. ROTULADO DE ARQUETAS

Todas las arquetas prefabricadas se rotularán mediante plantilla de manera visible, indeleble e inequívoca conforme lo especificado en los planos correspondientes, de forma tal que se pueda garantizar la legibilidad de cada una de ellas. La pintura empleada para tal fin, será de color negro, resistente al agua y se aplicará mediante brocha, no se aceptará arquetas pintadas mediante spray.

2.26.4. TAPAS DE ARQUETAS PREFABRICADAS

Diseño

Las bisagras de las tapas se soldarán a la tapa mediante un cordón de soldadura continuo. En el caso de las tapas de las arquetas de hidrante estarán compuestas por cuatro hojas abatibles con apertura de forma consecutiva por superposición de las mismas.

La fijación de las tapas al cuerpo de las arquetas se realizará mediante perforación y anclaje a la parte superior de las mismas. Este sistema de fijación deberá garantizar la estanqueidad del conjunto tapas-arqueta. En caso contrario, deberá disponerse de un sistema de sellado mediante masilla que garantice dicha estanqueidad.

Las tapas dispondrán de candados que aseguren su cierre. En el caso de hidrantes será como mínimo un número de dos.

Material

Las tapas serán de acero estructural al carbono-manganeso S-275-JR según la norma UNE-EN 10025-1-2:2006 con un espesor igual o superior a los 3 mm.

Proceso de pintado

El proceso de revestido comprenderá las siguientes fases:

- Desengrase electrolítico durante 5-10 minutos.
- Lavado.
- Decapado en HCl durante 20 minutos.
- Desengrase electrolítico durante 3 minutos.
- Lavado.
- Cincado electrolítico de espesor no inferior a 5 micras, durante 30 minutos.
- Lavado.
- Pasivado amarillo durante 120 segundos.
- Lavado.
- Secado durante 10 minutos a 70°C.

-Pintado con pintura de poliéster electrostática en polvo de espesor no inferior a 45 micras en color verde RAL 6005.

-Secado durante 27 minutos a 235-240°C.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 según la norma UNE-EN 10204:2006 garantizando que las tapas suministradas son de acero S-275-JR conforme la norma UNE-EN 10025-1-2:2006, no será necesario realizar el control de calidad de la chapa de acero, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, aportará 3 elementos completos o 3 probetas de tamaño suficiente de cada uno de los materiales de los que no aporte el certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control del revestido y de las soldaduras se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

2.26.5. CANDADOS

Diseño:

- Sistema de doble enganche con tratamiento antioxidación.
- Cilindro de alta presión.
- Llaves iguales para todos los candados
- Modelo Mar50 n de IFAM o similar.
- Resistentes en funcionamiento 3.000 horas en cámara de niebla salina, según norma ASTM B-117.

Cuerpo: latón extruido niquelado y cromado.

Arco: acero inoxidable AISI 316.

Muelles: pasadores de bloqueo y tapa: acero inoxidable.

Cilindro: cromado.

Llaves: latón niquelado.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 según la norma UNE-EN 10204:2006 garantizando que las tapas suministradas son de acero S-275-JR conforme la norma UNE-EN 10025-1-2:2006, no será necesario realizar el control de calidad de la chapa de acero, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, aportará 3 elementos completos o 3 probetas de tamaño suficiente de cada uno de los materiales de los que no aporte el certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control del revestido y de las soldaduras se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

2. 27. MARCOS, PASOS EN LOSA Y LOSAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO

Hormigón

Todos los componentes del hormigón cumplirán lo especificado en el presente pliego.

Acero

El acero empleado en barras será del tipo B-500-SD y en mallas B-500-T. Cumplirá lo especificado en la norma EHE-08 para armaduras pasivas.



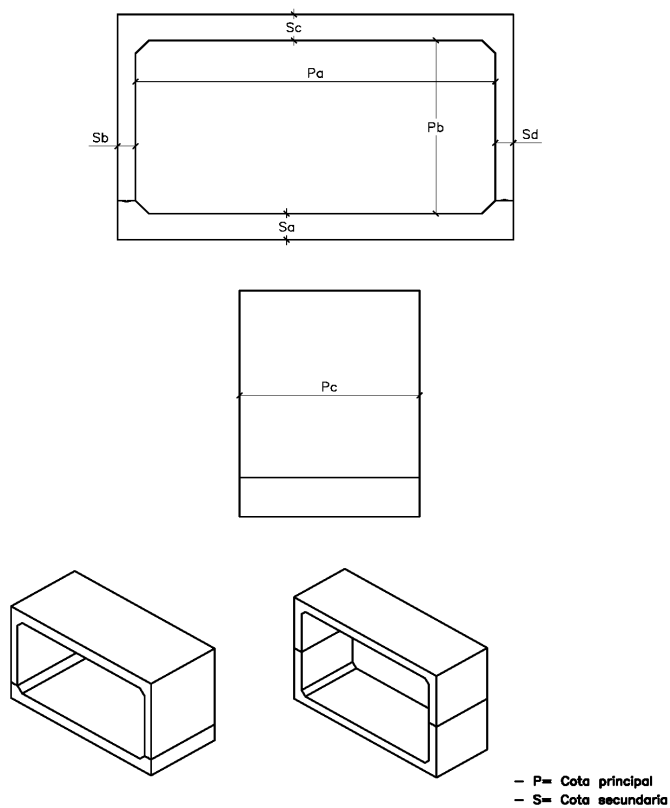
Aspecto

Lo elementos prefabricados no presentarán:

- Coqueras
- Descomposiciones
- Fisuras de retracción
- Fisuras mecánicas
- Discontinuidades

2.27.1. MARCOS PREFABRICADOS

Los marcos prefabricados se ajustarán a las dimensiones especificadas en el presente pliego con una tolerancia de +- 2 por mil en medidas longitudinales y transversales.



DIMENSIONES EN CM									
MARCO BIAPOYADO	PA	PA MIN.	PA MAX.	PB	PB MIN.	PB MAX.	PC	PC MIN.	PC MAX.
1.50x0.70x2.00	1.50	1.48	1.52	0.70	0.69	0.71	2.00	1.99	2.01
1.50x0.70x4.00	1.50	1.48	1.52	0.70	0.69	0.71	4.00	3.99	4.01
2.00x1.00x1.00	2.00	1.98	2.02	1.00	0.99	1.01	1.00	0.99	1.01

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

DIMENSIONES EN CM									
MARCO BIAPOYADO	PA	PA MIN.	PA MAX.	PB	PB MIN.	PB MAX.	PC	PC MIN.	PC MAX.
2.00x1.00x2.00	2.00	1.98	2.02	1.00	0.99	1.01	2.00	1.99	2.01
2.00x1.50x1.00	2.00	1.98	2.02	1.50	1.49	1.51	1.00	0.99	1.01
2.00x1.50x2.00.	2.00	1.98	2.02	1.50	1.49	1.51	2.00	1.99	2.01
2.00x2.00x2.00	2.00	2.98	2.02	2.00	1.99	2.01	2.00	1.99	2.01
3.00x1.00x2.00	3.00	2.98	3.02	1.00	0.99	1.01	2.00	1.99	2.01
3.00x1.50x2.00	3.00	2.98	3.02	1.50	1.49	1.51	2.00	1.99	2.01
3.00x2.00x2.00	3.00	2.98	3.02	2.00	1.99	2.01	2.00	1.99	2.01
4.00x1.00x2.00	4.00	3.98	4.02	1.00	0.99	1.01	2.00	1.99	2.01
4.00x1.50x2.00	4.00	3.98	4.02	1.50	1.49	1.51	2.00	1.99	2.01
4.00x2.00x2.00	4.00	3.98	4.02	2.00	1.99	2.01	2.00	1.99	2.01
5.00x2.00x2.00	5.00	4.98	5.02	2.00	1.99	2.01	2.00	1.99	2.01
6.00x2.00x2.00	6.00	5.98	6.02	2.00	1.99	2.01	2.00	1.99	2.01

MARCO BIAPOYADO	SA	SA MIN.	SA MAX.	Sb	Sb MIN.	Sb MAX.	Sc	Sc MIN.	Sc MAX.	Sd	Sd MIN.	Sd MAX.
1.50x0.70x2.00	0.15	0.141	0.159	0.15	0.141	0.159	0.15	0.141	0.159	0.15	0.141	0.159
1.50x0.70x4.00	0.15	0.141	0.159	0.15	0.141	0.159	0.15	0.141	0.159	0.15	0.141	0.159
2.00x1.00x1.00	0.15	0.141	0.159	0.15	0.141	0.159	0.15	0.141	0.159	0.15	0.141	0.159
2.00x1.00x2.00	0.15	0.141	0.159	0.15	0.141	0.159	0.15	0.141	0.159	0.15	0.141	0.159
2.00x1.50x1.00	0.15	0.141	0.159	0.15	0.141	0.159	0.15	0.141	0.159	0.15	0.141	0.159
2.00x1.50x2.00	0.15	0.141	0.159	0.15	0.141	0.159	0.15	0.141	0.159	0.15	0.141	0.159
2.00x2.00x2.00	0.15	0.141	0.159	0.15	0.141	0.159	0.15	0.141	0.159	0.15	0.141	0.159
3.00x1.00x2.00	0.20	0.191	0.209	0.20	0.191	0.209	0.20	0.191	0.209	0.20	0.191	0.209
3.00x1.50x2.00	0.20	0.191	0.209	0.20	0.191	0.209	0.20	0.191	0.209	0.20	0.191	0.209
3.00x2.00x2.00	0.20	0.191	0.209	0.20	0.191	0.209	0.20	0.191	0.209	0.20	0.191	0.209
4.00x1.00x2.00	0.30	0.291	0.309	0.20	0.191	0.209	0.30	0.291	0.309	0.20	0.191	0.209
4.00x1.50x2.00	0.30	0.291	0.309	0.20	0.191	0.209	0.30	0.291	0.309	0.20	0.191	0.209
4.00x2.00x2.00	0.30	0.291	0.309	0.20	0.191	0.209	0.30	0.291	0.309	0.20	0.191	0.209
5.00x2.00x2.00	0.40	0.391	0.409	0.30	0.291	0.309	0.40	0.391	0.409	0.30	0.291	0.309
6.00x2.00x2.00	0.40	0.391	0.409	0.30	0.291	0.309	0.40	0.391	0.409	0.30	0.291	0.309

2.27.2. LOSAS PREFABRICADAS PARA PROTECCIÓN DE TUBERÍAS

En los casos en que la tubería pase bajo un camino sin asfaltar se realizará una losa de hormigón de 15 cm de espesor y 2 m de ancho para tuberías de diámetro inferior a 500 mm y de 2,5 m para tuberías mayores de 500 mm, con el fin de protegerla de sobrecargas de tráfico excesivas. La longitud de la losa será la longitud del cruce de la plataforma para los caminos viejos y la longitud del cruce del ancho del camino incluyendo cunetas para los caminos nuevos. La losa irá armada con una malla electrosoldada B-500-T de 15x15x8 mm. La losa se situará a 50 cm de la generatriz superior de la tubería y se rellenará y compactará con material procedente de la excavación.

2.28. ELEMENTOS RANURADOS

2.28.1. DISEÑO

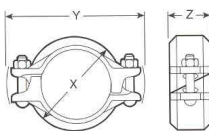
Cumplirán con la Directiva de Equipamiento Bajo Presión 2014/68/UE para los fluidos del grupo 2.

Acoplamientos rígidos

Tendrán aprietes angulares y comprobación del cierre tipo metal/metal.

Cumplirán la presión de trabajo, dimensiones y pesos máximos que se indican a continuación:

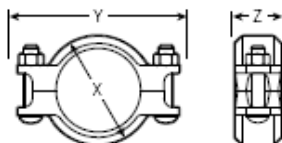
Diámetro exterior (mm)	Presión de trabajo (kPa)	Dimensiones (mm)			Peso (kg)
		X	Y	Z	
114,3	5175	148	209	53	2,4
168,3	4825	210	275	53	3,8
219,1	4130	268	349	64	6,8
273,0	3450	327	431	65	10,7
323,9	2750	377	480	65	12,8
Diámetro exterior (mm)	Presión de trabajo (kPa)	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	Diámetro exterior (mm)	Presión de trabajo (kPa)
406,4	2500	460	597	121	27,7
457,0	2500	514	648	121	32,2
508,0	2500	570	689	121	37,2
610,0	2500	677	821	121	52,6
660,4	2065	764	895	144	93,0
711,2	2065	819	945	144	99,8
762,0	2065	863	1007	144	103,0
812,8	2065	916	1060	144	109,8
914,4	2065	1022	1161	144	121,6
1016	2065	1105	1245	146	123



Acoplamientos flexibles

Cumplirán la presión de trabajo, dimensiones y pesos máximos que se indican a continuación:

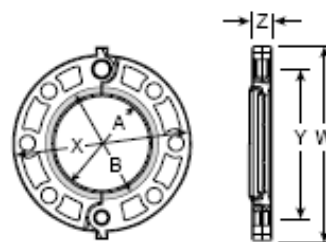
Diámetro exterior (mm)	Presión de trabajo (kPa)	Dimensiones (mm)			Peso (kg)
		X	Y	Z	
114,3	3450	147	204	54	1,9
168,3	3100	203	281	54	3,2
219,1	3100	263	355	59	5,6
273,0	5500	346	435	67	14,1
323,9	5500	397	489	67	15
355,6	2500	406	523	114	21,8
406,4	2500	462	597	114	26,3
457,2	2500	517	647	114	29,5
508,0	2500	573	689	114	37,2
609,6	2500	683	821	114	48,5
660,4	2065	764	895	144	93,0
711,2	2065	819	945	144	99,8
762,0	2065	863	1007	144	103,0
812,8	2065	916	1060	144	109,8
914,4	2065	1022	1161	144	121,6
1016	1700	1105	1245	146	123



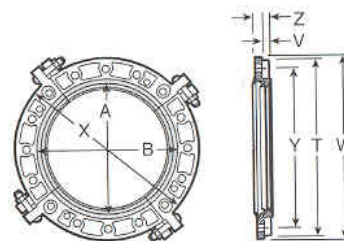
Adaptadores a brida

Serán conformes con la norma UNE-EN 1092-1-2:2008 :1998 y cumplirán las dimensiones que se especifican a continuación.

Diámetro exterior (mm)	Dimensiones (mm)			
	W	X	Y	Z
60,30	185	165	125	20
73,0	207	185	145	20
88,9	216	200	160	22
114,3	252	229	180	24
159,0	311	285	240	26
165,1	303	280	240	25
168,3	303	278	240	25
219,1 PN10	369	344	296	30
291,1 PN16	360	340	295	30
273,0 PN10	402	382	350	30
273,0 PN16	432	406	362	30
323,9	461	444	410	32



Diámetro exterior (mm)	Dimensiones (mm)					
	T	V	W	X	Y	Z

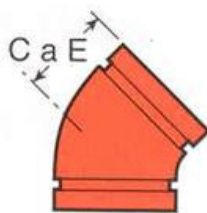


355,6	495	22	622	533	476	37
406,4	552	22	689	597	540	37
457,0	572	26	737	648	578	40
508,0	641	30	800	699	635	43
610,0	743	35	914	813	749	49

Codos:

Cumplirán las dimensiones que se especifican a continuación.

Diámetro exterior (mm)	C a E
26,9	38
33,7	44
42,4	44
48,3	44
60,3	51
73,0	57
76,1	57
88,9	64
101,6	70
108,0	76
114,3	76
127	79
133,0	83
Diámetro exterior (mm)	C a E
141,3	83
159,0	89
165,1	89
168,3	89
219,1	108
273	121
323,9	133
355,6	222
406,4	254
457,0	286
508,0	318
610,0	381



Acoplamiento para tuberías de polietileno de alta densidad HDP:

Tamaño nominal (mm)	Diámetro Exterior Tubería (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (Kg)
50	60.3	86	133	117	2.6
80	88.9	117	165	102	3.6

Tamaño nominal (mm)	Diámetro Exterior Tubería (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (Kg)
100	114.3	146	203	146	5.2
150	168.3	200	273	149	8.2
200	219.1	264	333	152	12.5
250	273.1	318	397	165	20.0
300	323.9	365	448	200	25.5
350	355.6	413	492	257	36.7
400	406.4	467	543	257	45.5
450	457.2	515	595	260	57.7
500	508.0	568	651	260	64.5

Acoplamientos de transición de polietileno a acero:

Tamaño nominal (mm)	Diámetro Exterior Tubería (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (Kg)
50	60.3	86	152	79	2.0
80	88.9	114	181	79	2.7
100	114.3	146	216	95	3.8
150	168.3	203	286	95	5.7
200	219.1	267	346	108	9.7
250	273.0	321	432	127	16.0
300	323.9	375	495	127	19.6

2.28.2. MATERIALES Y REVESTIDO

Acoplamientos, adaptadores y codos

Fundición esferoidal ferrítica tipo: DIN 1693 GGG-42, GGG-38/ ASTM A-536-72: grado 65-45-12 / UNE 1563:2012 SS-32.

Junta

EPDM, grado de dureza IRDH 60 conforme la norma UNE-EN 681-1:96/A1/A2/A3: 2006

Tornillería

Acero al carbono zincada en caliente de color dorada, conforme ASTM A-449 y ASTM A-183.

Revestido, acoplamientos, adaptadores y codos

Galvanizado en caliente realizado conforme la norma UNE-EN ISO 1461:2010 de espesor medio superior a 90 micras y con un espesor local no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:2010.

2.28.3. CONTROL DE CALIDAD

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de los materiales metálicos y Certificado de Calidad de Producto conforme lo especificado en el presente pliego, no será necesario realizar un control de calidad de los mismos, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente y aportará con el primer envío: 3 acoplamientos flexibles, 3

acoplamientos rígidos, 1 codo y 1 adaptador a brida, para la realización de los controles que la empresa ejecutora considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

En cuanto al revestido y ranurado cumplirá lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

2. 29. VÁLVULAS DE ESFERA

La calidad de los materiales de las válvulas será igual o superior a lo especificado a continuación.

Diseño

- Cumplirán con la Directiva de Equipamiento bajo Presión Directiva 2014/68/UE para los fluidos del grupo 2. Conexiones macho - hembra tipo ISO 7/1 (carrete de entrada).
- Conexiones hembra - hembra tipo ISO 7/1 (filtro cazapiedras).
- Poseerán una perforación en la esfera, como protección frente a las heladas.

Cuerpo y esfera: latón niquelado conforme la norma DIN-17660.

Mariposa: latón recubierta de epoxi.

Revestido:

Todas las superficies interiores que estén en contacto continuo con el agua y las superficies externas (incluyendo la tornillería) que estén en contacto permanente con el sol, el agua o la atmósfera, serán resistentes a la corrosión y al envejecimiento.

Si el fabricante posee Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite, en caso contrario con el primer envío, el fabricante aportará 3 unidades completas o 3 probetas de tamaño suficiente de cada uno de los materiales de los que no aporte el Certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control del revestido se realizará conforme lo especificado para piezas metálicas.

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente conforme con la Norma UNE-EN 1074:2001 y UNE-EN 1074:2011 no será necesario realizar un control de calidad de las válvulas. En caso contrario, el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente y realizará los ensayos y el marcado expuestos en el presente pliego para las válvulas de mariposa ranuradas.

2. 30. VENTOSAS TRIFUNCIONALES

Las ventosas cumplirán la Directiva de Equipamiento bajo Presión 2014/68/UE

Las bridas cumplirán lo especificado en la norma UNE-EN 1092-1:2019.

La calidad de los materiales será igual o superior a lo especificado a continuación.

2.30.1. VENTOSAS TRIFUNCIONAL DE DOBLE CUERPO

Características técnicas

DIAMETRO en "	TIPO UNIÓN	Ø BRIDA	Entrada de aire		Salida de aire	
			Caudal l/s	Presión diferencial m.c.a.	Caudal l/s	Presión diferencial m.c.a.
1	BRIDAS	1"	71	3,5	42	1,5
2	BRIDAS	2"	311	3,5	152	1,5
3	BRIDAS	3"	650	3,5	424	1,5
4	BRIDAS	4"	877	3,5	622	1,5
6	BRIDAS	6"	2263	3,5	1414	1,5
8	BRIDAS	8"	3678	3,5	2829	1,5
10	BRIDAS	10"	5941	3,5	3819	1,5

Brida, cuerpo y tapa

Ventosas de 1, 6 y 8 ″: fundición dúctil EN GJS500 (GGG-50), según la norma UNE-EN 1563:2019.

Ventosas de 2, 3 y 4 ″: fundición dúctil EN GJS400 (GGG-40), según la norma UNE-EN 1563:2019.

Las bridas serán conformes con la norma UNE-EN 1092-1-2:2019.

Deflector

Fundición dúctil EN GJS500 (GGG-50), según la norma UNE-EN 1563:2019 para todas las ventosas excepto la de 6 ″ que será de chapa de acero.

Flotador

Acero inoxidable AISI 304.

Tornillería

Acero zincado de calidad 8.8 conforme la norma UNE-EN ISO 898-1:2015.

Junta de estanqueidad

EPDM y NBR.

Conexiones

Tubos de bronce y latón.

Partes internas

Acero inoxidable AISI 304.

2.30.2. VENTOSAS DE POZO PROFUNDO

Ventosa de pozo profundo de uso normal DN 80 para protección de tubería, para optimización del arranque de las bombas.

Brida, cuerpo y tapa: fundición dúctil EN GJS500 (GGG-50), según la norma UNE-EN 1563:2019.

Tornillería: Acero zincado de calidad 8.8 conforme la norma UNE-EN ISO 898-1:2015.

Junta de estanqueidad: EPDM y NBR.

Flotador: Acero inoxidable AISI 304

2.30.3. PURGADORES

Cuerpo y tapa

Fundición gris EN GJL250 (GG-25), según la norma UNE-EN 1561:2012 (ASTM A126 clase B).

Asiento

Resistente al ozono, según ASTM D 1149, BUNA-N.

Tornillería

Acero inoxidable A2-70. Acero cincado.

Flotador, levas y partes internas

Acero inoxidable AISI 304 (ASTM A240 A582).

Todos los purgadores presentarán en su parte inferior un orificio de comprobación de presiones con llave de purga tipo válvula de esfera roscada de 1/4" M-H.

Los purgadores de las ventosas tendrán los siguientes orificios de purga, diámetros de conexión y presiones de funcionamiento.

Diámetro (mm)	Orificio de purga (")	Caudal (l/s)	Diámetro de conexión (mm)	Presión de funcionamiento (kg/cm ²)
110	5/64	4,5	25	10
125	5/64	4,5	25	10
140	5/64	4,5	25	10
160	5/64	4,5	25	10
200	5/64	4,5	25	10
250	5/64	4,5	25	10
315	5/64	4,5	25	10
400	1/4	46,79	25	10
450	1/4	46,79	25	10
500	1/4	46,79	25	10
600	1/4	46,79	25	10
700	1/4	46,79	25	10
800	1/4	46,79	25	10
900	1/4	46,79	25	10

Diámetro (mm)	Orificio de purga (")	Caudal (l/s)	Diámetro de conexión (mm)	Presión de funcionamiento (kg/cm ²)
1000	1/4	46,79	25	10
1200	1/4	46,79	25	10
1400	1/4	46,79	25	10
1600	5/16	68,56	50	10
1800	7/16	133,93	65	10
2000	7/16	133,93	65	10
2200	7/16	133,93	65	10

2.30.4. COMPROBACIONES Y REVESTIDO

Revestido

- Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008.
- Pintado con pintura poliamida epoxi, el espesor final medio no será inferior a 200 micras, excepto las ventosas de diámetros comprendidos entre 900 y 2600 mm y todos los purgadores que no será inferior a 150 micras.

2.30.5. MARCADO

Las ventosas se marcarán de manera visible y duradera con la siguiente información:

- DN
- Identificación de los materiales de la carcasa
- PN
- Identificación del fabricante
- Identificación del año de fabricación
- Norma aplicada
- Marcado "CE"

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante aportará con el primer envío 3 unidades completas o 3 probetas de tamaño suficiente de cada uno de los materiales de los que no aporte el Certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere oportunos para garantizar el cumplimiento del presente pliego. En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad de Producto conforme la norma UNE-EN 1074:2001 y UNE-EN 1074:2011 será suficiente con aportar documentación que lo acredite, en caso contrario el fabricante poseerá Certificado de Calidad de Empresa ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado y realizará los ensayos y el marcado según lo dispuesto en el presente pliego para purgadores de hidrante.

El control del revestido se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

2. 31. VÁLVULAS DE MARIPOSA RANURADAS

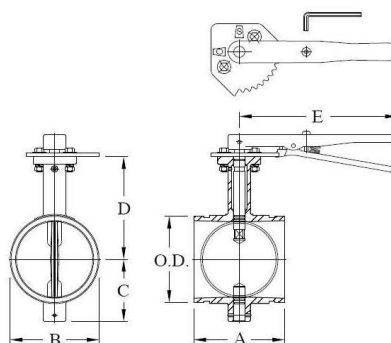
2.31.1. MATERIALES Y REVESTIDO

- Válvulas: Directiva 2014/68/UE para los fluidos del grupo 2.
- Bridas: no lleva, son ranuradas.
- Cuerpo: fundido de una sola pieza.
- Eje integrado en disco.
- Las válvulas con diámetro superior a 150 mm (6") y las instaladas en los hidrantes llevarán reductor. Este reductor y la propia válvula dispondrán de pletina conforme la norma UNE-EN ISO 5211:2018 (tipo F07 para válvulas de $DN \leq 200$ mm, tipo F10 para válvulas de $200 < DN \leq 300$ mm).
- Presión de garantía de sujeción segura del asiento elástico: 2065 kPa.

VÁLVULAS DE 4" A 12":

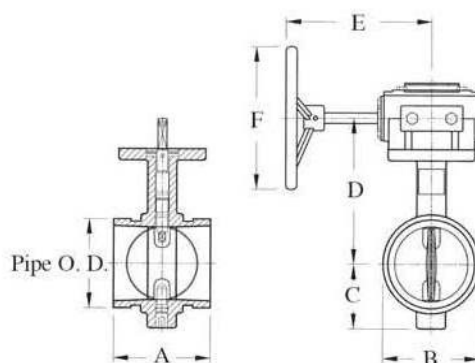
Dimensiones y pesos máximos de las válvulas:

Dimensiones y pesos máximos de las válvulas con palanca:



Diámetro Nominal (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	Peso válvula (kg)
100	116	118	89	135	252	5.7
250	160	284	186	235	252	25.3
300	166	334	213	260	356	36.4

Dimensiones y pesos máximos de las válvulas con volante:



Tamaño: 2" ~ 12"

Diámetro (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)	Peso con volante (kg)
100	116	118	89	165	152	152	10.6
250	160	284	186	294	203	203	33.4
300	166	334	213	319	203	203	41.5

Cuerpo y retén de sellado: Fundición dúctil tipo: DIN 1693 GGG-50 / ASTM A-536: grado 65-45-12 / UNE-EN 1563:2019 / EN-JS 1050 conforme la norma UNE-EN 1063:2016.

Disco: Fundición dúctil tipo: DIN 1693 GGG-50/ ASTM A-536: grado 65-45-12 / UNE-EN 1563:2019 / EN-JS 1050 conforme la norma UNE-EN 1063:2016, niquelado por reducción química conforme con ASTM B-733.

Asiento y juntas del eje: EPDM, grado de dureza IRDH 60 conforme la norma UNE-EN 681-1:1996 y accesorias posteriores

Eje: Acero inoxidable tipo 416 conforme con la norma ASTM A-582.

Empaquetadura: latón tipo C36000.

Rozamientos: fibra de vidrio revestida de TFE.

Anillo de retención del eje: acero al carbono.

Tornillería: acero cincado.

Palanca de maniobra: fundición dúctil tipo: DIN 1693 GGG-42, GGG-38/ ASTM A-536: grado 65-45-12 / UNE-EN 1563:2019/ EN-JS 1050 conforme la norma UNE-EN 1063:2016.

Barrera térmica: Teflón, colocada entre el cuerpo de la válvula y la palanca de maniobra.

Revestido interior y exterior del cuerpo:

–Desengrase químico.

–Calentamiento en horno a 200°C.

–Pintado: pintura en polvo epoxi, con espesor mínimo de 20 micras en color RAL 5017.

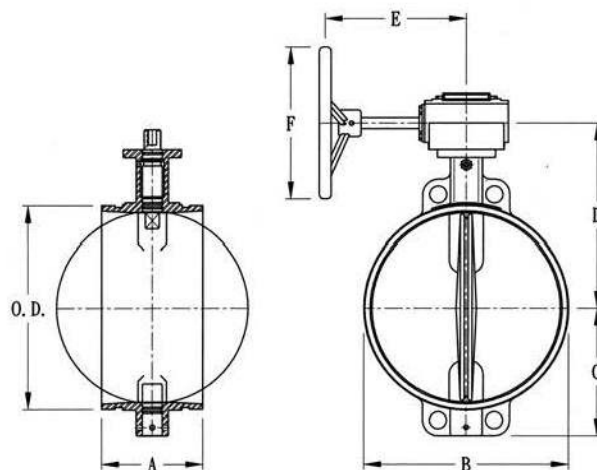
–Polimerizado en horno a 210°C.

Revestido de la palanca de maniobra:

Galvanizado en caliente realizado conforme la norma UNE-EN ISO 1461:2010, con un espesor medio y espesor mínimo según lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:2010

VÁLVULAS DE 14" A 20":

Dimensiones y pesos máximos:



Tamaño: 14" ~ 24"

Diámetro (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)	Peso con volante y actuador(kg)
350	178	359	224	310	203	203	44.5
400	178	410	248	341	242	305	58
500	216	515	314	441	280	457	
600	254	616	368	511	280	457	

Números de giros máximos para cerrar la válvula:

- DN 350: 9,5 vueltas.
- DN 400: 13,75 vueltas.
- DN 500: 52 vueltas.
- DN 600: 79,25 vueltas.

Cuerpo: Fundición dúctil tipo: DIN 1693 GGG-50 / ASTM A-536: grado 65-45-12 / UNE-EN 1563:2019 / EN-JS 1050 conforme la norma UNE-EN 1063:2016.

Disco: fundición dúctil tipo: DIN 1693 GGG-50 / ASTM A-536: grado 65-45-12 / UNE-EN 1563:2019 / EN-JS 1050 conforme la norma UNE-EN 1063:2016, revestido de sulfuro de polifenileno negro (PPS). Disco excéntrico.

Asiento: revestido de sulfuro de polifenileno negro (PPS)

Juntas y sellado del vástago: EPDM, grado de dureza IRDH 60 conforme la norma UNE-EN 681-1:1996 y accesorias posteriores

Vástago superior e inferior: Acero inoxidable tipo 17-4 PH.

Cojinete: PTFE reforzado.

Arandela de empuje: bronce.

Pasador de arrastre del disco: Acero inoxidable tipo 17-4 PH.

Segmento retención junta: acero inoxidable AISI 304.

Anillo de retención: acero inoxidable AISI 302.

Tornillos: acero inoxidable AISI 304.

Elementos internos: acero inoxidable.

Revestido:

- Revestimiento exterior: imprimación de sulfuro de polifenileno (PPS).
- Revestimiento interior: capa de imprimación y recubrimiento final de sulfuro de polifenileno (PPS), clasificación UL según ANSI/NSF 61.

Reductor: todas las válvulas con diámetro superior a 150 mm (6") y las instaladas en los hidrantes llevarán reductor, con caja de señalización de fin de carrera. Este reductor dispondrá de pletina UNE-EN ISO 5211:2018 para posterior motorización, solamente se admitirán pletinas en estas condiciones.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de los materiales metálicos y Certificado de Producto del resto de los materiales conforme la normativa aquí expuesta no será necesario realizar un control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará 3 elementos completos o probetas de tamaño suficiente de cada uno de los materiales de los que no aporte el Certificado correspondiente, para la realización de los ensayos que la empresa ejecutora considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control del revestido y del ranurado se realizará conforme lo expuesto en el presente pliego para piezas metálicas

2.31.2. ENSAYOS

Si el fabricante posee Certificado de Calidad de Producto conforme la norma UNE-EN 1074: Varios años y actualizaciones aportará los resultados de los ensayos obtenidos con cada envío de válvulas, en caso contrario el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 y realizará los ensayos que se exponen a continuación conforme la norma UNE-EN 1074: Varios años y actualizaciones. Como mínimo realizará dichos ensayos en 3 unidades de cada tipo de válvula.

Resistencia Mecánica:

- Resistencia de la carcasa a la presión interior y de todos los componentes sometidos a presión.
- Resistencia del obturador a la presión diferencial.
- Resistencia de las válvulas a la flexión.
- Resistencia de las válvulas al esfuerzo de maniobra.

Estanqueidad:

- Estanquidad de la carcasa a la presión interior y de todos los componentes sometidos a presión:
 - a) Estanquidad a la presión interior.
 - b) Estanquidad a la presión exterior.
- Estanquidad del asiento:
 - a) Estanquidad del asiento a una presión diferencial elevada.
 - b) Estanquidad del asiento a una presión diferencial baja.
- Par máximo para la maniobra y la estanquidad.

Características hidráulicas y neumáticas:

Resistencia a la fatiga

2.31.3. MARCADO

Todas las válvulas estarán marcadas de manera visible y duradera con la siguiente información:

- DN
- Identificación de los materiales de la carcasa
- PN
- Identificación del fabricante
- Identificación del año de fabricación
- Norma aplicada
- Marcado "CE"

En válvulas de DN < 50, obligatorias estarán marcadas con la siguiente información:

- PN
- Identificación del fabricante
- Norma aplicada

2. 32. VÁLVULAS DE COMPUERTA

2.32.1. MATERIALES Y REVESTIDO

Las válvulas cumplirán la Directiva de Equipamiento bajo Presión 2014/68/UE. Las bridas cumplirán con la norma UNE-EN 1092-1-2:2008 (ISO 7005-2), distancias entre caras opuestas conforme la norma UNE-EN 558:2018 serie 14.

La compuerta será guiada. La tuerca que une el eje de la válvula y la compuerta estará embutida en la compuerta.

La calidad de los materiales será igual o superior a lo especificado a continuación.

Cuerpo: fundición dúctil EN GJS500 (GGG-50), según la norma UNE-EN 1563:2019.

Eje: Acero inoxidable X20Cr13 (AISI 420) conforme la norma UNE-EN 10088-1:2015, con la rosca laminada en frío.

Empaquetadura: sellado superior de NBR, 2 juntas tóricas internas y 2 juntas tóricas externas alojadas en un cojinete de plástico con manguito inferior de EPDM.

Cojinete: nylon 6.6 grado S 223 F.

Compuerta: fundición dúctil EN GJS500 (GGG-50), según la norma UNE-EN 1563:2019 vulcanizada con caucho EPDM, equipada con una tuerca de latón, CZ 312 según BS 2874 que acopla la compuerta al eje. El cuerpo lleva guías para guiar la compuerta y evitar su movimiento durante el manejo.

Collarín de empuje: latón CZ 132, según BS 2872.

Tornillos embebidos: acero inoxidable A2, con cabeza cilíndrica para herramienta tipo allen, avellanados y sellados con silicona.

Junta perfil: EPDM con orificios para la protección de los tornillos y embutida en la tapa.

Eje telescópico

Sólo existirá en aquellas válvulas de diámetro > 150mm.

Tubo de protección, tapa y cubierta: polietileno PE según las especificaciones de la norma UNE-EN 12201:2012.

Eje telescópico:

Sólo existirá en aquellas válvulas de diámetro > 150mm.

-Tubo de protección, tapa y cubierta: polietileno PE según las especificaciones de la norma UNE-EN 12201:2012.

-Eje: acero galvanizado conforme la norma UNE-EN ISO 1461:99 con un espesor mínimo y medio no inferior al indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:99.

-Acoplamiento: fundición dúctil galvanizada conforme la norma UNE-EN ISO 1461:2010.

-Muelle: acero inoxidable.

Trampillón

-Cuerpo: polietileno de alta densidad.

-Tapa: fundición gris EN GJL200 (GG-20) conforme la norma UNE-EN 1561:2012

-Tornillería: acero inoxidable A2.

-Inscripción: Nylon 6.6 grado S 223 F.

-Normalización: dimensiones según DIN 4059

-Ensayos: resistencia de carga cíclica según EN 7057, carga 5.000 kg, ciclos 8.000, resistencia a la carga continua 82,5 KN.

Revestido

-Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008.

-Precaentamiento hasta 200 grados.

–Revestido electrostático interno y externo con resina epoxi en color azul RAL 5017 con un espesor mínimo de 150 micras según la norma DIN 30677. Acabado exterior en poliuretano alifático de color azul RAL 5017.

Pares máximos de maniobra

Las válvulas deben cumplir con los siguientes pares máximos de maniobra, a presión nominal, según DIN 3230 apartado 2 (accionamiento mediante volante):

DN	PAR MÁXIMO maniobra (Nm)
50	40
65	60
80	60
100	80
125	80
150	80
200	120
250	180
300	200

Si el fabricante posee Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar la documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará con el primer envío 3 elementos completos o 3 probetas de tamaño suficiente de cada tipo de válvula, para poder realizar los ensayos que considere oportunos para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente conforme con la Norma UNE-EN 1074:2001 y UNE-EN 1074:2011 no será necesario realizar un control de calidad de las válvulas, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente y realizará los ensayos y el marcado expuestos en el presente pliego para las válvulas de mariposa ranuradas.

El control del revestido se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

2. 33. VÁLVULAS DE MARIPOSA EMBRIDADA

Las válvulas de mariposa cumplirán las siguientes especificaciones:

- Directiva de Equipamiento bajo Presión 2014/68/UE para los fluidos del grupo 2,
- Distancia entre caras según la norma UNE-EN 558:2018 serie 20.
- Serán de eje y mariposa centrado y anillo envolvente.
- El accionamiento será en función del diámetro nominal de la válvula. Para válvulas menores de DN 1.000 el accionamiento será mediante desmultiplicador motorizable, mientras que para DN 1.000 o mayor será mediante motor reductor. Todas las válvulas tendrán prolongación del cuello de la válvula hasta la superficie.

- El accionador (motor reductor para DN 1.000 o mayor) será compatible para poderle alimentar con un grupo electrógeno directo y poseerá un mando local integrado en las válvulas enterradas.
- El desmultiplicador, con caja de señalización de fin de carrera, tendrá un grado de protección IP-68 (para inmersión continua en agua a una profundidad de 10 metros), conforme a la norma CEI-60529:2001
- La prolongación estará formada por un tubo exterior mecanosoldado con protección IP-68 que incorporará eje de arrastre de una sola pieza, asegurando la transmisión del par de maniobra del accionador de la mariposa.
- Las uniones entre la prolongación y el desmultiplicador y entre la prolongación y la válvula, serán estancas con grado de protección IP-68 y se realizarán mediante una brida con una pasta selladora.
- El acoplamiento entre bridas será conforme a la norma UNE-EN 1092-1-2:2019 PN 6, PN 10 y PN 16. Cuerpo con bridas caras planas.
- La pletina para acoplamiento del actuador será conforme a UNE-EN ISO 5211:2018
- Debe garantizarse el funcionamiento correcto en posición vertical.

Los materiales de las válvulas serán de calidad igual o mayor de lo especificado a continuación:

Cuerpo: fundición nodular ASTM gr 60.40.18/ EN-JS1030 (EN-GJS 400-15, GGG-40), conforme la norma UNE-EN 1563:2019. El cuerpo estará acanalado interiormente y será coincidente en forma con el anillo de EPDM para garantizar su unión y funcionamiento correcto.

Eje de accionamiento y extensión: centrado de acero inoxidable, X30Cr13 conforme la norma UNE-EN 10088-1:2015, (ASTM A 276 gr 420/AISI 420/14.029).

En las válvulas enterradas el eje se prolongará 1,3 m sobre el que irá situado el desmultiplicador y actuador eléctrico.

Mariposa: acero inoxidable, X2CrNiMo17-12-3 conforme la norma UNE-EN 10088-1:2015, (ASTM A 351 gr.CF8M/ AISI 316/1.4408).

Lenticular, centrada y simétrica respecto al eje de giro. Tendrá el mismo nivel de estanqueidad en las dos direcciones de flujo. La mariposa estará unida al eje mediante un mecanizado interno y no con pasadores exteriores que estén en contacto con el agua.

Anillo: EPDM para agua potable. Continuo no vulcanizado al cuerpo y coincidente en forma, con un acanalado interior de la válvula que sirve de cuna al anillo.

Junta tórica: caucho nitrílico NBR dureza IRHD70, conforme la norma UNE-EN 681-1:96/A1/A2/A3:2006.

Cojinete: PTFE (politetrafluoruro de etileno) conforme la norma BS3G 210, cargado sobre soporte de acero.

Tornillería:

Tornillería de conexión válvula-prolongador: Acero inoxidable A4-80.

Tornillería de conexión accionador-prolongador: Acero inoxidable A4-70.

Revestido de las válvulas, desmultiplicadores y protectores del eje de tensión

-Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008.

-Pintado: primera capa de pintura epoxi-zinc, con espesor mínimo de 50 micras, segunda capa de laca acrílica de poliuretano con espesor mínimo de 80 micras, RAL 5012 para válvulas enterradas y RAL 5017 para las válvulas de la estación de bombeo, el espesor final medio no será inferior a 130 micras. En el caso de válvulas enterradas, se pintarán conforme a la ISO 12944-5 para un entorno 3 de válvula enterrada con espesor final de 450 micras (aplicada en dos a cuatro capas de pintura). Revestido conforme la norma UNE-EN ISO 12944-5:2018 con la siguiente clasificación: C5 entorno 3.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará con el primer envío 3 elementos completos o 3 probetas de tamaño suficiente de cada uno de los materiales de los que no aporte el Certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere oportunos para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El marcado de las válvulas cumplirá lo especificado en el presente pliego para válvulas de mariposa ranuradas.

Si el fabricante posee Certificado de Calidad de Producto conforme la norma UNE-EN 1074:2001 y UNE-EN 1074:2011 aportará los resultados de los ensayos obtenidos con cada envío de válvulas, en caso contrario el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 y realizará los ensayos expuestos en el presente pliego para válvulas de mariposa ranuradas.

El control del revestido se realizará conforme lo especificado para piezas metálicas.

2. 34. DESMULTIPLICADORES

Los desmultiplicadores cumplirán las especificaciones siguientes:

- Grado de protección IP-68 conforme la norma CEI-60529:2001.
- Mantenimiento: engrasados de por vida
- Estanqueidad: garantizada por juntas tóricas en todos los puntos.
- Par: variable adaptándose a las necesidades de la válvula.
 - Par mínimo de salida: 1,5 veces el par máximo de maniobra demandado por la válvula.
 - Par máximo de entrada: deberá cumplir la norma UNE-EN 12570:2001.
- Cáster: fundición GGG-40 en una sola pieza.
- Cáster y tapa: fundición nodular JS 1030 (GGG-40) conforme la norma EN 1563:98/A2:2006.
- No existencia de contactos metal-metal, ni siquiera en tornillería.
- Cinemática tuerca corredera y biela, en su defecto corona sin fin.
- Caja indicadora de fin de carrera.

Los materiales de los desmultiplicadores serán de calidad igual o mayor de lo especificado a continuación.

Cárter y tapa: fundición nodular JS 1030 (GGG-40) conforme la norma UNE-EN 1563:2019

Eje de maniobra: acero fosfatado

Tuerca de maniobra: fundición nodular EN-JS 1060, conforme la norma UNE-EN 1563:2019 o bronce.

Junta: nitrilo.

Revestido

Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008.

Pintado: primera capa de cataforesis, con espesor mínimo de 25 micras, segunda capa de laca acrílica de poliuretano con espesor mínimo de 80 micras, RAL 5012 para válvulas enterradas y RAL 5017 para las válvulas de la estación de bombeo, el espesor final medio no será inferior a 110 micras.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario con el primer envío, el fabricante aportará 3 probetas de tamaño suficiente o 3 elementos completos de cada uno de los materiales de los que no aporte el Certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere oportunos para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control del revestido se realizará conforme lo especificado para piezas metálicas.

2. 35. ACTUADORES

La calidad de los materiales del actuador será igual o superior a lo especificado a continuación.

Diseño

El actuador para las válvulas enterradas se podrá alimentar con un grupo electrógeno directo y poseerá mando local integrado y será del tipo aumamatic o similar.

Grado de protección IP-68.

La pletina para acoplamiento del actuador será conforme a UNE-EN ISO 5211:2018

El par de salida del actuador en función del diámetro de la válvula a accionar cumplirá la siguiente tabla:

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	PAR DE SALIDA (Nm)
450	4000
500	4000
600	4000
700	4000
800	8000
900	8000

1000	8000
1200	16000
1400	16000

Carcasa del actuador: fundición gris EN-GJL-250 (GG-20), conforme la norma UN-EN 1561:2012

Sinfín actuador: acero forjado, 42CrMo4V conforme la norma DIN.

Cuerpo motor: aluminio EN AC-44100 (GD-AISI12), conforme la norma UNE-EN 1706:2011.

Volante actuador: aluminio EN AC-42000 (GK-AISI10Mg), conforme la norma UNE-EN 1706:2011.

Revestido

-Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008.

-Pintado: primera capa de imprimación de un componente, segunda capa de pintura de poliuretano con óxido de hierro color RAL 9007, el espesor final medio no será inferior a 80 micras.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario con el primer envío, el fabricante aportará 3 probetas de tamaño suficiente o 3 elementos completos de cada uno de los materiales de los que no aporte el Certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere oportunos para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control del revestido se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

2. 36. ACTUADORES ELECTRICOS

Los actuadores eléctricos incorporan una combinación de motor eléctrico y reductor, especialmente diseñada para la automatización de válvulas, que transmite el par necesario para el accionamiento de la válvula o compuerta. Llevan un volante de serie que permite la operación manual de la válvula.

2.36.1. NORMAS DEL PRODUCTO

Será de referencia la norma UNE-EN 15714-2:2010, "Válvulas industriales. Parte 2: Actuadores eléctricos para válvulas industriales. Requisitos básicos."

2.36.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

Las calidades de los materiales que se oferten deben ser de igual o superior a lo especificado a continuación.

Diseño:

Grado de protección IP-68.

La pletina para acoplamiento del actuador será conforme a UNE-EN ISO 5211:2018.

El par de salida del actuador en función del diámetro de la válvula a accionar cumplirá la siguiente tabla:

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	PAR DE SALIDA (Nm)
200	4000
250	4000
300	4000
350	4000
400	4000
450	4000
500	4000
600	4000
700	4000
800	8000
900	8000
1000	8000
1200	16000
1400	16000

Carcasa:

Fundición gris EN-GJL-250 (GG-20), conforme la norma EN 1561:2012.

Sinfín:

Acero forjado, 42CrMo4V conforme la norma DIN.

Cuerpo motor:

Aluminio EN AC-44100 (GD-AISI12), conforme la norma UNE-EN 1706:2011.

Volante:

Aluminio EN AC-42000 (GK-AISI10Mg), conforme la norma UNE-EN 1706:2011.

Revestido:

Preparación de la superficie: granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½ , conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008.

Pintado: primera capa de imprimación de un componente, segunda capa de pintura de poliuretano con óxido de hierro color RAL 9007, el espesor final medio no será inferior a 80 micras.

2.36.3. CONTROL DE CALIDAD

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario con el primer envío, el fabricante aportará 3 probetas de tamaño suficiente o 3 elementos completos de cada uno de los materiales de los que no aporte el Certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere oportunos para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control del revestido se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

Como mínimo se probarán 3 actuadores de cada tipo en fábrica verificándose su correcto funcionamiento.

En cualquier caso, la Dirección de Obra puede solicitar la realización los ensayos y/o comprobaciones que considere necesarias para garantizar el cumplimiento del presente pliego, como mínimo se consideran las establecidas en el Anejo de Control de Calidad.

2.36.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

Los actuadores irán marcados como mínimo con el “marcado CE”.

2.36.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

El fabricante debe embalar y/o proteger los actuadores contra posibles daños mecánicos y la entrada de sustancias extrañas durante la manipulación, el transporte y el almacenaje. Deberá llevar bien visible la placa con el IP correspondiente, que se tendrá en cuenta para las condiciones de almacenamiento, estas deben zonas secas y ventiladas, evitando el contacto con el suelo mediante palets o estanterías.

2.37. VÁLVULAS DE RETENCIÓN

La válvula de retención se montará a la salida de cada grupo impulsor. Será de anillos concéntricos axiales al flujo del agua con resorte helicoidal de compresión en el sentido longitudinal, asegurando una estanqueidad total del conjunto.

2.37.1. NORMAS DEL PRODUCTO

Las válvulas de retención se regirán por la norma UNE-EN 1074, “Válvulas para el Suministro de Agua”, la UNE-EN 736 “Válvulas. Terminología” y la UNE-EN 1267:2000 “Válvulas. Ensayo de resistencia al flujo utilizando agua como fluido de ensayo”.

Se cumplirá a su vez, con la Directiva de Equipamiento bajo Presión 2014/68/UE para los fluidos del grupo2. Bridas de caras planas conforme la norma UNE-EN 1092-1-2:2002.

2.37.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

Las características fundamentales de la válvula de retención son las siguientes:

- Cuerpo y tapa: fundición nodular EN-GJS-400-15 (GGG-40)
- Eje de acero inoxidable AISI 420
- Obturador: anillos o discos concéntricos de elastómero de poliuretano
- Resorte o muelle: acero inoxidable AISI-302 o similar
- Asiento en EPDM
- Junta tórica cuerpo-tapa: nitrilo o EPDM
- Revestimiento: pintura epoxi o similar con espesor mínimo de 65 micras y/o esmalte cerámico
- Unión: embridada UNE-EN 1092-1
- PN: 10 atm

El montaje se realizará entre bridas taladradas PN 10 y la tornillería a emplear será de acero galvanizado en caliente.

2.37.3. CONTROL DE CALIDAD

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y si el fabricante posee Certificado de Calidad de Producto conforme la norma UNE-EN 1074:2001 y UNE-EN 1074:2011 aportará los resultados de los ensayos obtenidos con cada envío de válvulas, en caso contrario el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 y realizará los ensayos que se exponen a continuación

conforme la norma UNE-EN 1074:2001 y UNE-EN 1074:2011. Como mínimo realizará dichos ensayos en 3 unidades de cada tipo de válvula, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere oportunos para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

La Dirección de Obra podrá solicitar la realización de los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego, según la norma UNE-EN 1074, “Válvulas para el Suministro de Agua” y norma UNE-EN 1267.

Resistencia Mecánica (UNE-EN 1074):

Resistencia de la carcasa a la presión interior y de todos los componentes sometidos a presión.

Resistencia del obturador a la presión diferencial.

Resistencia de las válvulas a la flexión.

Resistencia de las válvulas al esfuerzo de maniobra.

Estanquidad (UNE-EN 1074):

Estanquidad de la carcasa a la presión interior y de todos los componentes sometidos a presión:

–Estanquidad a la presión interior.

–Estanquidad a la presión exterior.

Estanquidad del asiento:

–Estanquidad del asiento a una presión diferencial elevada.

–Estanquidad del asiento a una presión diferencial baja.

Par máximo para la maniobra y la estanquidad.

Características hidráulicas y neumáticas (UNE-EN 1267):

–Determinación del coeficiente kv.

–Determinación del coeficiente adimensional de pérdidas de carga k.

Resistencia a la fatiga.

El control del revestido se realizará conforme lo especificado para piezas metálicas.

2.37.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

Las válvulas se deben marcar de manera visible y durable del siguiente modo:

–DN

–Identificación de los materiales de la carcasa

–PN

–Identificación del fabricante

–Identificación del año de fabricación

–Norma aplicada

–Marcado “CE”

2.37.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

Los distintos equipos deberán enviarse limpios. Todos los elementos irán bien protegidos y los orificios externos tapados, mediante tapas de plástico de forma que se evite la introducción de elementos extraños que pudieran perjudicar el equipo o su higiene.

Es obligación del fabricante el correcto embalaje y carga de los equipos. El embalaje ha de garantizar que no sufran en el transporte ningún tipo de golpe, debiendo evitarse roces en la pintura y esfuerzos superiores a los que el equipo ha de soportar.

Todas aquellas unidades que superen el peso de 50 kilos serán transportadas e instaladas con el auxilio de una grúa.

En el momento de la recepción, se ha de comprobar que los equipos corresponden al modelo y a las características señaladas en el pedido. Se contrastarán todos los equipos con sus certificados de calidad y en el caso de que así se haya acordado, se separarán y marcarán los equipos para los ensayos de contraste de recepción.

En el almacén se guardarán sobre el mismo soporte utilizado para su transporte. La válvula debe almacenarse en posición ligeramente abierta para evitar la deformación del caucho, el caucho no debe exponerse a la luz solar durante largos periodos de tiempo.

2.38. VÁLVULAS DE ALIVIO

Se instalará en la estación de bombeo. La calidad de las válvulas de alivio será igual o superior a lo especificado a continuación.

2.38.1. NORMAS DEL PRODUCTO

- Las válvulas cumplirán la Directiva de Equipamiento bajo Presión 2014/68/UE para los fluidos del grupo 2.
- Las bridas serán de caras planas y cumplirán lo especificado en la norma UNE-EN 1092-1-2:2008 (ISO 7005-2) y la distancia entre caras según la UNE-EN 558:2018 serie 14.
- La pletina para acoplamiento del actuador será conforme a UNE-EN ISO 5211:2018.

2.38.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

Cuerpo y tapas: fundición gris ASTM-126 Clase B.

Soportes, disco de asiento, camisas, válvulas, tornillos y tuercas: fundición de bronce ASTM B-62.

Revestido:

Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008.

Pintado con dos capas de pintura epoxi en color RAL 5017, el espesor final medio no será inferior a 150 micras.

2.38.1. CONTROL DE CALIDAD

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad de Producto conforme la norma UNE-EN 1074:2001y UNE-EN 1074:2011 será suficiente con la documentación acreditativa del mismo, en caso contrario realizará los ensayos según lo dispuesto en el presente pliego para válvulas de mariposa ranuradas.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, en caso contrario con cada envío el fabricante aportará las probetas o elementos completos necesarios para realizar dicho control por parte del Contratista.

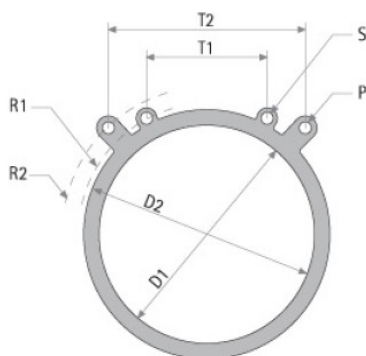
El marcado de las válvulas de alivio cumplirá lo especificado en el presente pliego para las válvulas de mariposa ranuradas.

El control del revestido se realizará conforme lo especificado para piezas metálicas.

2. 39. JUNTAS DE NEOPRENO

Las juntas de neopreno se emplearán en todas las uniones entre bridas planas de los elementos de la Estación de Bombeo, colectores, válvulas, caudalímetro etc...

Dimensiones



DN	D1	D2	E	P	R1	R2	S	T1	T2
500	Ø500	Ø576	5	Ø32	305	325	Ø26	282	463
600	Ø600	Ø675	5	Ø35	360	375	Ø29	320	536
700	Ø700	Ø790	6	Ø35	418	414	Ø29	320	508
800	Ø800	Ø890	6	Ø37	468	468	Ø32	362	577
900	Ø900	Ø990	6	Ø37	517	517	Ø32	559	752

DN = Diámetro nominal	R1 = Radio posición taladro (S)
D1 = Diámetro interior	R2 = Radio posición taladro (P)
E = Espesor	T1 = Distancia entre centros (S)
P = Diámetro Taladro	T = Distancia entre centros (P)

Juntas

Las juntas serán de neopreno de dureza 70 IRHD y conformes con la norma UNE-EN 681-1:96/A1/A2/A3: 2006.

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad de Producto conforme la norma UNE-EN 681-1:96/A1/A2/A3: 2006, en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente, para los diámetros y presiones del presente proyecto, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente y aportará en el primer envío 3 elementos completos o 3 probetas de tamaño suficiente para que

la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

2. 40. JUNTAS DE ESTIRENO BUTADIENO

Las juntas de estireno-butadieno se emplearán en todos los apoyos de los colectores. Se colocarán 1,40 m de junta entre el apoyo del colector y el colector.

Diseño

Espesor: 4 mm.

Resistividad eléctrica: buena.

Resistencia a impactos: buena.

Juntas

La calidad de las juntas deberá ser igual o superior a la especificada en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS	REQUISITOS	MÉTODO DE ENSAYO
Densidad	1,5 g/cm ³	-
Alargamiento	250%	UNE 53510
Carga de rotura	3 MPa	UNE 53510
Dureza	65 SHORE A	UNE-EN ISO 868
Envejecimiento térmico: 72 horas a 72°C	+2 Shore A +11% tracción -12% alargamiento	UNE 53510

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad ISO 9001 y garantice las especificaciones de las juntas de estireno-butadieno del presente pliego mediante ensayos realizados en laboratorios autorizados con antigüedad inferior a un año, no será necesario realizar un control de calidad de las juntas. En caso contrario, el fabricante aportará en el primer envío 3 elementos completos o 3 probetas de tamaño suficiente para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

2. 41. JUNTAS DE EPDM

Las juntas de EPDM (Caucho sintético Etileno Propileno) se emplearán en todas las uniones entre bridas planas de los elementos de la Red de Riego, ventosas, válvulas, piezas especiales etc.

Juntas

Las juntas serán de EPDM de dureza 70 IRHD y conformes con la norma UNE-EN 681-1:96/A1/A2/A3: 2006.

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad de Producto conforme la norma UNE-EN 681-1:96/A1/A2/A3: 2006, no será necesario realizar un control de calidad de las juntas, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará en el primer envío 3 elementos completos o 3 probetas de tamaño suficiente para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

2. 42. CAUDALÍMETROS ELECTROMAGNÉTICOS

Los caudalímetros cumplirán como mínimo las siguientes características.

2.42.1. NORMAS DEL PRODUCTO

- En ausencia de normativa específica para este producto, se regirá por lo expuesto en la norma UNE-EN 29104: 1996. Medida del caudal de los fluidos en conductos cerrados. Método para la evaluación del funcionamiento de caudalímetros electromagnéticos para líquidos (ISO 9104).
- Directiva de Equipamiento bajo Presión 2014/68/UE para los fluidos del grupo 2.
- Bridas de caras planas conforme la norma UNE-EN 1092-1-2:2008 (ISO 7005-2) Distancia entre caras según la norma UNE-EN 558:2018 serie 14.

2.42.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

Los caudalímetros serán del tipo electromagnético, compuesto por convertidor de señal con alimentación 115-230 Vac, 50/60 Hz, salida analógica 4-20 mA, bidireccional, un totalizador por dirección, relé de dirección, señal de salida pulsos/frecuencia, display digital de 2*16 dígitos, precisión 0,5% y sensor de medida para embridar con recubrimiento interior de neopreno, electrodos en AISI 316 Ti con puesta a tierra, bridas de caras planas conforme la norma UNE-EN 1092-1 y protección del conjunto IP67.

Sensor electromagnético

El sensor electromagnético cumplirá lo especificado a continuación:

- Diseño: sensor magnético-inductivo provisto de sistema inteligente de identificación Sensorprom.
- Ejecución: compacta o con el amplificador separado del tubo mediante kit mural.
- Conexión: bridas PN 10 conforme la norma UNE-EN 1092-1-2:2008 (ISO 7005-2).
- Protección ambiental: IP 67.
- Alcance de medida máximo: a velocidad de flujo de 10 m/s.
- Alcance de medida mínimo: a velocidad de flujo de 0,25 m/s.
- Temperatura de trabajo: -5 a +70 °C.
- Electrodo de puesta a tierra y de medida: incorporado.
- Material de los electrodos de puesta a tierra y de medida: Hastelloy C276.
- Material del tubo de medida: acero inoxidable AISI 304.
- Material de las bridas y la carcasa: acero al carbono ASTM 105.
- Revestido interior de los tubos y bridas: goma dura NBR.
- Revestido exterior bridas y carcasas: epoxy.
- Pasacables: rosca M20x1,5.

Convertidor

El convertidor cumplirá lo especificado a continuación:

- Diseño: convertidor magnético-inductivo, con autodiagnóstico, apto para servicio de recetas, para conectar a los tubos de medida con campo magnético de corriente continua chopeada.
- Formato: en carcasa campo, para montaje sobre el tubo o en la pared.
- Dirección de medida del flujo: uni o bidireccional, a elección.
- Precisión de medida: 0,25 % del caudal.
- Protección ambiental: IP 67.
- Salida analógica: 1 de 0/4 a 20 mA.
- Capacidad de carga: hasta 800 Ohmios.
- Salida digital: 1 de frecuencia de 0 a 10 kHz.
- Salida de pulsos: 1 activa y 1 pasiva para conectar a totalizadores externos o entradas de PLC.
- Entrada digital: 1 para arranque o puesta a cero de los totalizadores internos.
- Salida de relé: 1 contacto conmutado para señalización de valor límite o estados de funcionamiento.
- Comunicaciones posibles: Hart, Profibus PA o DP, Modbus RTU/RS485, CANopen y DeviceNet
- Totalizadores: incluidos 2 de 8 dígitos para flujo, reflujo y neto.
- Posibilidad de añadir módulos de comunicación.
- Indicador local: incluido, retroiluminado, alfanumérico, con 3 líneas de 20 caracteres en 11 idiomas seleccionables.
- Identificación de tubo vacío: incluida.
- Función batch: incluida
- Alarmas de flujo: incluidas 2.
- Ajuste del cero: automático.
- Alimentación: 115/230 V.c.a., 50/60 Hz.
- Material de la carcasa: poliamida reforzada con fibra de vidrio.

El fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 de empresa y demostrará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones de diseño del presente pliego.

2.42.3. CONTROL DE CALIDAD

El fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 de empresa y demostrará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones de diseño del pliego de Prescripciones Técnicas.

Si el fabricante posee Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el adjudicatario aportará en el primer envío 3 probetas de tamaño suficiente o 3 elementos completos de cada uno de los materiales que no posea el Certificado

correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego de Prescripciones Técnicas.

El control del revestido se realizará conforme lo expuesto en el presente pliego para piezas metálicas.

La dirección de obra podrá solicitar que se realicen todos los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

2.42.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

La empresa fabricante deberá efectuar dibujos detallados de equipos, aparatos, etc., que indiquen claramente dimensiones, espacios libres, situación de conexiones.

Todos los caudalímetros deberán tener al menos las especificaciones siguientes:

Marcado en el cuerpo distintivo fabricante y modelo

Identificación del material del cuerpo

Presión nominal PN

Diámetro nominal DN

Año de fabricación

2.42.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

El fabricante realizará el embalaje, transporte y almacenamiento de las piezas de forma conveniente que evite cualquier daño o rotura durante la ejecución normal de los trabajos.

Las aberturas de conexión de todos los aparatos y equipos deberán estar convenientemente protegidos durante el transporte, almacenamiento y montaje, hasta tanto no se proceda a su unión. Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades, así como los daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos etc.

2.43. FILTROS DE CADENAS

La calidad de los materiales del filtro de cadenas será igual o superior a lo especificado a continuación.

2.43.1. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

- Caudal de agua a tratar: 1700 l/s
- Tipo de funcionamiento: Automático
- Servicio: Intermitente
- Tipo de agua a tratar: Toma de río
- Cota o nivel normal de agua para este caudal: 625,50
- Cota plataforma de servicio: 630,5
- Cota fondo de apoyo: 622,20
- Longitud total del equipo: 9,7 m
- Peso total del equipo 3800kg

BASTIDOR:

- Tipo Monobloc, totalmente carenada
- Rodamiento principal: Rodillos a rótula
- Muelles de amortiguación: Acero especial tratado.
- Materiales estructura: Acero al Carbono S235JR (UNE-EN 10025-2)
- Guías: Acero al Carbono S235JR (UNE-EN 10025-2)
- Protección: Chorreado SA 2 1/2+Brea epóxi (250micras)

PANELES FILTRANTES:

- Número de paneles filtrantes: 36
- Luz de malla filtrante: 2,0 mm
- Material filtrante: Inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 304L
- Material marcos soporte: Acero al Carbono S235JR (UNE-EN 10025-2)
- Protección marcos soporte: Galvanizado s/norma UNE 37501
- Tipo de malla: N°9 Inox
- Velocidad de desplazamiento paneles: 2,97 m/min
- Factor de malla: 0,65
- Pérdida de carga admisible: 0,5m

EJES Y RUEDAS PRINCIPALES:

- Eje superior: Acero al Carbono S235JR (UNE-EN 10025-2)
- Ruedas principales: Acero al Carbono S235JR (UNE-EN 10025-2)
- Dientes ruedas principales: Acero al Carbono S235JR (UNE-EN 10025-2)
- Protección: Chorreado SA 2 1/2+Brea epóxi (250micras)

GRUPO MOTRIZ:

- Potencia motor: 0,75 kW 1500 rpm 220/380V
- Protección motor: IP55
- Tipo reductor: Engranajes
- Protección grupo motriz: Pintura epóxi+poliuretano(125μ)

CADENAS DE ARRASTRE:

- Pletinas: Acero al Carbono S235JR (UNE-EN 10025-2)
- Rodillos: Polietileno
- Ejes y casquillos: Inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 304L
- Varillas tensoras (cadenas): Acero cincado

SISTEMA DE LIMPIEZA:

- Caudal de agua de lavado: 164 l/min

- Presión de agua de lavado: 3 kg/cm²
- Potencia motobomba de lavado: 2,2 kW 380V
- Boquillas aspersoras: Aleación de latón
- Sistema de lavado (tuberías): Inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 304L

TOLVA DE RECOGIDA DE RESIDUOS:

- Tolva de recogida de residuos: Acero al Carbono S235JR (UNE-EN 10025-2)
- Protección: Chorreado SA 2 ½+Brea epóxi (250micras)

SISTEMA DE ESTANQUEIDAD:

- Elementos de cierre: Polietileno o similar
- Chapas laterales de estanqueidad: Acero al Carbono S235JR (UNE-EN 10025-2)
- Protección: Chorreado SA 2 ½+Brea epóxi (250micras)

VÁLVULA DE SEGURIDAD:

- Material: Acero al Carbono S235JR (UNE-EN 10025-2)
- -Protección: Chorreado SA 2 ½+Brea epóxi (250micras)

CAPOTA DE PROTECCIÓN:

- Material: Acero al Carbono S235JR (UNE-EN 10025-2)
- -Protección: Chorreado SA 2 ½+Brea epóxi (250micras)

TORNILLERÍA:

- Tornillería: Inoxidable A2 UNE-EN ISO 3506 (304)
- Tacos de anclaje: Inoxidable A2 UNE-EN ISO 3506 (304)

2.43.2. CONTROL DE CALIDAD

El fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 de empresa y demostrará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones de diseño del pliego de Prescripciones Técnicas.

Si el fabricante posee Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el adjudicatario aportará en el primer envío 3 probetas de tamaño suficiente o 3 elementos completos de cada uno de los materiales que no posea el Certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego de Prescripciones Técnicas.

El control del revestido se realizará conforme lo expuesto en el presente pliego para piezas metálicas.

La dirección de obra podrá solicitar que se realicen todos los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

2.43.1. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

Sobre la carcasa de cada filtro, de forma indeleble, se indicarán como mínimo las siguientes características:

- Diámetro de la brida.
- Gasto máximo y gasto recomendado.
- Tipo de protección
- Grado de filtrado.
- Presión máxima de trabajo.
- Marca, modelo y fabricante

2.44. REJA DE DESBASTE

A continuación de la embocadura de la obra de toma se ejecutará una arqueta donde se instalará una reja de desbaste de 5,0 cm de paso con las siguientes características:

2.44.1. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

- Ancho de canal: 2,5m
- Altura de canal: 5,40m
- Altura de descarga: 6,60m
- Carga de agua: 2,00m
- Inclinación de la reja: 75°
- Longitud total de máquina: 8,10m
- Peso total: 3930kg

BASTIDOR:

- Tipo Monobloc, totalmente carenada
- Ancho de bastidor: 2,39 m
- Elastómeros de cierre: EPDM
- Materiales: Acero al Carbono S235JR (UNE-EN 10025-2)
- Protección: Chorreado SA 2 1/2+Brea epóxi (250micras)

BARROTOS:

- Paso útil entre barros: 50mm
- Pletinas acero galvanizado: 50*12 mm
- Materiales barros: Acero inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 304L
- Protección: Pulido mecánico

CONJUNTO PEINE LIMPIADOR:

- Número de peines: 9

- Velocidad de desplazamiento: 4,5m/min
- Materiales: Acero inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 304L
- Protección: Pulido mecánico

CONJUNTO LIMPIA PEINE:

- Limpia peine: Nylon (poliamida 6.6)
- Estructura: Acero inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 304L
- Protección: Pulido mecánico

CHAPA DE DESCARGA:

- Estructura: Acero inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 304L
- Protección: Pulido mecánico

TRANSMISIÓN (DESPLAZAMIENTO DEL PEINE):

- Cadenas transportadoras: Acero inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 304L
- Varillas tensoras: Acero inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 304L
- Ruedas motrices: Acero al Carbono S235JR (UNE-EN 10025-2)
- Protección ruedas: Pintura epóxi+poliuretano (125micras)

GRUPO MOTRIZ:

- Motor: 2,21 kW 1500 r.p.m 220/380V IP55, Aisl.F
- Tipo redactor: Tornillo sinfin
- Eje motriz: Acero al Carbono S235JR UNE-EN 10025-2
- Pintura epóxi-poliuretano: 125 micras

TORNILLERÍA:

- Tornillería: Inoxidable A2 UNE-EN ISO 3506 (304)
- Tacos de anclaje: Inoxidable A2 UNE-EN ISO 3506 (304)

2.44.2. CONTROL DE CALIDAD

El fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 de empresa y demostrará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones de diseño del pliego de Prescripciones Técnicas.

Si el fabricante posee Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el adjudicatario aportará en el primer envío 3 probetas de tamaño suficiente o 3 elementos completos de cada uno de los materiales que no posea el Certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego de Prescripciones Técnicas.

El control del revestido se realizará conforme lo expuesto en el presente pliego para piezas metálicas.

La dirección de obra podrá solicitar que se realicen todos los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

2.44.3. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

Sobre la carcasa de la reja, de forma indeleble, se indicarán como mínimo las siguientes características:

- Diámetro de la brida.
- Gasto máximo y gasto recomendado.
- Tipo de protección
- Grado de filtrado.
- Presión máxima de trabajo.
- Marca, modelo y fabricante

2.45. TORNILLOS SINFIN

La calidad de los materiales del tornillo sinfín será igual o superior a lo especificado a continuación.

Tornillo sinfín: acero estructural al carbono-manganeso S-275-JR según la norma UNE-EN 10025-1-2:2006.

Revestido:

El proceso de pintado comprenderá las siguientes fases:

Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008.

Revestido con brea-epoxi con un espesor medio de 250 micras.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, con el primer envío el fabricante aportará 3 probetas de tamaño suficiente de cada uno de los materiales de los que no aporte el certificado correspondiente, para realizar los ensayos que considere oportunos para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control del revestido y de las soldaduras se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

La dirección de obra podrá solicitar que se realicen todos los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

2.46. COMPUERTAS

2.46.1. COMPUERTAS

La calidad de los materiales de las compuertas será igual o superior a lo especificado a continuación.

Diseño

Pletina para conexión con actuador conforme a la norma UNE-EN ISO 5211:2001.

Husillo ascendente.

Fijación a la pared mediante pernos de expansión de acero inoxidable tipo HILTI o similar.

Estanca los 4 lados.

Perfiles, marco, tablero, columna, pasamanos del carril, pletinas, tornillería

Acero inoxidable tipo 14301 (AISI 304) conforme la norma UNE-EN 10088-1:2006.

Husillo

Acero inoxidable tipo AISI 303.

Carril de rodadura

Polietileno de alta densidad.

Tuerca de arrastre

Latón.

Junta de estanqueidad

EPDM dureza Shore 60 conforme la norma UNE 681-1.

Acabado

Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1: 2002.

2.46.2. DESMULTIPLICADORES

La calidad de los materiales de los desmultiplicadores de las compuertas será igual o superior a lo especificado a continuación.

Diseño

Grado de protección IP-67 conforme la norma CEI-60529:2001.

Mantenimiento: engrasados de por vida.

Estanqueidad: garantizada por juntas tóricas en todos los puntos.

Grado de desmultiplicación 4:1.

Cárter: fundición en una sola pieza.

No existencia de contactos metal-metal, ni siquiera en tornillería.

Eje

Acero para temple y revenido tipo 17225 (42CrMo4V) conforme la norma UNE-EN 10083-1:2008.

Cuerpo

Fundición nodular JS 1030 (GGG-40) conforme la norma EN 1563:97/A2:2006.

Revestido

Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1: 2002.

Pintado: primera capa de imprimación de un componente, segunda capa de pintura de poliuretano con óxido de hierro, el espesor final medio no será inferior a 80 micras.

2.46.3. CONTROL DE CALIDAD

El fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor emitido por Organismo Autorizado.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, con el primer envío el fabricante aportará 3 elementos completos o 3 probetas de tamaño suficiente de todos los materiales de los que no aporte el certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar para realizar los controles que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control del revestido de los desmultiplicadores y de las soldaduras de las compuertas y desmultiplicadores, se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

2.47. EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS DE BOMBEO

2.47.1. NORMAS DEL PRODUCTO

El diseño de todos los componentes de la bomba se ajustará a las especificaciones recogidas en la norma UNE-EN ISO 9905:99/2006 o 9906:2012 Grado II B. El diseño de todos los componentes del motor se ajustará a las especificaciones recogidas en las normas NEMA, normas IEC y normas VDE.

Se tendrán en cuenta a su vez:

- Norma ANSI B16.5: *"Steel Pipe Flanges, Flanged Valves, and Fittings"*
- ISO 2548/1974: *"Pompes centrifuges, helicon-centrifuges et héliocoides" Code d'essais de receptipn. Classe C"*
- ISO 3555/1977: *"Pompes centrifuges, helicon-centrifuges et héliocoides" Code d'essais de receptipn. Classe B"*
- ISO 1940: *"Qualité d'équilibrage des corps rigides en rotation"*

2.47.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

El conjunto de bombas a instalar en la estación de bombeo para dar presión y abastecer a la red de riego serán centrifugas verticales, para instalar en pozo profundo (cuerpo sumergido y motor en superficie) con longitud de columna adaptada a la requerida por la instalación.

El conjunto de bombeo a instalar en la estación de bombeo estará compuesto por un total de 5 bombas principales (4+1 de reserva activa), todas ellas de iguales características y tamaño y 2 bombas auxiliares.

Con este fraccionamiento de bombas forzamos a trabajar un máximo de 6 de las 7 bombas de la estación de bombeo en el momento de máxima demanda, pero se asume que esta situación sólo está prevista para días puntuales del mes de julio. Se deja una bomba principal de reserva.

Caudal bombas auxiliares: 100l/s

Caudal bombas principales: 372l/s

Caudal total: $4 \times 372 + 2 \times 100 = 1688$ l/s

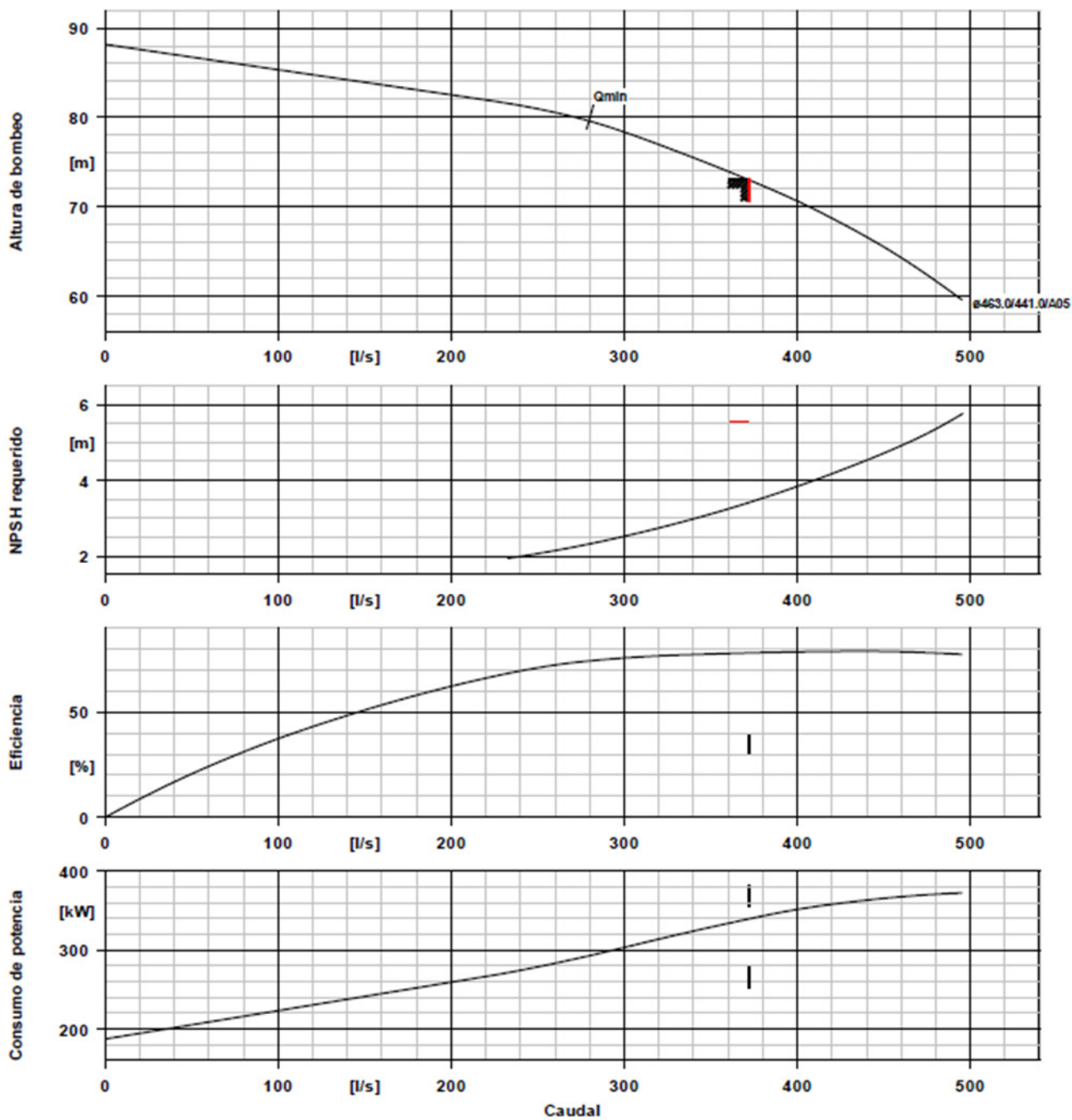
Los equipos de bombeo deben como mínimo deben tener las siguientes prestaciones y calidades:

CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO PRINCIPALES (4+1)

- Modelo Bomba centrífuga vertical	
- Velocidad de funcionamiento (rpm)	994 /1488 rpm
- Velocidad punto funcionamiento (rpm)	994 /1488 rpm
- Caudal (l/s)	372
- Altura manométrica para caudal cero (mca)	87.6
- Alt. Máxima en aspiración (mca)	73,0
- Rendimiento hidráulico mínimo (%)	80% (ISO 9906 Clase 1U)
- Potencia absorbida (kW)	339,74
- Potencia máxima absorbida (kW)	372,41
- Mínimo gasto másico permitido con funcionamiento estable continuo (kg/s)	270,92
- Mínimo caudal permitido para funcionamiento estable continuo	271,92 l/s
- Caudal de masa máximo admisible	491,35 l/s
- Cámara de montaje de la junta Espacio estanco cilíndrico	
- Anillo rozante (mm)	Anillo partido
- Diámetro del rodete (mm)	435mm
- Diámetro nominal descarga:	DN 450
- Presión nominal de descarga:	PN16
- Brida de descarga taladrada:	EN1092-1
- Tipo de cojinete	Rodamiento
- Tipo de lubricación	Grasa
- Sondas PT-100 en bomba:	1 por cada rodamiento
- Sondas PT-100 en motor:	1 por cada rodamiento y 2 por cada devanado
- Resistencias de caldeo:	Sólo en motores
- Tipo de la carcasa de salida	4500
- Longitud de columna aspiración m	8,60
- Estanqueidad:	P1-Empaquetadura
- Tipo de accionamiento Motor eléctrico de acoplamiento elástico	BN/B225/IEC
- Motor tipo: Eléctrico trifásico con variador de velocidad.	
- Potencia del motor (kW)	400KW
- Frecuencia (Hz)	50
- Protección	IP-55
- Formato constructivo del motor	V1
- Carcasa de aspiración Hierro fundido	GG-25
- Carcasa de descarga Hierro fundido	GG-25
- Cuerpo de bomba Hierro fundido	GG-25

-
- Anillos de desgasteBronce C352
 - RodeteBronce C311
 - Eje de la bomba Acero inoxidable X20CR13
 - Camisa del ejeBronce C352
 - Tubo ascendente ASTM A 53/RST 37-2
 - Bancada: Acero estructural al carbono-manganeso S-275-JR según la norma UNE-EN 10025:2006.
 - Revestido de bombas y bancadas:
 - Preparación de la superficie: granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008.
 - Imprimación: antioxidante rico en zinc con espesor mínimo de 45 micras.
 - Pintado: resina epoxi en color azul RAL 5017 con espesor mínimo de 45 micras.

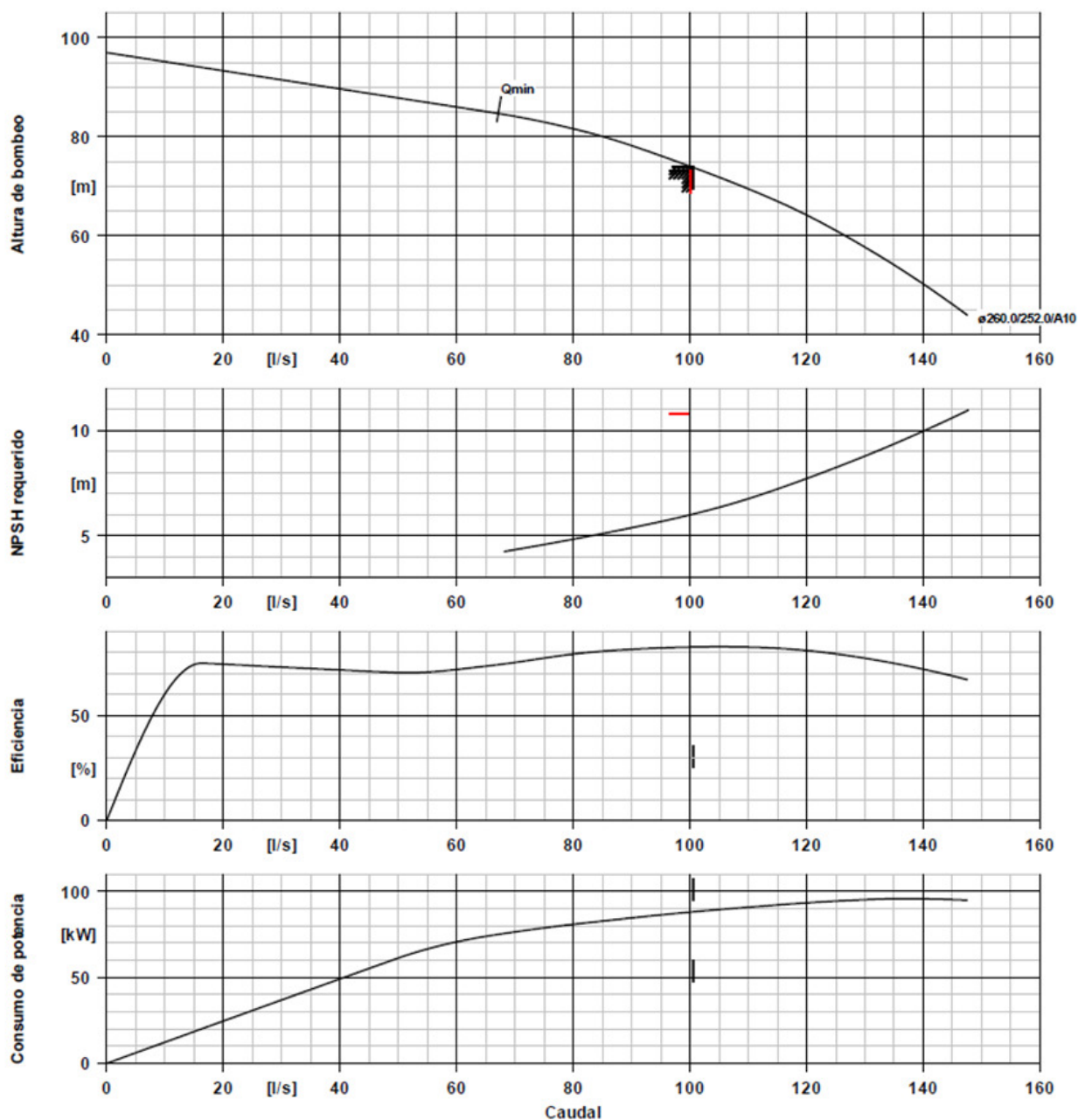
A continuación se incluye la curva de funcionamiento con los parámetros mínimos que deben cumplir las bombas principales instaladas:



CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO AUXILIARES

- Modelo Bomba centrífuga vertical (B14B)
- Velocidad de funcionamiento (rpm) 1491
- Velocidad punto funcionamiento (rpm) 1491
- Caudal (l/s) 100
- Altura manométrica para caudal cero (mca) 97.4
- Alt. Máxima en aspiración (mca) 73,0

- Rendimiento hidráulico mínimo (%)	80% (ISO 9906 Clase 1U)
- Potencia absorbida (kW)	87,92
- Potencia máxima absorbida (kW)	95,90
- Mínimo gasto másico permitido con funcionamiento estable continuo (kg/s)	67,01
- Mínimo caudal permitido para funcionamiento Estable continuo	67,01 l/s
- Potencia máxima absorbida (kW)	90,34
- Cámara de montaje de la junta	Cámara estándar de juntas
- Anillo rozante (mm)	Anillo partido
- Diámetro del rodete (mm)	247
- Tipo de cojinete	Rodamiento
- Tipo de lubricación	Grasa
- Sondas PT-100 en bomba:	1 por cada rodamiento
- Sondas PT-100 en motor:	1 por cada rodamiento y 2 por cada devanado
- Resistencias de caldeo:	Sólo en motores
- Tipo de la carcasa de salida	2541A
- Estanqueidad:	P1 Empaquetadura
- Diámetro nominal descarga	DN200
- Presión nominal de descarga	PN16
- Longitud de columna aspiración m	8,15
- Motor tipo:Eléctrico trifásico con variador de velocidad.	
- Potencia del motor (kW)	110KW
- Frecuencia (Hz)	50
- Protección	IP-55
- Formato constructivo del motor	V1
- Carcasa de aspiración	Hierro fundido GG-25
- Carcasa de descarga	Hierro fundido GG-25
- Cuerpo de bomba	Hierro fundido GG-25
- Anillos de desgaste	Bronce C352
- Rodete	Bronce C311
- Eje de la bomba	Acero inoxidable X20CR13
- Camisa del eje	Bronce C352
- Tubo ascendente	ASTM A 53/RST 37-2
- Bancada: Acero estructural al carbono-manganeso S-275-JR según la norma UNE-EN 10025:2006.	
- Revestido de bombas y bancadas:	
-Preparación de la superficie: granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008.	
-Imprimación: antioxidante rico en zinc con espesor mínimo de 45 micras.	
-Pintado: resina epoxi en color azul RAL 5017 con espesor mínimo de 45 micras.	



- Todos los equipos de bombeo a instalar deberán satisfacer los puntos de funcionamiento para los que han sido calculados y llevarán asociado motores cuya potencia nominal figura en los cálculos justificativos.
- Como norma general, los equipos serán de la mejor calidad de los existentes en el mercado, tanto en lo referente a los materiales constructivos para el fin proyectado, como a su fabricación.
- Las uniones de las bombas al colector de aspiración y de impulsión se realizarán con bridas normalizadas.

- Las bombas, así como los restantes elementos que completan el suministro, serán construidas y mecanizadas aplicando los cuidados y criterios de ejecución necesarios para asegurar una perfecta construcción.
- La boca de aspiración será de forma acampanada para conducir el flujo de forma estable y sin turbulencias al oído del impulsor.
- Los cuerpos de bomba o difusores, llevan palas directrices helicoidales e incorporan anillos de desgaste en Bronce C311. Los anillos de desgaste se sitúan entre el difusor y el impulsor para proteger este último elemento.
- Las carcasas y las columnas de descarga estarán dispuestas en secciones intercambiables. Las uniones entre ellas serán entalladas de forma que aseguren una perfecta alineación después del montaje y deberán ser estancas al agua.
- Los impulsores estarán unidos solidariamente al eje mediante chaveta, y equilibrados estática y dinámicamente.
- El rotor de la bomba es guiado radialmente por varios rodamientos. La distancia entre cojinetes será la adecuada para que el eje sea guiado y gire sin producir vibraciones.
- Los rodamientos guía son lubricados por el propio líquido a bombear, sin necesitar ningún equipo añadido complementario para efectuar dicha lubricación.
- Los crucillones o aros centradores son piezas independientes, que van montados y entallados entre bridas de tubos columna.
- Los ejes estarán protegidos por camisas intercambiables en las zonas en contacto con los cojinetes radiales y empaquetadura. Dichas camisas irán montadas al eje de manera estanca para evitar fugas por debajo de ellas, y su diseño será tal que en ninguna condición de funcionamiento puedan aflojarse o girar en el eje.
- El eje será mecanizado y rectificado con precisión y será de tamaño adecuado para resistir, con seguridad y de modo continuado, todos los esfuerzos resultantes en condiciones de arranque y en funcionamiento continuo con el factor de servicio recomendado por el fabricante con respecto a la potencia nominal del motor de accionamiento.
- El fluido bombeado lubrica el eje y los rodamientos.
- La longitud máxima de los tramos del eje, tubos protectores y columna, está siempre limitada por la potencia a transmitir y la velocidad de giro y se calcula siempre por debajo de la 1ª velocidad crítica y no será mayor de 2,0 m y el diámetro del eje no menor de 90 mm.
- El codo de impulsión es en acero templado MS IS 2062, estará provisto de conexiones roscadas para vaciado y drenaje, así como de una conexión para el venteo. También llevarán una conexión roscada para la posible instalación de un manómetro.
- El peso del rotor de la bomba, más el empuje hidráulico, es soportado por un rodamiento axial, ampliamente dimensionado, calculado para más de 30.000 horas de funcionamiento en condiciones normales.
- La lubricación interna del rodamiento axial es mediante aceite.
- Entre bomba y motor, se instala un acoplamiento elástico, por lo que no se transmite al motor ningún empuje en ningún momento y se puede desacoplar la bomba de su accionamiento.

- Los acoplamientos serán ampliamente dimensionados, para poder transmitir el par de giro del motor al eje de la bomba con un factor de servicio de 1,5 con respecto a la potencia nominal del motor de accionamiento.
- En todas las máquinas se instalarán protecciones o guardas de seguridad en los acoplamientos, y en las partes móviles del equipo a los que puedan tener acceso las personas.
- Tanto bomba como motor estarán diseñados para no funcionar en sentido inverso.
- La bomba estará diseñada para soportar una presión hidrostática 1,5 veces superior a la máxima presión admisible o 1,25 veces la presión a caudal cero, diseñándose para el valor máximo de los dos.
- El funcionamiento de las bombas deberá ser perfecto a todos los regímenes de servicios previstos, tan silencioso como sea posible, y sin vibraciones ni trepidaciones, tanto en marcha normal como durante los periodos de arranque y parada.
- Los motores para acoplar a las bombas de impulsión serán trifásicos de superficie, asíncronos, de rotor de jaula de ardilla, construcción cerrada, con aislamiento clase "F" y protección IP-55. Todos estarán preparados para que su funcionamiento esté asociado al uso de convertidores vectoriales, tendrán que disponer de la protección frente a sobretensiones suficiente para no sufrir daños en el aislamiento eléctrico.
- Los equipos se instalarán según la disposición que figura en los planos, siguiendo las instrucciones de montaje del fabricante.
- Las calidades de los materiales que se oferten deben ser de igual o superior a lo especificado a continuación.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MOTORES DE LAS BOMBAS

La calidad de los materiales del motor será igual o superior a lo especificado a continuación. El diseño de todos los componentes del motor se ajustará a las especificaciones recogidas en las normas NEMA o en las normas IEC.:

BOMBAS PRINCIPALES

Se instalará un motor eléctrico trifásico 400/690 V, IP55, aislamiento especial para trabajar con variador de frecuencia, rotor normal para funcionamiento con variador de frecuencia (en bombas solares), de 4 polos, 1490 rpm, 400 KW 50 Hz, forma constructiva V1, alta eficiencia IE3 con rendimiento superior al 95 % (cumpliendo normativa ASTM con una desviación permitida de rendimientos del 0%), equipada con sondas PT 100, en cojinetes (delanteros y traseros) y devanados (en cada fase), así como resistencias de caldeo, para trabajar a una tensión de 690V. El motor deberá soportar una tensión de pico de al menos 1.600V en bornes y una sobretensión dv/dt de 5.200V μ s. Con las siguientes calidades mínimas:

MARCAABB ó EQUIVALENTE
TIPO.....M3BP 355 LKA 4 V1 (o equivalente)
POTENCIA NOMINAL.....400 KW
RENDIMIENTO AL 100% REG. >95%
VELOCIDAD NOMINAL.....1.487 r/min
VOLTAJE..... 400/690 V
FASES.....III

FRECUENCIA.....50 Hz
AISLAMIENTO.....F
FORMA CONSTRUCTIVA.....V-1
PROTECCIÓN.....IP-55
PESO TOTAL DEL MOTOR.....2500 kg
MOMENTO DE INERCIA.....8,4 kg·m²
NIVEL DE RUIDO AL 100%.....inferior 80 dB
CUERPO DEL MOTOR:Fundición EN-GJL200 (GG-20)
EJE:Acero al carbono AISI/SAE 1600

Revestido:

- -Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme la UNE-EN ISO 8501-1:2008.
- Pintura en polvo epoxi-poliéster en color azul RAL 5017 de 150 micras de espesor de película seca.
- Polimerizado al horno hasta 210° C.

BOMBAS AUXILIARES

Se instalarán los siguientes equipos: motor eléctrico trifásico 400/690 V, IP55, aislamiento especial para trabajar con variador de frecuencia, rotor normal para funcionamiento con variador de frecuencia (en bombas solares), de 4 polos, 1490 rpm, 210 KW 50 Hz, forma constructiva V1, alta eficiencia IE3 con rendimiento superior al 95 % (cumpliendo normativa ASTM con una desviación permitida de rendimientos del 0%), equipada con sondas PT 100, en cojinetes y devanados, así como resistencias de caldeo, para trabajar a una tensión de 690V. El motor deberá soportar una tensión de pico de al menos 1.600V en bornes y una sobretensión dv/dt de 5.200Vµs. Con las siguientes calidades mínimas:

MARCAABB ó EQUIVALENTE
TIPO.....M3BP 355 LKA 4 V1 (o equivalente)
POTENCIA NOMINAL.....110 KW
RENDIMIENTO AL 100% REG. >95%
VELOCIDAD NOMINAL.....1.487 r/min
VOLTAJE..... 400/690 V
FASES.....III
FRECUENCIA.....50 Hz
AISLAMIENTO.....F
FORMA CONSTRUCTIVA.....V-1
PROTECCIÓN.....IP-55
PESO TOTAL DEL MOTOR.....1550 kg

NIVEL DE RUIDO AL 100%.....inferior 80 dB

CUERPO DEL MOTOR:Fundición EN-GJL200 (GG-20)

EJE:Acero al carbono AISI/SAE 1600

Revestido:

- -Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme la UNE-EN ISO 8501-1:2008.
- -Pintura en polvo epoxi-poliéster en color azul RAL 5017 de 150 micras de espesor de película seca.
- -Polimerizado al horno hasta 210º C.

Para la selección de los equipos de bombeo, el Contratista, en su oferta, deberá indicar, como mínimo, las siguientes características funcionales:

- Tipo de bomba
- Fabricante
- Tipo de rodete
- Valores garantizados, admisibles o requeridos de:
 - Caudal nominal
 - o Altura total de impulsión
 - o Altura de impulsión a caudal nulo
 - o Caudal máximo continuo admisible
 - o Rendimiento en condiciones nominales
 - o Potencia máxima absorbida
 - o Velocidad de rotación nominal
 - o NSPH requerido para el caudal máximo admisible
 - o Duración máxima admisible de funcionamiento con caudal nulo
 - o Potencia absorbida en el punto nominal
 - o Potencia del motor
- Características constructivas:
 - o Dimensiones detalladas
 - o Peso total
 - o Peso de la pieza individual más pesada a efectos de montaje
 - o Dimensiones de la pieza más voluminosa a efectos de montaje y desmontaje
 - o Número de etapas
 - o Diámetro máximo y mínimo del rodete
 - o Cota de la planta de apoyo de la bomba

- Cota del plano de referencia (eje de la bomba o del rodete)
- Altura mínima de sumergencia respecto al plano de comparación
- Sentido de giro
- Momento de inercia
- Características de las bridas de aspiración e impulsión:
 - Diámetros
 - Presión nominal y normalización
- Características de los soportes de la bomba:
 - Tipo de soporte
 - Lubricación
 - Temperatura máxima en funcionamiento normal
 - Sistema de refrigeración (caudal, presión, pérdida de carga, etc.)
- Características del cierre de estanqueidad:
 - Tipo
 - Fabricante
 - Caudal de fugas durante funcionamiento normal
 - Caudal de fugas con la bomba parada
 - Protección para el giro inverso
- Materiales constitutivos de:
 - Cuerpo de la bomba
 - Rodete
 - Eje
 - Camisa del eje
 - Anillos de desgaste
 - Soporte y cojinetes
 - Caja y cierre de estanquidad
 - Placa de base
 - Tornillería y bridas
 - Juntas
- Características del motor:
 - Fabricante
 - Tipo
 - Velocidad de rotación
 - Naturaleza del rotor

- Peso del rotor
- Momento de inercia del motor
- Tipo de jaula
- Tipo de protección
- Peso total
- Peso de la pieza más pesada a efectos de montaje y desmontaje
- Pieza de mayores dimensiones a efectos de montaje y desmontaje
- Sentido de giro
- Materiales de la carcasa
- Número de arranques admisibles en 24 horas:
 - Intervalo mínimo entre arranques consecutivos
 - En frío
 - En caliente
- Vida media probable de los soportes del motor:
 - Potencia garantizada en servicio continuo
 - Número total de arranques garantizados
 - Tensión nominal
 - Tensión mínima admisible en bornes en el arranque
 - Tensión de desconexión
 - Frecuencia
 - Intensidad absorbida
 - Coseno de phi
 - Rendimiento
 - Par motor máximo
 - Tensión máxima de pico en bornes del motor
 - Valor máximo de sobretensiones dv/dt
- Curvas características:
 - Altura-caudal
 - Rendimiento-caudal
 - NPSH-caudal
 - Potencia-caudal
 - Par-velocidad
 - Descripción detallada del sistema de secuencia de arranque para el correcto funcionamiento
 - Detectores para la protección del motor

○ Nivel de ruido

Los equipos que deberán ser suministrados por el Contratista son:

- Bomba
- Motor
- Elementos de fijación y, en su caso, placa de base de apoyo de grupo motobomba
- Acoplamiento
- La totalidad de tuberías, válvulas, conexiones, filtros y componentes que formen parte integral de sistemas de estanqueidad, refrigeración, recirculación, drenaje y lubricación de la bomba
- Placa de características
- Todos los elementos requeridos para el funcionamiento y mantenimiento seguro y eficiente de las bombas, especialmente las conexiones necesarias para la realización de ensayos y pruebas
- Todos los elementos de protección y medición de presiones y temperaturas que deban ser controladas por el sistema de automatización

Además de los elementos indicados en el párrafo precedente, el Contratista deberá suministrar los datos y servicios siguientes:

- Juego de herramientas especiales para el montaje, desmontaje, sustitución y revisión de cualquier parte de la bomba y de los accesorios especificados
- Lista de repuestos recomendados
- Manuales y libros de instrucciones para el mantenimiento y operación, incluyendo referencias para el montaje y desgaste, las revisiones preventivas, las normas de operación y las precauciones especiales en la manipulación de los equipos
- Instrucciones de obra, que deberán incluir recomendaciones detalladas, complementadas por esquemas y planos, si fuera necesario, para la instalación en obras de los equipos
- Certificados de todos los materiales y equipos suministrados de acuerdo con la normativa vigente
- Detalles estructurales de los elementos que soportan los equipos y actuaciones que ejercerán sobre las estructuras que los reciban
- Acta de recepción de los equipos en origen

2.47.3. CONTROL DE CALIDAD

CONTROL DE CALIDAD DE LAS BOMBAS:

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente conforme con la Norma UNE-EN ISO 9905:99/2006 o 9906:2012, no será necesario realizar un control de calidad de las bombas, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor emitido por Organismo Autorizado y realizará los ensayos que se indican en el apartado correspondiente del presente pliego, conforme la norma UNE-EN ISO 9905:2006 o 9906:2012.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante aportará con el primer envío 3 elementos completos o 3 probetas de tamaño suficiente de cada uno de los materiales de los que no aporte el Certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere oportunos para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control del revestido y del ranurado de las bombas se realizará conforme lo expuesto en el presente pliego para piezas metálicas.

El control del revestido y de las soldaduras de las bancadas de las bombas se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

El fabricante deberá garantizar, como mínimo, las siguientes magnitudes:

- Caudal impulsado
- Altura total de impulsión
- Potencia absorbida y/o el rendimiento de la bomba y/o grupo motobomba.
- NPSH requerido por la bomba

Dichas pruebas serán presenciales en fábrica.

El procedimiento de pruebas de la bomba atenderá a la UNE-EN ISO 9906:2012 GRADO 1. No se permitirán diferencias superiores al 0,3% en caudal y altura y del 0% en rendimiento. Se probarán al menos 5 puntos de la curva de todas las bombas. En una bomba de cada posición se harán 5 series completas de puntos que corresponderán a distintas velocidades de variador de velocidad. Las distintas velocidades serán indicadas por la dirección de obra:

Q= 0 l/s.

Q= 80% caudal nominal.

Q= Caudal nominal.

Q= 110% caudal nominal.

Q= 130% caudal nominal.

La garantía respecto al caudal de impulsión se referirá al caudal correspondiente a la altura de impulsión y velocidad de rotación especificada.

La garantía respecto a la altura de impulsión se referirá a la altura total de impulsión suministrada por la bomba para el caudal y velocidad de rotación especificada.

La garantía de rendimiento se referirá al valor mínimo del rendimiento para el punto Q-H.

Las pruebas tendrán por objeto asegurar las características de la bomba y compararlas con la garantía indicada por el fabricante, ensayándose.

Las pruebas de recepción de la bomba se realizarán para determinar sus características respecto a caudal impulsado, altura total de elevación, potencia absorbida, fugas, nivel acústico y vibraciones.

La organización y ejecución de las pruebas de recepción se realizarán según los métodos y procedimientos descritos en la norma ISO-2548.

Los motores se habrán ensayado previamente por el fabricante en banco de ensayos (cortocircuito y de vacío), a partir de los cuales se suministrarán las correspondientes características de funcionamiento, con certificado de garantía de cumplimiento de las condiciones especificadas en dichas características técnicas de funcionamiento.

Será opcional, para la Dirección Facultativa de la obra, la realización de ensayos de comprobación de características de funcionamiento una vez instalados los grupos motobomba, o verificación en el banco de prueba del fabricante o contratista, antes de su aprobación.

El control de calidad en bombas versará en:

1. Las pruebas de funcionamiento de caudal, presión y rendimiento se realizarán a la velocidad real de régimen del equipo y deberán cumplir con la norma ISO 9906 Grado 1 pero SIN tolerancia en RENDIMIENTO (tolerancia 0%), ni Altura (tolerancia 0%), ni CAUDAL (tolerancia 0%). Asimismo, se tomarán medidas de temperatura, revoluciones y vibraciones que deberán cumplir con la norma ISO 10816 tabla A.3, tipo rígido, zona B/C a su velocidad nominal de régimen.
2. Deberán suministrarse certificados de materiales de los componentes principales del equipo según EN 10204-3.1.B, en los que se indiquen las características químicas y mecánicas de los mismos. El Vendedor aportará el PPI y los procedimientos para las inspecciones y pruebas de todo el suministro, los cuales serán aprobados y comentados por la Propiedad. Estos PPIs serán comprobados en fabricación por una empresa de control de calidad.

El procedimiento de control de calidad a comprobar en fábrica y ensayos será similar al incluido a continuación:

<u>NO.</u>	<u>OPERACION</u>	<u>CODIGO</u>	<u>INSPECCION</u>
01.	Certificados de materiales para Cuerpo, Eje, Tapa y Rodete. (Ver nota 1).	EN 10204-3.1	R
02.	Equilibrado Rodetes. (A partir de 100 CV).	s/Fabricante	R
03.	Mecanizado y montaje bomba. (ver Nota 2)	s/Planos	A
04.	Prueba hidrostática cuerpo.	s/Especificación	P
05.	Pruebas de funcionamiento (Ver notas 3, 4 y 5).	EN 9906 ISO 10816-3 ISO 5199	P
06.	Acabado final, dimensiones de Bridas y del Anclaje, Acoplamiento y Eje y Sistema de Engrases (Ver nota 6).	s/Especificación y Planos	P
07.	Limpieza, calidad de pintura, espesores y adherencia.	s/Especificación EN 2409	P
08.	Protocolo pruebas de rutina en fábrica del motor eléctrico. (ver Nota 7).	EN 10204-3.1 UNE/VDE/IEC	R
09.	Comprobación placas de características Bomba y Motor.	s/Pedido	P
10.	Sellado de identificación LRE en todas las unidades.	s/Notas de Guía.	P
11.	Dossier de Calidad del Fabricante. (Ver Nota 8)	-----	R
12.	Nota de Aceptación.	Procedimiento LRE	P

- NOTAS:**
1. Para Cuerpos, Tapas y Rodetes en Hierro Fundido se aceptará certificado EN 10204-2.2 ó 2.1 según disponibilidad en el proceso de acopios del fabricante comprobándose por el Inspector del LLOYD'S la fiabilidad de dicho proceso.
 2. En Cuerpos Multietapa se comprobará la correcta estanqueidad entre etapas del Cuerpo y tipo de los Cojinetes de Empuje.
 3. Se podrá aplicar cualquier otra norma internacionalmente reconocida tales como ISO, BS, HI, ó API. Cuando no se indique en el pedido la tolerancia de prueba según EN 9906, se aplicará el grado 2 de la tabla 10.
 4. Los valores de vibraciones se tomarán según figura 2 para motores no sumergidos, comparándose con los límites expresados en la tabla A4 (montaje flexible) zonas A/B de ISO 10816-3.
 5. Cuando la bomba incorpore un eje cuya longitud dificulta la prueba de funcionamiento en banco, se permitirá su eliminación para dichas pruebas, quedando sujeto a las pruebas definitivas en la planta que permita comprobar vibraciones ó esfuerzos anómalos.
 6. Se comprobará el sistema ó tipo de Acoplamiento entre Bomba y Motor Eléctrico no sumergido.
 7. Los Motores Eléctricos superiores a 100 CV. se inspeccionarán en origen aplicando el PPI del LLOYD'S correspondiente. Para motores de 100 CV. ó inferiores, se podrá aceptar certificado EN 10204-2.1 cuando el fabricante esté certificado según ISO 9000 ó norma equivalente.
 8. Cuando este material se utilice en un abastecimiento, línea de distribución o almacenamiento de agua potable, se requerirá el marcado CE según la Directiva 89/106/CE sobre productos de la construcción.

CONTROL DE CALIDAD DE LOS MOTORES:

Deberán suministrarse certificados de materiales de los componentes principales del equipo según EN 10204-3.1. B, en los que se indiquen las características químicas y mecánicas de los mismos. El Vendedor aportará el PPI y los procedimientos para las inspecciones y pruebas de todo el suministro, los cuales serán aprobados y comentados por la Propiedad. Estos PPIs serán comprobados en fabricación por una empresa de control de calidad.

El procedimiento de control de calidad a comprobar en fábrica y ensayos será similar al expuesto a continuación:

<u>NO.</u>	<u>OPERACION</u>	<u>CODIGO</u>	<u>INSPECCION</u>
01.	Certificado de materiales para Ejes, Chapa Magnética, Cobre y Pernos con Tuercas del paquete del Estator. (Cuando aplique).	EN 10204-3.1 y 2.2.	R
02.	Construcción Carcasa y Tapas, mecanizado y acabado. (Ver nota 1).	s/Planos	A
03.	Mecanizado del Eje y ajuste con el Rotor. Dimensión de la chaveta y equilibrado dinámico.	s/Planos y Procedimiento	A
04.	Acabado del Estator, Bobinado, Clases de Aislamiento y colocación de Sensores (Cuando aplique) (Ver nota 2).	s/Especificación	A
05.	Montaje final del Rotor, Estator, Tapas y Ventiladores. (Ver notas 3 y 4).	s/Planos	A
06.	Control de entrehierros en 3 puntos (opcional para motores > 500 CV).	s/Planos	P
07.	Pruebas de funcionamiento en banco incluyendo calentamiento en un motor del mismo tipo y potencia. (Ver notas 4, 5 y 6).	IEC 60034 VDE/UNE	P
08.	Pruebas de funcionamiento en banco con ensayos de rutina sin carga en el resto de los motores. (Ver nota 7).	IEC 60034 VDE/UNE	P
09.	Dimensiones generales, tolerancias de extremo de Eje y dimensiones Brida de Acoplamiento.	s/Planos	P
10.	Limpieza, calidad de pintura, espesor y adherencia.	s/Procedimiento EN 2409 ó equivalente.	P

11.	Marcado LRE de identificación.	s/Notas de Guía	P
12.	Protocolos de pruebas y dossier de calidad del Fabricante.	-----	R
13.	Nota de Aceptación.	Procedimiento LRE	P

NOTAS:

1. Cuando el motor incorpore la Carcasa, Tapas y Base de chapa soldada, se revisarán los WPS, PQR y WQR vigentes y debidamente cualificados.
2. Se comprobará la Clase de los Aislamientos de las Cajas de Ranuras, Cuñas, Cierres, Cintas, Hilo y barniz de impregnación final.
3. Se verificará el tipo del cojinete de apoyo y se comprobará la mano de obra del Ventilador con los pesos del equilibrado.
4. Se comprobará particularmente la ausencia de corrientes inducidas entre Cojinetes o bien el aislamiento de un Cojinete para motores iguales o superiores a 500 CV. 6 KV.
5. Los ensayos en un motor de cada tipo y potencia serán:
 - a) Corto-Circuito.
 - b) Vacío.
 - c) Calentamiento.
 - d) Rendimiento a 1/2, 3/4, y 4/4 carga.
 - e) Factor de potencia a 1/2, 3/4 y 4/4 carga.
 - f) Pérdidas totales.
 - g) Deslizamiento.
 - h) Par Máximo.
 - i) Par de Arranque.
 - j) Rigidez Dieléctrica.
 - k) Nivel de Aislamiento.
 - l) Verificación sondas en devanados y cojinetes. (Cuando aplique).
 - m) Nivel de ruidos.
 - n) Comprobación vibraciones axiales y radiales en vacío y plena carga a temperatura estabilizada.
 - o) Comprobación Placa Características.
6. Para las pruebas de vibraciones y, salvo requisitos específicos del pedido, se aplicarán los criterios de IEC 34-14 ó equivalente.

En cualquier caso, la Dirección de Obra puede solicitar la realización de los ensayos y/o comprobaciones que considere necesarias para garantizar el cumplimiento del presente pliego. Como mínimo se consideran las establecidas en el Anejo de Control de Calidad. Será opcional, para la Dirección Facultativa de la obra, la realización de ensayos de comprobación de características de funcionamiento una vez instalados los grupos motobomba, o verificación en el banco de prueba del fabricante o contratista, antes de su aprobación mediante la realización de otros ensayos diferentes a los definidos en este apartado (s/ Anejo de Control de calidad).

2.47.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

Todas las bombas presentarán una placa de identificación, de material resistente a la corrosión, fijada de forma firme y segura a la bomba. Además, indicarán mediante una flecha en relieve, de construcción duradera e indeleble el sentido de giro de la misma.

Como mínimo dicha placa especificará la siguiente información:

- Nombre o marca comercial.
- Dirección del fabricante/suministrador
- Número de identificación de la bomba
- Tipo de bomba
- Tamaño
- Caudal nominal
- Altura de impulsión nominal (m.c.a.)
- Velocidad angular
- Potencia nominal

El número de serie de la bomba también estará estampado en la envolvente de la bomba.

Respecto al motor eléctrico, éste deberá llevar marcado de forma legible e indeleble los siguientes datos como mínimo:

- Marca del fabricante
- Potencia nominal del motor
- Tensión del motor
- Tipo de protección
- Velocidad máxima síncrona
- Frecuencia
- Factor coseno de phi
- Par de arranque

2.47.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

La preparación para la expedición debe hacerse después de que se hayan completado todos los ensayos e inspecciones del equipo, haya sido aprobado por el Contratista y se haya recibido la documentación correspondiente.

Antes de la carga en fábrica para el transporte a obra, se verificará todo el material que se envía con el fin de detectar daños, averías o defectos de origen.

El fabricante, proporcionará todas las instrucciones necesarias para preservar la integridad de la preparación apropiada para el almacenamiento, entre la fecha de llegada del equipo al puesto de trabajo y el arranque de la bomba.

La ficha de información sobre los productos de protección y su eliminación estará fijada de forma segura a la bomba.

Se adoptarán todas las precauciones posibles para asegurarse de que las pequeñas tuberías y auxiliares o accesorios correspondientes están protegidos contra daños durante la expedición y transporte.

Un ejemplar de las instrucciones de instalación estándar del fabricante se embalará y expedirá con la bomba.

La recepción en obra de las bombas incluirá el inventario del material con la ayuda de los albaranes de envío y los planos de referencia para asegurar que todos los mecanismos y accesorios recibidos se encuentran presentes e intactos.

Cuando se trate de un acopio de obra, previo a la instalación del grupo, se deberá almacenar la máquina en un recinto seco, no sometido a vibraciones; los orificios de las conexiones y las cajas de estanqueidad deberán protegerse contra la introducción de materiales desde el exterior.

El acopio de la bomba deberá permitir el giro normal del rodete; si fuese necesario, deberán producirse giros periódicos para impedir el deterioro de los cojinetes y el bloqueo de las partes giratorias.

Cuando se trate de un almacenamiento prolongado deberá producirse una obturación completa de todos los orificios, rellenar el cuerpo de la bomba con un líquido protector y rellenar el cuerpo del eje, la caja del cierre de estanqueidad y el depósito de aceite con aceite neutro y deshidratado.

Todas las partes de los mecanismos que requieren ser levantados o trasladados por medio de grúas o polipastos deberán ser provistos de orejetas, muñones y otros elementos de fijación dimensionados con amplio coeficiente de seguridad. Estos elementos deben ser fijados tratando de mantener una distribución de cargas lo más equilibrada posible y un mínimo de riesgos en su montaje.

El peso bruto de cada unidad de montaje debe ser indicado en lugar claramente visible.

Con respecto al motor, el fabricante debe embalar y/o proteger éstos contra posibles daños mecánicos y la entrada de sustancias extrañas durante la manipulación, el transporte y el almacenaje. Deberá llevar bien visible la placa con el IP correspondiente, que se tendrá en cuenta para las condiciones de almacenamiento, estas deberán ser zonas secas y ventiladas, evitando el contacto con el suelo mediante palets o estanterías.

Tanto el acopio como la instalación deberán ser previamente autorizados por la Dirección de Obra.

2. 48. TUBERIA METALICA GALVANIZADA

2.48.1. NORMAS DEL PRODUCTO

La tubería metálica seguirá la norma UNE-EN 10224:2004, "Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano" y la UNE-EN 10216:2003, "Tubos de acero sin soldadura para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro".

Para procesos en continuo de galvanización en caliente es la norma UNE 37507 donde se define los recubrimientos de galvanizados para las piezas sometidas a este procedimiento. Mientras que para la norma básica que especifica las características que deben cumplir los recubrimientos galvanizados que se obtienen en las instalaciones discontinuas de galvanización en caliente (conocidas normalmente como instalaciones de galvanización general), es la norma UNE EN ISO 1461, "Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo".

2.48.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

Las calidades de los materiales que se oferten deben ser igual o superior a lo especificado a continuación:

Tubería

Acero al carbono-manganeso tipo S-275-JR conforme la norma UNE-EN 10025:2006.

Las dimensiones seguirán la norma UNE-EN 10216:2003 y la DIN 2448.

Revestido de la tubería galvanizada

Galvanizado en caliente realizado conforme la norma UNE-EN ISO 1461:99. Con grado de preparación de la superficie: Grado de limpieza SA 2 ½ según SIS 05.59.00.

El criterio para determinar la calidad del galvanizado por inmersión son el aspecto superficial o visual, la adherencia y el espesor. Este último es el más relevante, dado que la duración es directamente proporcional al valor de este espesor. El tratamiento de la calderería de la estación de bombeo tendrá un espesor medio superior a 100 micras y espesor mínimo conforme lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:99:

Tabla 2. Espesores mínimos del recubrimiento según norma UNE EN ISO 1461				
Espesor de la pieza	Recubrimiento Local (mínimo)		Recubrimiento medio (mínimo)	
	g/m ²	µm	g/m ²	µm
Acero ≥ 6 mm	505	70	610	85
Acero ≥ 3 mm hasta < 6 mm	395	55	505	70
Acero ≥ 1,5 mm hasta < 3 mm	325	45	395	55
Acero < 1,5 mm	250	35	325	45
Piezas moldeadas ≥ 6 mm	505	70	575	80
Piezas moldeadas < 6 mm	430	60	505	70

2.48.3. PROCESO DE GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN SEGUN UNE –EN ISO 1461

Las principales etapas del proceso son:

1.Desengrase/enjuagado

Este proceso se realiza para eliminar todo el aceite y la grasa de los materiales que pueda proceder de los diversos procedimientos mecánicos a los que el material haya sido sometido previamente. En algunos casos para efectuar un desengrase adecuado se introduce la pieza en soluciones alcalinas y en otros casos, se somete a la pieza a agentes desengrasantes ácidos. En todo caso, la temperatura de estas soluciones debe estar comprendida entre 30 y 40 °C. Esta fase de limpieza previa es muy importante, dado que va a permitir la correcta acción de los baños posteriores.

2.Lavado

Enjuague en agua limpia para evitar el arrastre de líquido de la limpieza cáustica al decapado.

3. Decapado

El decapado químico es necesario para eliminar la capa de óxidos de hierro presente en la superficie del acero. Se realiza por inmersión del material en baños de ácido clorhídrico, o sulfúrico, que tienen la finalidad de remover los óxidos de la superficie del acero. Los decapados en base ácido clorhídrico son los más usados, ya que operan a temperatura ambiente y tienen un menor impacto de contaminación en las etapas posteriores.

Realizado el decapado se obtendrá así una superficie químicamente limpia. El tiempo de decapado dependerá del grado de oxidación superficial de las piezas y de la concentración de la solución de ácido.

Es imprescindible la adición de un aditivo que contenga inhibidor para que el ácido no disuelva el acero y lo hagan solamente los óxidos, y que además evite la emanación de neblina ácida e idealmente ayude en la limpieza adicional del metal.

Tras el decapado es necesario realizar una limpieza en agua limpia para eliminar los residuos de cloruro de hierro y que éstos no lleguen al baño de fluxado.

4. Tratamiento con sales (Fluxado)

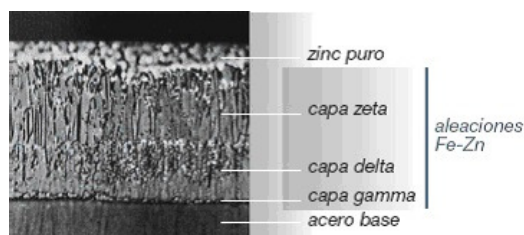
En esta fase se realiza la inmersión de la pieza en una solución salina (mezcla de cloruro de zinc y cloruro amónico) para su tratamiento con sales. Su misión es formar una película fundente que protege la superficie de la pieza para evitar que vuelva a oxidarse. Por otro lado, mediante el fluxado se elimina cualquier rastro de impureza provocando una limpieza intensa de la superficie metálica. Además, este proceso sirve para asegurar una mejor adherencia y recubrimiento uniforme del zinc en la fase posterior de inmersión en el baño caliente. La temperatura del flux debe estar comprendida entre 50 y 60 °C.

5. Secado

Las piezas tratadas con sales deben secarse antes de su introducción en el baño de zinc, lo que se puede hacer en un horno de secado, o simplemente al aire.

6. Galvanización

La operación de galvanizado se realiza sumergiendo la pieza en un baño de Zn fundido a una temperatura comprendida entre 440^o y 460^oC. El tiempo durante el que las piezas deben estar sumergidas en el baño de Zn, depende, entre otros factores, de la composición del acero, de la temperatura del Zn, y del espesor del acero de las piezas. La reacción de formación de la capa de zinc es rápida durante los primeros 1 a 2 minutos, decayendo luego. Es importante tener en cuenta que conforme más gruesa es la capa de zinc aplicada, es también más quebradiza. En los primeros 30 segundos se forman las 3 capas intermetálicas (gamma, delta y zeta), según se aprecia en la figura siguiente:



Una composición típica de la masa de metal o baño fundido es la siguiente: 98,76% Zinc, 1,2% Plomo, 0,002% Aluminio.

Es conveniente que las piezas no se sumerjan a más de 30 cm del fondo, ya que en el fondo se acumula escoria. La temperatura óptima es 454 °C. No se deben superar los 480 °C ya que el hierro del baño reacciona con el zinc formando escoria y puede originar una falla prematura del crisol.

7. Enfriamiento

Las piezas, una vez concluido el galvanizado, pueden enfriarse en agua ó al aire libre. Es necesario realizar una refrigeración de las piezas cincadas para así interrumpir la propagación de la aleación inferior. Por otro lado, el proceso de enfriamiento favorece la extracción de las impurezas de sales quemadas y de las cenizas que permanecen unidas al material.

8. Pasivado

La pasivación de la superficie de la pieza cincada se realiza para evitar la formación de óxido blanco de cinc y además para preparar la superficie galvanizada para que pueda realizarse un posterior pintado si se requiere.

Las más comunes formas de realizar este pasivado son mediante una solución de cromatos o una solución de silicatos. Ambas soluciones pueden estar contenidas en el estanque de enfriamiento. Los pasivadores en base a silicatos no presentan los problemas ambientales que generan los que contienen cromo y, además tienen mayor resistencia a la lluvia ácida.

9. Repaso.

Finalmente, el material se repasa para eliminar rebabas, gotas punzantes y adherencias superficiales de cenizas o restos de sales. Posteriormente se fleja y empaqueta para ponerlo a disposición del cliente.

2.48.4. CONTROL DE CALIDAD

El fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente.

Tubería galvanizada

En el caso de que el fabricante realice un control de calidad del revestido similar a lo especificado a continuación y que posea Certificado 3.1 según norma UNE-EN 10204 de la tubería, garantizando el material conforme con la legislación vigente y lo especificado en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales metálicos ni del revestido, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará, con el primer envío 3 probetas de 20cm de longitud, para la realización de los ensayos oportunos por parte de la empresa ejecutora. La tubería galvanizada cumplirá los ensayos del revestido que se exponen en el presente pliego para piezas metálicas.

En cualquier caso, la Dirección de Obra puede solicitar la realización de los ensayos y/o comprobaciones que considere necesarias para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

2.48.5. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

La tubería vendrá identificada mediante el diámetro nominal, en pulgadas o en “mm” y el espesor de la pared según la DIN 2448.

2.48.6. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

Se reducirá al máximo el período de almacenamiento para preservar los tubos de la intemperie.

Los lugares de acopio se establecerán de manera que los desplazamientos de la tubería dentro de la obra sean lo más reducidos posibles, reuniendo las siguientes condiciones:

- Estar nivelado.
- Estar exento de objetos duros y cortantes.
- La altura de la pila no debe exceder de 1,50 m.

El número de pisos que puede almacenarse dependerá del tipo de acero utilizado, así como del espesor, se consultará con el fabricante el número máximo de pisos, así como su disposición.

La carga y la descarga se realizarán de modo que la tubería no sufra golpes, ni raspaduras en el revestimiento, quedando perfectamente inmovilizada sobre la caja de los camiones, para que durante el transporte no se puedan producir daños.

La descarga se realizará de manera que no deslice ningún tubo sobre los otros, depositándolo sin brusquedades y sin que ruede sobre el suelo, quedando el acopio apoyado en toda su longitud. Cuando la descarga se realice por medios mecánicos, estarán protegidos con goma los elementos de suspensión que vayan a estar en contacto con la tubería. El empleo de cables requerirá, asimismo, el uso de una protección que impida también el contacto directo con la tubería.

Se adoptarán las medidas de seguridad oportunas para que el personal no corra riesgo de accidentarse, siendo de aplicación lo establecido en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

El transporte de los tubos en el interior de la obra se realizará de manera que no sufran movimientos en la caja del camión, empleando cuñas de materiales adecuados como la madera, y extremando las precauciones en su manipulación hasta su emplazamiento definitivo. El tubo no sobresaldrá en ningún caso más de 0,5 m del camión que realiza el transporte.

2.49. PANEL PREFABRICADO DE HORMIGÓN

2.49.1. NORMAS DEL PRODUCTO

Todos los elementos prefabricados de hormigón se fabricarán conforme a la norma EHE-08 y al Reglamento técnico RT-08, además de las normas específicas que lleva asociado el hormigón que irá en función de los materiales a emplear y que se han especificado en el apartado 3.4 de este pliego. Además, deberá cumplir con la norma propia del producto:

UNE-EN 14992:2008 "Productos Prefabricados de Hormigón. Elementos para muros".

2.49.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

El cerramiento de la estación de bombeo se realizará con paneles prefabricados de hormigón armado, de resistencia característica HA-35, malla corrugada electro soldada y barras de refuerzo de acero de límite elástico 500 Mpa, de espesor 16 cm, macizo, acabado exterior "Árido visto normal" y fratasado gris en la cara interior, cuya calidad será igual o superior a lo especificado a continuación:

Hormigón: HA-35, cumplirá lo especificado en la EHE-08.

Juntas: poliuretano.

Revestido: exteriormente con hormigón y acabado con árido visto normal.

Interiormente hormigón de calidad similar al especificado en el presente pliego.

Los prefabricados de hormigón se ajustarán a las formas, dimensiones y características especificadas en los planos. El fabricante o el Contratista realizará los planos de taller necesarios para la ejecución de las piezas, que someterá a la aprobación del Director de la obra.

Los planos de construcción contendrán, de manera inequívoca:

- Las dimensiones que definan exactamente las piezas a realizar.
- Las tolerancias de fabricación.
- El despiece y disposición de armaduras, con detalle de recubrimientos.
- Los elementos previstos para suspensión, transporte y manipulación.
- Las condiciones de transporte y apoyo provisional en taller y obra.
- La descripción del montaje y ensamblaje en obra.
- Las marcas de identificación y/o secuencias de montaje que no figuren expresamente en los planos de proyecto.

El Contratista deberá obtener, previamente al comienzo del suministro o fabricación, la aprobación del Director de la obra para cualquier modificación en las formas, armaduras o su distribución. Para ello, mantendrá disponibles todos los cálculos e información que el Director de la obra considere necesarios para la justificación técnica de la solución propuesta.

Los materiales constituyentes de todos los elementos prefabricados de hormigón, deberán cumplir con las especificaciones de la EHE-08.

2.49.3. CONTROL DE CALIDAD

Los elementos prefabricados de hormigón al estar incluidos dentro del campo de aplicación de la Directiva Europea 89/106/CEE (así como su posterior modificación Directiva 93/68/CEE) tienen como requisito indispensable para su comercialización y uso la posesión del Mercado CE.

En el caso de elementos prefabricados que dispongan del marcado CE, según lo establecido en la Directiva 89/106/CEE, su conformidad podrá ser suficientemente comprobada mediante la verificación de que las categorías o valores declarados en la documentación que acompaña al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones del proyecto, no siendo aplicable en este caso lo dispuesto en el Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, es decir, no será necesaria la autorización de uso.

La naturaleza del producto y del uso que se le vaya a dar al mismo establece los sistemas mínimos de evaluación, siendo el sistema 4 el menos exigente, siendo el correspondiente a los paneles de hormigón. Se solicitará como mínimo:

- Marcado CR (Etiquetado CE).
- Declaración CE de Conformidad: Documento que emite y responsabiliza al fabricante del cumplimiento del Mercado CE.

En el caso de elementos prefabricados con marcado CE de conformidad con una norma europea armonizada específica, la comprobación de la geometría se efectuará mediante la comprobación de la documentación del marcado CE.

Se comprobará que las dimensiones geométricas de cada elemento presentan unas variaciones dimensionales respecto a las dimensiones nominales de proyecto, conformes con las tolerancias definidas en el Anejo nº 11 de la EHE-08.

2.49.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

Con carácter general todos los prefabricados deberán ir acompañados de la siguiente documentación:

Albarán u hoja de suministro: El contenido de este documento será conforme con los preceptos indicados en el Anejo nº 21 de la EHE-08 debiendo contener, como mínimo, la siguiente información:

- Identificación del suministrador
- Número del certificado de marcado CE (en caso de que aplique)
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la instalación de prefabricación
- Identificación del peticionario
- Fecha y hora de entrega
- Identificación de los materiales empleados
- Designación de los elementos suministrados
- Cantidad de elementos suministrados
- Identificación del lugar de suministro

Especificaciones técnicas que comprendan:

- Instrucciones para el manejo, almacenamiento y transporte.
- Especificación de montaje para la instalación.

Especificaciones de producción consistentes en:

- Planos de producción con los detalles de los productos prefabricados.
- Datos de producción con las propiedades requeridas de los materiales y de las tolerancias de los productos y de los pesos.

Especificaciones de montaje consistente en:

- Planos de instalación consistentes en plantas y secciones con la posición y las conexiones de los productos en los trabajos terminados.
- Datos de instalación con las propiedades requeridas in situ de material.
- Instrucciones de instalación con los datos necesarios para el manejo, almacenaje, ajuste, conexión y trabajos de finalización.

Información técnica consistente en datos generales que describen el producto y su utilización. Contendrá esquemas con las dimensiones principales, indicaciones de las prestaciones que correspondan y cualquier otra información de utilidad que pueda definir el uso del producto.

2.49.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

En el proceso de transporte se deberá tener en cuenta, como mínimo, las siguientes condiciones:

- El apoyo sobre las cajas del camión no deberá introducir esfuerzos en los elementos no contemplados en el correspondiente proyecto.
- La carga deberá estar atada para evitar movimientos indeseados de la misma.
- Todas las piezas deberán estar separadas mediante los dispositivos adecuados para evitar impactos entre las mismas durante el transporte.
- En el caso de que el transporte se efectúe en edades muy tempranas del elemento, deberá evitarse su desecación durante el mismo.

Para su descarga y manipulación en la obra, el Constructor, o en su caso, el Suministrador del elemento prefabricado, deberá emplear los medios mecánicos de descarga adecuados a las dimensiones y peso del elemento, cuidando especialmente que no se produzcan pérdidas de alineación o verticalidad que pudieran producir tensiones inadmisibles en el mismo. Si alguno de ellos resultara dañado, pudiendo afectar a su capacidad portante, se procederá a su rechazo.

Se adoptarán las medidas de seguridad que procedan para que el personal no corra riesgo de accidentes.

Las zonas de acopios serán lugares suficientemente grandes para permitir la gestión adecuada de los mismos sin perder la necesaria trazabilidad, a la vez que sean posibles las maniobras de camiones o grúas, en caso de que esto sea necesario. Del mismo modo, el terreno deberá presentar una consistencia suficiente para soportar el peso de las piezas, estará alejado de cursos o corrientes de agua y se emplazará en un lugar que reúna las máximas condiciones en cuanto a seguridad frente a sustracciones.

Los lugares de acopio se establecerán de manera que los desplazamientos de todo tipo de los elementos prefabricados dentro de la obra, sean lo más reducidos posibles, debiéndose situar, preferiblemente, en las proximidades de sus emplazamientos definitivos.

Los elementos deberán acopiarse sobre apoyos horizontales que sean lo suficientemente rígidos en función de las características del suelo, de sus dimensiones y del peso. De cualquier manera, la altura de los acopios estará en relación a la resistencia de cada elemento, de modo que no se produzcan roturas por la acción de un peso excesivo de la pila de almacenamiento.

En su caso, las juntas, fijaciones, etc., deberán ser también acopiadas en un almacén, de manera que no se alteren sus características y se mantenga la necesaria trazabilidad.

2. 50. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN RESISTENTES

Se van a considerar en este apartado los elementos proyectados en hormigón, fabricado de acuerdo con una norma de producto o prescripciones particulares adecuadas al tipo de obra y curado en un lugar distinto de su localización final, en el que predomine su función estructural sobre el resto de características.

En el proyecto se recogen bajo esta definición:

- Pilotes prefabricados de hormigón.
- Pilares prefabricados de hormigón.

- Vigas y jácenas prefabricadas de hormigón.
- Forjado y placas alveolares prefabricadas de hormigón.
- Marcos prefabricados de hormigón.

Las especificaciones técnicas y descripción dimensional de los diferentes elementos se reflejan en los correspondientes apéndices del anejo "Cálculos estructurales de la EB", planos y presupuesto.

2.50.1. NORMAS DEL PRODUCTO

Los materiales constituyentes de cualquier elemento deberán cumplir la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" y en su caso el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes" (PG-3).

Producto Prefabricado	Norma del Producto
Placas alveolares	UNE-EN 1168:2006+A2:2010
Pilotes de cimentación	UNE-EN 12794:2006+A1:2008/AC:2009
Elementos para forjado nervados (tipo)	UNE-EN 13224:2012
Elementos lineales estructurales	UNE-EN 13225:2005/AC:2007
Elementos especiales para cubiertas	UNE-EN 13693:2005+A1:2010
Marcos	UNE-EN 14844:2007+A2:2012

2.50.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

Las características dimensionales y de diseño son las recogidas en el presente proyecto, para cada uno de sus usos.

Los materiales constituyentes de todos los elementos prefabricados de hormigón, deberán cumplir con las especificaciones de la EHE-08. Como mínimo tendrán las siguientes calidades:

Elemento	HORMIGONES
Forjado	HA-25-B/20/IIa
Pilar	HA-35-F/12/IIa
Placa Alveolar	HP-35
Vigas	HP-35-F/12/IIa
Forjado	AP-500-S
Pilar	AP-500-S
Placa Alveolar	AP-500-S
Vigas	AP-500-S

2.50.3. CONTROL DE CALIDAD

Los elementos prefabricados de hormigón al estar incluidos dentro del campo de aplicación de la Directiva Europea 89/106/CEE (así como su posterior modificación Directiva 93/68/CEE) tienen como requisito indispensable para su comercialización y uso la posesión del Mercado CE.

En el caso de elementos prefabricados que dispongan del mercado CE, según lo establecido en la Directiva 89/106/CEE, su conformidad podrá ser suficientemente comprobada, mediante la verificación de que las categorías o valores declarados en la documentación que acompaña al citado mercado CE, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones del proyecto, no siendo aplicable en este caso lo dispuesto en el Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, es decir, no será necesaria la autorización de uso.

Aplicación del Mercado CE de Prefabricados de Hormigón ESTRUCTURALES		
Producto Prefabricado	Norma Armonizada	Sistema de evaluación
Placas alveolares	UNE-EN 1168:2006+A2:2010	2+
Pilotes de cimentación	UNE-EN 12794:2006+A1:2008/AC:2009	2+
Elementos para forjado nervados (tipo)	UNE-EN 13224:2012	2+
Elementos lineales estructurales	UNE-EN 13225:2005/AC:2007	2+
Elementos especiales para cubiertas	UNE-EN 13693:2005+A1:2010	2+
Marcos	UNE-EN 14844:2007+A2:2012	2+

La naturaleza del producto y del uso que se le vaya a dar al mismo establece los sistemas mínimos de evaluación, siendo el sistema 4 el menos exigente (consiste en la auto-certificación) y el 1+ el más exigente. En el proyecto se consideran los elementos 2+, lo que implica que deberá poseer:

- Mercado CE (Etiquetado CE)
- Declaración CE de Conformidad: Documento que emite y responsabiliza al fabricante del cumplimiento del Mercado CE.
- Certificado de Control de Producción en Fábrica: Emitido por un organismo externo al fabricante.

En el caso de elementos prefabricados con mercado CE de conformidad con una norma europea armonizada específica, la comprobación de la geometría se efectuará mediante la comprobación de la documentación del mercado CE.

En el resto de los casos para cada lote se seleccionará una muestra formada por un número suficientemente representativo de elementos, de acuerdo con los preceptos de la Tabla.3 que preferiblemente sean pertenecientes a diferentes formas y tipologías.

Tipo de elemento suministrado	Número mínimo de elementos controlados por cada lote
Elementos tipo pilotes, viguetas, bloques...	10
Elementos tipo losas, paneles, pilares, lacenas...	3

Elementos de grandes dimensiones, tipo artesas, cajones...	1
--	---

Se comprobará que las dimensiones geométricas de cada elemento presentan unas variaciones dimensionales respecto a las dimensiones nominales de proyecto, conformes con las tolerancias definidas en el Anejo nº 11 de la EHE-08 a continuación expuestos:

Tolerancias de fabricación de elementos lineales:

- Longitud de pieza L: $\pm 0,001 L$ con un mínimo de 5 mm para longitudes hasta 1 m y 20 mm para longitudes mayores. Siendo L la longitud de la pieza en metros.
- Dimensiones transversales D:
 - $D \leq 150$ mm: ± 3 mm
 - $150 \text{ mm} < D \leq 500$ mm: ± 5 mm
 - $500 \text{ mm} < D \leq 1000$ mm: ± 6 mm
 - $D > 1000$ mm: ± 10 mm

Flecha lateral medida respecto al plano vertical que contiene al eje de la pieza, no será superior a $L/750$. Además, en función de la luz L, deberán cumplir:

- $L \leq 6$ m: ± 6 mm
- $6 \text{ m} < L \leq 12$ m: ± 10 mm
- $L > 12$ m: ± 12 mm

Desviación de la contraflecha respecto al valor básico de proyecto, medida en el momento del montaje:

- Piezas en general: $\pm L/750$ con un valor límite de 16 mm.
- Piezas consecutivas en la colocación $\pm L/1000$ con un valor límite de 12 mm.

Donde L es la longitud de la pieza en metros. La segunda condición solo rige si la desviación afecta al aspecto estético.

Planeidad de la superficie de la cara superior. Desviación medida con regla de 3 m colocada en dos puntos cualesquiera, en el momento del montaje:

- Si no han de recibir encima losa superior de hormigón in situ ± 6 mm.
- Si han de recibir encima losa superior de hormigón in situ ± 12 mm.

Tolerancias de fabricación de elementos superficiales:

Longitud, siendo L la dimensión básica:

- $L \leq 6$ m: ± 8 mm.
- $6 \text{ m} < L \leq 12$ m: +12 mm -16 mm.
- $L > 12$ m: +16 mm -20 mm.

Desviaciones en las dimensiones de la sección transversal (D):

- $D \leq 60$ cm: ± 6 mm.
- $60 \text{ cm} < D \leq 100$ cm: ± 8 mm.

- $D > 100$ cm: ± 10 mm.

Aberturas en paneles:

- Dimensiones en la abertura: ± 6 mm.
- Posición de las líneas centrales de la abertura: ± 6 mm.

Elementos embebidos:

- Tornillos: ± 6 mm
- Placas soldadas: ± 24 mm
- Anclajes: ± 12 mm
- Alabeo medido en el momento del monte: ± 5 mm por metro de distancia a la más próxima de las esquinas adyacentes, pero no más de ± 24 mm.
- Arqueo (siendo D la longitud de la diagonal de la pieza): $\pm 0,003D$ con un valor límite de 24 mm.

2.50.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

En cada elemento prefabricado deberán anotarse, de manera bien legible, el fabricante y la fecha de fabricación, así como la identificación que permita su colocación correcta.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El albarán u hoja de suministro: El contenido de este documento será conforme con los preceptos indicados en el Anejo nº 21 de la EHE-08 debiendo contener, como mínimo, la siguiente información:

- Identificación del suministrador
- Número del certificado de marcado CE (en caso de que aplique)
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la instalación de prefabricación
- Identificación del peticionario
- Fecha y hora de entrega
- Identificación de los materiales empleados
- Designación de los elementos suministrados
- Cantidad de elementos suministrados
- Identificación del lugar de suministro

Los elementos resistentes, además, deberán ir acompañados de la siguiente documentación técnica:

- Cálculos de la pieza con las condiciones de carga y las consiguientes verificaciones de los estados último y de servicio, así como los coeficientes de seguridad utilizados.

Especificaciones técnicas que comprendan:

- Instrucciones para el manejo, almacenamiento y transporte.

- Especificación de montaje para la instalación.

Especificaciones de producción consistentes en:

- Planos de producción con los detalles de los productos prefabricados.
- Datos de producción con las propiedades requeridas de los materiales y de las tolerancias de los productos y de los pesos.

Especificaciones de montaje consistente en:

- Planos de instalación consistentes en plantas y secciones con la posición y las conexiones de los productos en los trabajos terminados.
- Datos de instalación con las propiedades requeridas in situ de material.
- Instrucciones de instalación con los datos necesarios para el manejo, almacenaje, ajuste, conexión y trabajos de finalización.

Información técnica consistente en datos generales que describen el producto y su utilización. Contendrá esquemas con las dimensiones principales, indicaciones de las prestaciones que correspondan y cualquier otra información de utilidad que pueda definir el uso del producto.

2.50.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

En el proceso de transporte se deberá tener en cuenta, como mínimo, las siguientes condiciones:

- El apoyo sobre las cajas del camión no deberá introducir esfuerzos en los elementos no contemplados en el correspondiente proyecto.
- La carga deberá estar atada para evitar movimientos indeseados de la misma.
- Todas las piezas deberán estar separadas mediante los dispositivos adecuados para evitar impactos entre las mismas durante el transporte.
- En el caso de que el transporte se efectúe en edades muy tempranas del elemento, deberá evitarse su desecación durante el mismo.

Para su descarga y manipulación en la obra, el Constructor, o en su caso, el Suministrador del elemento prefabricado, deberá emplear los medios mecánicos de descarga adecuados a las dimensiones y peso del elemento, cuidando especialmente que no se produzcan pérdidas de alineación o verticalidad que pudieran producir tensiones inadmisibles en el mismo. Si alguno de ellos resultara dañado, pudiendo afectar a su capacidad portante, se procederá a su rechazo.

Se adoptarán las medidas de seguridad que procedan para que el personal no corra riesgo de accidentes.

Las zonas de acopios serán lugares suficientemente grandes para permitir la gestión adecuada de los mismos sin perder la necesaria trazabilidad, a la vez que sean posibles las maniobras de camiones o grúas, en caso de que esto sea necesario. Del mismo modo, el terreno deberá presentar una consistencia suficiente para soportar el peso de las piezas, estará alejado de cursos o corrientes de agua y se emplazará en un lugar que reúna las máximas condiciones en cuanto a seguridad frente a sustracciones.

Los lugares de acopio se establecerán de manera que los desplazamientos de todo tipo de los elementos prefabricados dentro de la obra, sean lo más reducidos posibles, debiéndose situar, preferiblemente, en las proximidades de sus emplazamientos definitivos.

Los elementos deberán acopiarse sobre apoyos horizontales que sean lo suficientemente rígidos en función de las características del suelo, de sus dimensiones y del peso. En el caso de viguetas y losas alveolares, se apilarán limpias sobre durmientes que coincidirán en el mismo vertical, con vuelos, en su caso, no mayores que 0,50 m, ni alturas de pila superiores a 1,50 m, salvo que el fabricante indique otro mayor. De cualquier manera, la altura de los acopios estará en relación a la resistencia de cada elemento, de modo que no se produzcan roturas por la acción de un peso excesivo de la pila de almacenamiento.

En su caso, las juntas, fijaciones, etc., deberán ser también acopiadas en un almacén, de manera que no se alteren sus características y se mantenga la necesaria trazabilidad.

2. 51. TERMOARCLLA.

Se ejecutará conforme a lo especificado en proyecto el cerramiento interior de las salas mediante bloque de termoarcilla.

2.51.1. NORMAS DEL PRODUCTO

Sus condiciones y calidades se ajustarán al código técnico de edificación y deberá cumplir con la norma UNE-EN 771-1:2011 "Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida".

Además, debe cumplir con la UNE-EN 845-1, "Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos".

2.51.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

La ejecución de paramentos verticales dentro de la estación de bombeo en la zona de oficinas y cuadros se ejecutará mediante bloque de termoarcilla. Sistema de una hoja revestida, formada por bloques cerámicos de arcilla aligerada, con perforaciones verticales y junta vertical machihembrada, colocados con junta horizontal de mortero y junta vertical a hueso.

Para la resolución de encuentros y puntos singulares se utilizarán piezas complementarias o piezas base cortadas por medios mecánicos.

Las piezas base tendrán cumplirá con las siguientes especificaciones:

- Dimensiones nominales (mm): 300x140x190.
- Resistencia característica a compresión UNE EN 772-1 (N/mm²): 10.
- Densidad aparente del bloque UNE EN 772-13 (kg/m³): 850 (±5%).
- Densidad arcilla aligerada UNE EN 772-13 (kg/m³): 1770 (±5%).
- Porcentaje de huecos UNE EN 772-3 (%): 53 (±5%).
- Succión según UNE EN 772-11 (Kg/m²xmin): ≤4,0.
- Durabilidad (resistencia a helada) UNE EN 67028: F0
- Reacción al fuego UNE EN 13501-1: A1.

La resistencia característica de las piezas complementarias tendrá el mismo valor que las piezas base.

Las piezas complementarias que se suministren unidas deberán de disponer de precorte claramente definido que permita obtener, mediante corte manual, la pieza complementaria acorde con las dimensiones especificadas, adecuadas para su uso sin necesidad de manipulación posterior.

Todos los bloques de termoarcilla deberán ser sólidos, resistentes, sin fisuras ni huecos extraños y su fractura se presentará de forma uniforme.

2.51.3. CONTROL DE CALIDAD

Deberá disponer del preceptivo marcado CE, según la Directiva Europea 89/106/CEE y certificado de producto según la norma UNE-EN 771-1:2011 "Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida".

El método de ensayo para determinar las características del producto seguirá las especificaciones de las UN-EN 772, "Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería".

2.51.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

El marcado CE y etiquetado deberá incluir, además de la información expresa condicionado por el marcado CE, la siguiente información:

- Tipo de pieza.
- Geometría y forma.
- Densidad aparente, absoluta y tolerancias.
- Resistencia a compresión.
- Categoría (I o II).
- Estabilidad dimensiona.
- Adherencia.
- Contenido en sales solubles.
- Reacción al fuego.
- Permeabilidad al vapor de agua.
- Aislamiento acústico.
- Resistencia Térmica.
- Durabilidad.
- Sustancias Peligrosas.

Todos los bloques y piezas complementarias que se utilicen en una obra procederán de un mismo fabricante. Si por alguna causa las soluciones propuestas tuvieran que ejecutarse con piezas de diferentes empresas será necesario evaluar la compatibilidad entre las piezas (características geométricas, mecánicas y físicas).

2.51.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

Las piezas de termoarcilla se suministrarán en palets de madera de 2 entradas, recubierto con malla de polietileno.

La identificación de cada paquete incluye, como mínimo, el nombre del fabricante, el centro de producción, la etiqueta de marcado CE e información relativa a los riesgos y la seguridad de uso.

Se debe controlar la carga y descarga de los palets para evitar desperfectos en las piezas.

A la llegada de las piezas a obra, se debe comprobar visualmente que las piezas están en buen estado.

2. 52. ACCESOS DENTRO DE CÁNTARA Y ARQUETAS EN LA ESTACIÓN DE BOMBEO

2.52.1. MATERIALES Y REVESTIDOS

La calidad de los materiales será igual o superior a lo especificado a continuación.

Diseño

Perfiles conforme a DB SE-A del Código Técnico.

Tornillos de cabeza hexagonal y rosca parcial conforme la norma UNE-EN ISO 4014:2011.

Tuercas hexagonales conforme la norma UNE-EN ISO 4033:2013.

Arandelas planas conforme la norma UNE-EN ISO 7089:2000.

Perfiles, chapas de anclaje y pletinas

Acero estructural al carbono-manganeso S-275-JR según la norma UNE-EN 10025:2006.

Trámex

Acero estructural al carbono-manganeso S-235-JR según la norma UNE-EN 10025:2006.

Tornillos, tuercas y arandelas:

Tornillos: acero zincado de calidad 10.9 conforme la norma UNE-EN ISO 898-1:2010.

Tuercas: acero zincado de calidad 8 conforme la norma UNE-EN ISO 898-2:2013.

Arandelas: acero zincado de calidad A conforme la norma UNE-EN ISO 887:2000.

Revestido de perfiles, chapas de anclaje y pletinas

Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1: 2002.

Pintado: tratamiento anticorrosivo y esmalte en color verde navarra RAL 6005, espesor mínimo de 125 micras.

Revestido del trámex

Galvanizado en caliente por inmersión conforme la norma UNE-EN ISO 1461: 99. Espesor medio y espesor local no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:99.

2.52.2. CONTROL DE CALIDAD

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante, aportará en el primer envío 3 probetas de 15x15 cm o 3 elementos completos de cada uno de los materiales que no posea Certificado 3.1 para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control de calidad del revestido y de las soldaduras se realizará conforme lo expuesto en el presente pliego para piezas metálicas.

2. 53. CUBIERTA DE CHAPA DE ACERO TIPO SANDWICH

2.53.1. NORMAS DEL PRODUCTO

Se tendrá en cuenta la norma UNE-EN 14509:2007, "*Paneles sandwich aislantes autoportantes de doble cara metálica. Productos hechos en fábrica. Especificaciones.*"

UNE-EN 10346:2010, "*Productos planos de acero recubiertos en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro.*"

UNE-EN 1090-2:2011, "*Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.*"

Sus condiciones y calidades se ajustarán al código técnico de edificación, Normas Tecnológicas: NTE/QTG

2.53.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

Cubierta y cerramientos con chapas finas de acero galvanizado y prelacado, de perfiles simétricos y asimétricos, con interposición de aislamiento que proporciona la estanqueidad, en base a los planos de obra.

Placas de chapa conformada de acero galvanizado de 0,6 mm con accesorios de fijación de chapas y paneles a la estructura con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m³ con un espesor total variable en función de su disposición. Podrán llevar una protección adicional sobre el galvanizado a base de pinturas, plásticos etc. al fin de obtener una mayor durabilidad.

- Panel con nervio central de refuerzo.
- Resistencia al fuego tipo bs3d0 conforme el Código Técnico de Edificación (M-1 conforme la norma UNE 23727:90).
- Tornillería oculta mediante tapajuntas.

Las capas de acabado podrán ser a base de:

- Pinturas o recubrimientos de poliuretanos o clorocaucho.
- Pinturas anticorrosivas de resinas 100% acrílicas, alquídicas u oleorresinosas de óxido de hierro.
- Pinturas o recubrimientos como plastisoles, organosoles, poliésteres fluorados o siliconados.

Cualquiera que sea la capa de acabado llevará las capas de imprimación y capas intermedias adecuadas.

Las chapas conformadas cumplirán lo especificado en la documentación técnica en cuanto a valores de su módulo resistente y momento de inercia que deberán garantizar la rigidez necesaria para que no se produzcan abolladuras locales bajo una carga puntual de cien kilogramos en las condiciones más desfavorables.

El tipo de perfil será:

- CERRAMIENTO INTERIOR: Cerramiento en fachada de panel vertical tipo sandwich formado por: dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de

0,60 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m³ con un espesor total de 30 mm sobre estructura auxiliar metálica para el cerramiento interior de oficinas, color blanco puro RAL 9010 o según Dirección de Obra, de espesor 30 mm.

- CUBIERTA: Cubierta formada por panel aislante de chapa de acero en perfil comercial tipo sandwich con dos láminas prelacadas de 0,60 mm con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m³ con un espesor total de 50 mm, sobre correas metálicas. Color exterior a elegir, blanco interior.

2.53.3. CONTROL DE CALIDAD

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad de Producto conforme la norma UNE-EN 14509:2007 de los paneles y Certificado de Calidad del lucernario conforme la norma UNE-EN 1013-4:2000, será suficiente con aportar la documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará en el primer envío 3 probetas de 15x15cm o 3 elementos completos de cada uno de los materiales de los que no posea el Certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control del revestido se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones, normas y disposiciones anteriormente citadas, e incluso las que le puedan ser exigidas por un sello de calidad, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Solapes longitudinales inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.
- Sentido de colocación contrario al especificado.
- Número y situación de accesorios de fijación distinta al especificado y/o situados con mayor separación.
- Falta de ajuste en la sujeción y/o falta de estanqueidad.
- Colocación defectuosa de la junta de unión o del ensamble.
- Inexistencia de juntas de estanqueidad y sellado.

2.53.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

Se identificará los lotes por número de pedido, donde debe figurar la marca comercial o fabricante, y las características del pedido. Deberá de llevar marcado CE.

2.53.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

Las láminas del panel deberán empaquetarse, manipularse y transportarse de una forma segura, en fardos o paquetes que sean fácilmente manipulables, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y que los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

El acopio de paneles se realizará dejando en posición totalmente horizontal los palets empaquetados de fábrica, sin apilar y sin serles retiradas las protecciones aplicadas para el transporte hasta depositarlos sobre las correas, próximos a los pórticos.

2. 54. CARPINTERÍA METÁLICA

2.54.1. NORMAS DEL PRODUCTO

Sus condiciones y calidades se ajustarán al código técnico de edificación y deberá cumplir con la normativa reflejada en:

- NTE-FCA: Carpintería de acero
- NTE-PPA: Particiones. Puertas de acero
- NTE-FCL: Fachadas. Carpintería de aleaciones ligeras.

2.54.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

Ventanas y puertas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

En los casos que se incluye precerco, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función de las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:

- 15 micras, exposición normal y buena limpieza.
- 20 micras, en interiores con rozamiento.
- 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.

El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1,5 mm, en el caso de perfiles vierteaguas 0,5 mm y en el de junquillos 1 mm.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos. Llevarán una capa de anodizado.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Todas las puertas irán provistas de dos (2) llaves con el número de la cerradura estampado en las mismas. Cada cerradura llevará estampado el número correspondiente en la superficie. Se suministrarán tres (3) llaves maestras para cada sistema de llaves.

Todas las ventanas serán del tipo, tamaño y forma que se indican en los planos y cualquier variación que se introduzca será con la autorización por escrito de la Administración.

El Contratista tiene la obligación de presentar a la Administración detalles de construcción, dimensiones, disposición de ventilación, funcionamiento, etc. y toda la información precisa para ser aprobada por el Director de Obra.

Las rejillas metálicas de ventilación instaladas estarán formadas por lamas de acero de 2 mm de espesor y 4 cm. de anchura colocada cada 2 cm con angular metálico de sujeción.

2.54.3. CONTROL DE CALIDAD

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Ensayos (según normas UNE):

- Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil).
- Espesor del recubrimiento anódico.
- Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

- Inercia de los perfiles (podrá atenderse a lo especificado en la norma NTE-FCL).
- Marca de Calidad EWAA/EURAS de película anódica.
- Distintivo de calidad (Sello INCE).

El fabricante poseerá Marcado CE de las puertas ofertadas conforme con la siguiente normativa:

- UNE-EN 13241-1:2004 "Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Norma de producto"
- Directiva de Productos de la construcción 89/106/CE
- Directiva de Máquinas 98/37/CE y 98/79/CE
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética 89/336/CE

2.54.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

Se identificará los lotes por número de pedido, donde debe figurar la marca comercial o fabricante, y las características del pedido. Deberá de llevar marcado CE.

2.54.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

La carpintería metálica, en general, deberá empaquetarse, manipularse y transportarse de una forma segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y que los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

2.55. REJAS PARA VENTILACIÓN

En la parte inferior de las ventanas de la Estación de Bombeo, en las que en los planos correspondientes se indique su existencia, se colocará tanto exterior como interiormente una reja para la ventilación de la Estación de Bombeo.

La calidad de las rejas para ventilación de la estación de bombeo será igual o superior a lo especificado a continuación.

Rejas para ventilación exteriores

Rejas dotadas de lamas antilluvia, rejilla antiinsectos y marco frontal taladrado para unión con la reja interior o con la propia estructura de la estación de bombeo.

Dimensiones: 1,40 x 0,90 m.

Acero S-235-JR conforme la norma UNE-EN 10025-1-2:2006, galvanizado en caliente conforme la norma UNE-EN ISO 1461:1999 con un espesor medio y espesor local no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:99. Pintado posteriormente.

Rejas para ventilación interiores:

Rejas dotadas de rejilla antiinsectos y marco frontal taladrado para unión con la reja interior o con la propia estructura de la estación de bombeo.

Dimensiones: 1,40 x 0,90 m.

Acero S-235-JR conforme la norma UNE-EN 10025-1-2:2006, galvanizado en caliente conforme la norma UNE-EN ISO 1461:1999 con un espesor medio y espesor local no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:99. Pintado posteriormente.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 según la norma UNE-EN 10204:2006 garantizando que las rejas son del acero solicitado, no será necesario realizar el control de calidad del acero, será suficiente con aportar la documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará 3 probetas de tamaño suficiente o 3 elementos completos, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control del revestido y de las soldaduras de las rejas de ventilación se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

2. 56. EXTRACTORES

2.56.1. NORMAS DEL PRODUCTO

Todas las características de los ventiladores se ajustarán a las especificaciones recogidas en la norma ISO 5801:2010. "Ventiladores industriales. Ensayos aerodinámicos usando circuitos normalizados".

2.56.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

Extractor centrífugo de tejado con caudal de 10625 m³/h, velocidad de giro 960 r.p.m., potencia de 0,550 KW respectivamente y nivel de presión sonora: 56 dB(A).

Construcción:

- Marco soporte en chapa de acero galvanizado
- Hélice en poliamida 6 reforzada con fibra de vidrio
- Rejilla de protección contra contactos según norma UNE 100250
- Dirección aire motor-hélice

Motor:

- Motores clase F, con rodamientos a bolas, protección IP65



- Monofásicos 220-240V.-50Hz., y trifásicos 220-240V./380-415V.-50Hz.
- Temperatura de trabajo: -25°C+ 60°C., motores de 4-6-8 polos y -25°C+ 45°C., motores de 2 polos

Acabado:

- Anticorrosivo en resina de poliéster polimerizada a 190°C., previo desengrase alcalino y pretratamiento libre de fosfatos.
- Con rejilla salvapájaros

2.56.3. CONTROL DE CALIDAD

El fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 de empresa y demostrará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones de diseño del pliego de Prescripciones Técnicas.

Si el fabricante posee Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el adjudicatario aportará en el primer envío 3 probetas de tamaño suficiente o 3 elementos completos de cada uno de los materiales que no posea el Certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego de Prescripciones Técnicas.

El control del revestido se realizará conforme lo expuesto en el pliego de prescripciones técnicas para piezas metálicas.

2.56.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

La empresa fabricante deberá efectuar dibujos detallados de los equipos, aparatos, etc., que indiquen claramente dimensiones, espacios libres, situación de conexiones.

Todos los ventiladores deberán tener al menos las especificaciones siguientes:

- Marcado en el distintivo fabricante y modelo
- Año de fabricación
- Marcado de homologación

2.56.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

El fabricante realizará el embalaje, transporte y almacenamiento de las piezas de forma conveniente que evite cualquier daño o rotura durante la ejecución normal de los trabajos.

Las conexiones de todos los aparatos y equipos deberán estar convenientemente protegidos durante el transporte, almacenamiento y montaje, hasta tanto no se proceda a su unión. Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades, así como los daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, cables, etc.

2. 57. VIDRIO PARA LA ESTACIÓN DE BOMBEO

La calidad del vidrio para las ventanas de la estación de bombeo será igual o superior a lo especificado a continuación.

Vidrio: Doble acristalamiento Climalit Silence o similar de $R_w=46$ dB y espesor total 39 mm, formado por un vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence 10 mm de espesor (5+5) y un vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence de 8 mm (4+4) y cámara de aire deshidratado de 20 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP.

El fabricante poseerá Certificado de homologación del vidrio en vigor para el nivel de seguridad A dentro de la categoría de Impacto Manual, conforme a la Orden 13 de marzo de 1986 del Ministerio de Industria y Energía o Certificado de Calidad de Producto conforme la norma UNE 14.449:2006 o Marcado CE conforme la norma UNE 14.449:2006. Así como garantizará que el intercalario cumplirá al menos durante diez años después de su aplicación las siguientes características:

Incoloro, impermeable e inalterable a los agentes atmosféricos.

Compatible y adherente con el vidrio.

Inalterable a temperaturas comprendidas entre -10°C y $+ 80^{\circ}\text{C}$

2. 58. CARPINTERÍA METÁLICA DE VENTANAS

Todas las ventanas de la Estación de Bombeo se realizarán conforme a la siguiente especificación:

Material: aluminio lacado color de 60 micras (color verde navarra RAL 6005)

Disposición oscilobatiente de 2 hojas.

Con rotura de puente térmico (RPT). Cumpliendo así el Código Técnico de la Edificación.

Compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio.

2. 59. PROTECCIÓN DE VENTANAS

Todas las ventanas de la Estación de Bombeo tendrán que estar protegidas.

La calidad de las protecciones de las ventanas de la estación de bombeo será igual o superior a lo especificado a continuación.

Marco: acero al carbono tipo S-275-JR conforme la norma UNE-EN 10025-1-2:2006.

Rejilla: Rejilla de metal expandido, fabricada por un proceso de incisión y estiramiento sin virutas, con un tamaño de los huecos romboidales de malla de 50 x 22 mm y un espesor de la malla: 2 mm.

Revestido

Pintura de 2 componentes en color "verde Navarra" RAL 6005, con un espesor mínimo de película seca de 40 micras.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 según la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos, conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad del acero, será suficiente con aportar la documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante aportará con el primer envío 3 probetas de tamaño suficiente o 3 elementos completos de cada uno de los materiales de los que no aporte el certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora realice los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control del revestido y de las soldaduras de las protecciones de las ventanas se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

2. 60. PUERTAS METÁLICAS

La calidad de los materiales que componen las puertas metálicas será igual o superior a lo especificado a continuación.

Bastidor y rejilla reforzada

Perfil de sección rectangular de acero estructural al carbono-manganeso S-275-JR según la norma UNE-EN 10025-1-2:2006 y estará de acuerdo, en todo lo que le afecte, con lo prescrito conforme a DB SE-A del Código Técnico.

Panel sándwich

Espesor de la chapa superior e inferior 1,5 mm.

Núcleo de espuma rígida de poliuretano de densidad media 40 kg/m³

Espesor total del panel 40 mm.

Resistencia al fuego mínima tipo EI-90, conforme el Código Técnico de Edificación.

Componentes de herrajes y cerrojos interiores

Acero de calidad F114, cables, de 6-8-10 mm de diámetro y composición 6x19+1.

Contrapesos

Acero de calidad St 02 Z 275 N42.

Revestido

Bastidor y contrapesos: galvanizado en caliente con un espesor superior a 308 g/m². Espesor mínimo no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:99.

Chapas del panel sándwich: prelacadas exteriormente en color "Verde Navarra" (RAL 6005) e interiormente en color "Blanco Pirineos", espesor mínimo del prelacado 25 micras.

Cerrojos interiores: bicromatados.

El fabricante poseerá Marcado CE de las puertas ofertadas conforme con la siguiente normativa:

UNE-EN 13241-1:2004+A1:2011 "Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Norma de producto".

Directiva de Productos de la construcción 89/106/CEE.

Directiva de Máquinas 98/37/CEE y 98/79/CEE.

Directiva de Compatibilidad Electromagnética 89/336/CEE.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del panel sándwich, conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los mismos, será suficiente aportar la documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará con el primer envío, 3 elementos completos o 3 probetas de tamaño suficiente de cada uno de los elementos de los que no tenga el certificado

correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control del revestido y de las soldaduras se realizará conforme lo especificado para piezas metálicas.

2. 61. FALSO TECHO

La calidad de los materiales será igual o superior a lo especificado a continuación.

Aislamiento

Lana de vidrio de 80mm de espesor conforme con la norma UNE-EN 13162.

Conductividad térmica: 0.040 conforme la norma UNE-EN 12939.

Temperatura máxima de uso: + 150°C.

Reacción al fuego: A1, conforme la norma UNE-EN 13501-1.

Resistencia a la difusión del vapor de agua: 9, conforme la norma UNE-EN 12086:2013.

Coefficiente de absorción acústica:

Frecuencias	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Coefficiente	0,35	0,70	0,95	1,05	1,05	1,05

Placas de escayola

Placas de escayola macizas, de 600 x 600mm, con borde visto o recto, conformes con la norma UNE-EN 14246:2007.

Resistencia a flexotracción: 35 Mpa.

Relación A/E: 0.8.

Aspecto superficial: sin manchas, rayaduras, ni fisuras.

Tolerancias dimensionales.

Ortogonalidad: la desviación máxima inferior a un ángulo tangente de 1/250.

Contenido de humedad: la media será inferior al 5% y ningún valor individual será superior al 8%.

Uniformidad de masa: la media será inferior al 6% y ningún valor individual será superior al 8%.

Resistencia bajo carga: no sufrirán rotura ni se romperán.

Resistencia a compresión: 11,20 N/mm².

Dureza: 19,1 N/mm².

Coefficiente de conductividad térmica: 0.25 kcal/m h °C.

Perfilería

Perfilería metálica de acero galvanizado conforme la norma UNE-EN ISO 1461:2010, sujeta mediante varillas metálicas roscadas, con un espesor medio y espesor local no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:2010.

Si el fabricante posee Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los mismos, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el adjudicatario, aportará en el primer envío, de cada uno de los materiales que no aporte el Certificado correspondiente, 3 muestras de tamaño suficiente (50 cmx50 cm) o 3 elementos completos, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control del revestido de la perfilería se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

2. 62. PUENTE GRÚA

2.62.1. NORMAS DEL PRODUCTO

El diseño y la fabricación del puente grúa se realizará conforme a las normas IEC, FEM, DIN y EN. Construcción S/Normas FEM-1001 y CMAA.

2.62.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

Se instalará un puente grúa en la estación de bombeo con las siguientes características y calidades mínimas:

Luz entre ejes de carriles: 14,6 m.

Capacidad carga: 6300 Kg

Altura de elevación: 6m

Mandos por medio de botonera de pulsadores desplazable a lo largo del puente e independiente del carro polipasto.

Movimiento de elevación:

– Potencia del motor/ Protección/Clase:5kw/IP-55/F

– Velocidad principal:

▪Con carga \leq 25% de la capacidad: 6,40m/min

▪Con carga \geq 25% de la capacidad: 4,00m/min

– Velocidad de precisión: 0,67 m/min

Movimiento de dirección:

– Potencia del motor/ protección / clase:0,37kw/IP-55/F

– Velocidad principal: 2-20 m/min

Movimiento de traslación:

– Potencia del motor/protección/Clase:2x0,84kw/IP-55/F

– Velocidad principal: 4-40 m/min

– Diámetro de rueda/entre centros: 160mm/2600mm

– Tipo de Testero/Tipo de Material/Tipo Tope: Tubular/GGG70/Goma

– Número de trenes: 3

– Relación Reductora: 12/40,16/48,12/40

– Anchura llanta: 40x30

Voltaje:

- Tensión de alimentación/frecuencia: 400v / 50 Hz
- Tensión de mando: 48v
- Tipo armario de mandos en el carro

Características de Viga:

- Tipo de Viga/Ancho Platabanda: Viga Cajón/400mm
- Peso del puente sin carros/peso de carro: 4159 kg/ 437 kg
- Reacción máxima/reacción mínima: 4316 daN/1149 daN
- Reacción transversal/Reacción de Frenado: 936 daN /349 daN
- Reacción en los topes Izda./Dcha.: 892 daN/858 daN
- Pintura estructura/Pintura mecanismo: Amarilla RAL (1021)/Azul RAL (5015)

Peso polipasto: 660 kg

Peso de la viga: 3.880 kg

Alimentación: 400 V / 48V / 50 Hz

Motor de elevación: 12,1 kW, clase F, IP55

Longitud camino de rodadura: 2x16 m

Con respecto a las condiciones de revestimiento mínimo que debe de presentar las partes del puente grúa, serán los siguientes:

Viga puente:

Previamente al proceso de pintado se someterá la pieza a un granallado tipo SA 2 1/2, conforme la norma ISO 8501-1:98.

El pintado se realizará en dos fases:

Imprimación de fosfato de cinc de 40 micras

Pintura al clorocaucho de 60 micras

Polipasto:

El pintado se realizará en dos fases:

Imprimación de fosfato de cinc de 40 micras

Pintura de esmalte sintético de 60 micras

Las dimensiones del puente grúa, recorrido máximo del cable y carga máxima: según plano y anejos correspondientes.

Línea de alimentación eléctrica

Se instalará un línea de alimentación eléctrica blindada de 4/63 Amp. En 48 m de longitud de nave y sin juntas de dilatación, para la alimentación de un puente grúa, siendo la toma de corriente externa. La suma de potencias necesaria es 6,68 kw.

Carriles de rodadura

Se suministrarán y montarán dos carriles de rodadura de 16 m de longitud de nave, siendo un vano de 7,8 m y otro 8,2 m, a base de perfil HEA 400 con llanta 40x30.

2.62.3. CONTROL DE CALIDAD

Poseerá Declaración de Conformidad CE conforme a la normativa vigente, tanto del propio puente como de la parte eléctrica.

El fabricante poseerá Certificado de Calidad de empresa ISO 9001, en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Administración competente. En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 del elevador eléctrico, motor, cables de acero, polipasto y gancho, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará 3 elementos completos o 3 probetas de tamaño suficiente de cada uno de los elementos de los que no aporte el certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control del revestido y de la soldadura se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

El puente grúa poseerá Declaración de Conformidad CE conforme a la normativa que se especifica a continuación:

Directiva CE de Máquinas; 98/37 CE

Directiva CE para Aparatos de baja tensión; 93/68/CE

Seguridad de máquinas; EN 292

Grupos de clasificación; DIN EN 25817

Compatibilidad electromagnética; EN 50081-2, EN 50082-2

Grados de protección de carcasas para máquinas rotatorias; EN 60034-5

Grados de protección de carcasas (código IP); EN 60529

Aparatos de baja tensión; EN 60947-1

Grúas, hipótesis para estructuras metálicas; DIN 15018

Cálculo de sollicitaciones en vigas; FEM 9.341

Máquinas eléctricas rotatorias; CEI 34-1

Instalaciones eléctricas; CEI 364

Realización de instalaciones de corriente de fuerza con tensiones nominales de hasta 1000 V; DIN VDE 0100 parte 726

Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una normativa nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido.

El control de calidad del revestido y de las soldaduras se realizará conforme lo expuesto en el presente pliego para piezas metálicas.

Si en el Plan de Calidad del fabricante se realiza un control del revestido similar al expuesto en el presente pliego no será necesario realizar su control, en caso contrario aportará las probetas necesarias para su realización por la empresa ejecutora.

En cualquier caso la Dirección de Obra puede solicitar la realización los ensayos y/o comprobaciones que considere necesarias para garantizar el cumplimiento del presente pliego, como mínimo se consideran las establecidas en el Anejo de Control de Calidad.

2.62.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

En el puente grúa se indicará de forma clara y visible, al menos, lo siguiente:

Nombre o marca comercial.

Capacidad de carga

Marcado CE

Respecto al polipasto, éste deberá llevar marcado de forma legible e indeleble los siguientes datos como mínimo:

–Marca del fabricante

–Potencia del motor

–Tensión del motor

–Tipo de protección

2.62.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

Los componentes estructurales de acero deberán empaquetarse, manipularse y transportarse de una forma segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y que los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenen antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y soportados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

La carga y descarga se realizarán de modo que las piezas no sufran daños, golpes o raspaduras, quedando perfectamente inmovilizadas sobre la caja de los camiones, para que en el transporte no se puedan producir movimientos.

La descarga se realizará mediante el empleo de medios mecánicos adecuados a los pesos de las piezas correspondientes. La sujeción se realizará de modo que los elementos no sufran concentraciones de tensión en un reducido número de puntos de enganche. Tampoco se deben producir durante la descarga condiciones de apoyo sensiblemente diferentes a las de trabajo normal de las piezas.

Se adoptarán las medidas de seguridad oportunas para que el personal no corra riesgo de accidentes.

Todo subconjunto estructural que resulte dañado durante la carga, el transporte, el almacenamiento o el montaje debe ser reparado hasta que esté conforme a lo indicado por Dirección de Obra.

Los elementos de fijación almacenados a pie de obra deben mantenerse en condiciones secas y adecuadamente empaquetados e identificados.

Todas las chapas o placas pequeñas y los restantes accesorios de montaje deben estar embalados e identificados adecuadamente.

2. 63. SUELO TÉCNICO

2.63.1. NORMAS DEL PRODUCTO

El suelo técnico utilizado en la estación de Bombeo cumplirá con los requisitos especificados en la norma UNE-EN 12825:2002 "Pavimentos elevados registrables".

Esta norma europea especifica las características y los requisitos de comportamiento de los pavimentos elevados registrables, cuyo uso principal es su instalación en el interior de los edificios, para ofrecer un acceso total a los servicios.

2.63.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

El suelo técnico se realizará mediante pavimento elevado y registrable compuesto por baldosas con medidas 600x600 mm, de lado y de espesor 35 mm, compuesta de alma de partículas de madera prensada con densidad 700 kg/m³ (+10 % según normas internacionales) y la parte proporcional de baldosas metálicas enrejilladas para su aireación.

El canto perimetral de PVC será de espesor 1,5 mm, con revestimiento superior de pavimento vinílico homogéneo con capacidad electrónica antiestática y una resistencia eléctrica de 1x10⁷ a 1x10⁹ Ohm de 2 mm, de espesor de gran resistencia a la abrasión y al tráfico intenso, clasificación al desgaste (EN 649) en el grupo M, color a elegir.

El soporte inferior será de lámina de acero galvanizado Z-275, con un espesor 0,5 mm.

Irá apoyado sobre pedestales de acero zincado y varilla de métrica de 18 mm, que permitirán regulaciones de +/- 10 mm, e irán pegados a la solera base con una masilla de poliuretano.

La altura final del suelo elevado será de 710 mm, de solera base a superficie de uso del pavimento elevado registrable. Incluidos remates y encuentros.

2.63.3. CONTROL DE CALIDAD

El fabricante poseerá Certificado de homologación del suelo técnico en vigor, o Certificado de Calidad de Producto conforme la norma UNE-EN 12825:2002, o Marcado CE conforme la norma UNE-EN 12825:2002.

El material deberá disponer de Certificado de reacción al fuego, clase Bfl-S1 para tableros aglomerados estructurales, según la norma europea UNE-EN 13501-1:2002.

2.63.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

La comprobación del correcto marcado de los paquetes de pavimento elevado registrable, una inspección visual en busca de golpes o defectos y un adecuado almacenaje en obra contribuyen en gran medida a asegurar que en el momento de la instalación se cuente con material fiable, en correcto estado y conforme a lo prescrito en el proyecto.

En la norma UNE-EN 12825 se indica la información que se debe acompañar en los documentos comerciales. Por lo tanto, el fabricante de pavimento elevado registrable debe marcar claramente en el embalaje de cada paquete la siguiente información:

- Marca registrada o marca de identificación del fabricante
- Número y año de la norma europea
- Año y mes de marcado

Además, si son aplicables, se tendrán en cuenta las siguientes características:

- Reacción al fuego

- Resistencia al fuego
- Capacidad de carga y flecha
- Grado de tolerancia
- Coeficiente de seguridad
- Conductividad electrostática
- Aislamiento al ruido de impacto
- Aislamiento al ruido aéreo
- Conductividad térmica
- Resistencia al pelado
- Protección a la corrosión
- Riesgo a la electrocución
- Impacto de un cuerpo duro
- Impacto de un cuerpo blando

Se recomienda que el instalador compruebe el marcado de los paquetes para verificar que el material suministrado se ajusta a lo solicitado, en lo que respecta a modelo, características y tipología. Se prestará especial atención a la clasificación según la carga límite:

Clase	Carga límite (kN)
1	≥ 4
2	≥ 6
3	≥ 8
4	≥ 9
5	≥ 10
6	≥ 12

Fuente UNE-EN 12825:2002

2.63.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

El empaquetado del pavimento elevado registrable deberá asegurar que el producto pueda ser transportado y entregado sin sufrir ningún daño y además debe proporcionar protección frente a la humedad. Se recomienda que se compruebe en cada paquete lo siguiente:

- Que el embalaje no esté roto o deteriorado.
- Que no existan daños en el producto derivados de una incorrecta manipulación o transporte (tales como golpes o roturas en esquinas y cantos de los elementos).

El material se almacenará en los mismos locales donde haya de instalarse o en recintos próximos protegidos al mismo nivel. Los locales en donde se deberá almacenar y/o instalar el pavimento elevado registrable deberán estar secos, resguardados de humedad y con cerramiento de puertas y ventanas. Las condiciones termohigrométricas deben ser lo más

parecidas posible a las condiciones finales de uso y en todo caso respetar los límites establecidos por el fabricante.

2. 64. ZAHORRAS

2.64.1. NORMAS DEL PRODUCTO

Los materiales procederán de cantera obtenido de zahorras naturales mediante cribado y cumplirán las características indicadas en el artículo 510 de la Orden FOM/891/2004

2.64.2. CARACTERISTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

Procedencia de los áridos.

Los áridos a emplear, serán gravas naturales (zahorras), que procederán de zonas de préstamos adecuadas y próximas a la ubicación de la red de caminos o de las graveras de la zona. Los materiales cumplirán las características indicadas en el artículo 510 de la orden FOM/891/2004 para las zahorras naturales.

Las cualidades que se exigen a continuación en los siguientes apartados, son obtenibles por estas zahorras, previa a su clasificación.

Granulometría.

La curva granulométrica de los áridos. Determinada mediante el empleo de los tamices ASTM, estará comprendida dentro de los husos siguientes:

TAMIZ UNE-EN 933-2 (mm)	% en peso que pasa por el tamiz correspondiente
mm	ZAHORRA ZN40
50	100
40	80-95
25	65-90
20	54-84
8	35-63
4	22-46
2	15-35
0,5	7-23
0,25	4-18
0,063	0-9

La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un 10% en masa.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

Dureza de las partículas.

La dureza de las partículas, así como su resistencia al desgaste, friabilidad y en general la calidad de las mismas, se determinará el ensayo de desgaste de los Ángeles, debiendo exigir un coeficiente menor de 35.

Plasticidad.

En cuanto a la plasticidad, se cumplirán, como mínimo, las condiciones siguientes:

Límite líquido ≤ 35 .

Índice de plasticidad ≤ 10 .

Limpieza

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra natural deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1 de la orden FOM/891/2004 disminuido en 5 unidades, por lo tanto en nuestro caso el EA>35

Compactación.

Los materiales deberán colocarse con una densidad superior al 95 % del Próctor Normal, pero hay que tener en cuenta el terraplén subyacente que puede resultar dañado parcialmente por el exceso del agua; por ello, es preferible usar en la mayoría de los casos una cantidad de agua igual al óptimo del Próctor Modificado menos 1% o 2%.

Cuando la base se encuentre excesivamente húmeda a su llegada al tajo y no haya podido ser seleccionada en su origen en cuanto a humedad, será extendida sin compactar y se volteará hasta que por aireación e insolación recupere la humedad adecuada.

Limitaciones de la ejecución: 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.

Capacidad portante.

En el ensayo de carga con placa, se exigirán unos valores mínimos del módulo de deformación de 1.000 Kg/cm² (según ensayo VSS o similar), sobre capa terminada, lo que corresponde a un índice CBR en teoría equivalente a 100.

Tolerancia geométrica de la superficie terminada.

El acabado superficial deberá ser tal que las irregularidades sean menores de los 10 mm en regla de tres metros. La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de un décimo (1/10) del espesor previsto en los Planos para la capa de zahorra artificial, con un máximo de dos (2) centímetros.

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

2.64.3. CONTROL DE CALIDAD

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

De cada una de las procedencias elegidas y en caso de duda sobre el material:

- Un ensayo de desgaste de Los Ángeles
- Un análisis granulométrico.
- Un ensayo de compactación Proctor Modificado.
- Un ensayo de machaqueo y caras de fractura.
- Una determinación de los límites de Attenberg.
- Una determinación del C.B.R.

En cualquier caso, la dirección de obra podrá solicitar que se realicen todos los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego, tomando como referencia lo indicado al respecto en el Anejo de Control de Calidad.

2.64.4. IDENTIFICACION Y MARCADO

Se exigirá que figure el marcado de la CE a través del albarán.

2.64.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

Los acopios que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento, se evitarán arrastres hacia el camino o las obras de desagüe, se cuidará que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la explanación.

El material vertido en acopios no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno.

2. 65. AGLOMERADO EN CALIENTE

2.65.1. NORMAS DEL PRODUCTO

Se cumplirán las características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3)

2.65.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

El aglomerado en caliente en los pasos de caminos asfaltados tendrá un espesor total de 6 cm, repartido en dos capas, una capa base de 3 cm de espesor y una capa de rodadura de 3 cm de espesor.

Riego de imprimación

La emulsión a emplear como riego de imprimación será de tipo ECI (carga catiónica) y cumplirá con las siguientes especificaciones técnicas, así como con lo especificado para este tipo de emulsión en el PG3. La dotación a aplicar será de 0,8 kg/m².

Característica	Unidad	Norma	Valor
Viscosidad Saybolt a 25°C	S	NLT 138	≤50
Carga de las partículas		NLT 194	positiva
Contenido de agua	%	NLT 137	≤50
Betún asfáltico residual	%	NLT 139	≥40
Fluidificante por destilación	%	NLT 139	5-15
Sedimentación	%	NLT 140	≤10
Tamizado	%	NLT 142	≤0,1
Penetración	0,1 mm	NLT 124	200-300
Ductilidad	Cm	NLT 126	≥40
Solubilidad en tolueno	%	NLT 130	≥97,5

Riego de adherencia

La emulsión a emplear como riego de adherencia será de tipo ECR-1-Termoadherente y cumplirá con las siguientes especificaciones técnicas, así como con lo especificado para este tipo de emulsión en el PG3. La dotación a aplicar será de 0,6 kg/m².

Característica	Unidad	Norma	Valor
Emulsión original			
Viscosidad Saybolt a 25°C	S	NLT 138	≤50
Carga de las partículas		NLT 194	positiva
Contenido de agua	%	NLT 137	≤43
Betún asfáltico residual	%	NLT 139	≥57
Fluidificante por destilación	%	NLT 139	≤5
Sedimentación	%	NLT 140	≤5
Tamizado	%	NLT 142	≤0,1

Característica	Unidad	Norma	Valor
Residuo por destilación			
Penetración	0,1 mm	NLT 124	130-200
Ductilidad a 25°C	cm	NLT 126	≥40
Solubilidad en tolueno	%	NLT 130	≥97,5

Mezcla bituminosa en caliente

Materiales:

Para la capa base se utilizará una mezcla de tipo densa AC 22 BASE 60/70 D (D-20) con espesor de 3 cm y para la capa de rodadura una mezcla de tipo densa AC 16 SURF 60/70 D (D-12) de 3 cm de espesor.

Las mezclas D-20 y D-12 cumplirán lo especificado a continuación.

MEZCLA	TAMICES UNE-EN 933-2										%LIGANTE en peso
	25	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,125	0,063	
D12	-	100	80-95	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	6-12	4-8	4-6
D20	100	80-95	65-80	55-70	44-59	31-46	16-27	11-20	6-12	4-8	4-6

CARACTERÍSTICAS		NORMA	ESPECIFICACIÓN
Árido grueso	Partículas trituradas del (% en masa)	UNE-EN 933-5	≥ 75
	Índice de lajas	UNE-EN 933-3	≤ 35
	Desgaste de Los Ángeles	UNE-EN 1097-2	≤ 25
	Coefficiente de pulimento acelerado	UNE 146130	≥ 0,40
	Contenido de impurezas	UNE 146130	< 0,5% en masa
Árido fino	Proporción no triturado (%)	UNE-EN 933-5	≤ 20
	Limpieza	---	Exenta de terrones y material vegetal
	Desgaste de los Ángeles	UNE-EN 1097-2	Base: < 30 Rodadura: < 25
Polvo mineral	Proporción máxima (%)	---	≥ 50
	Densidad aparente	NLT-176	0,5 – 0,8 g/cm ³
Ligante	Dotación mínima (%)	---	Base: 4% Rodadura: 4,75%

Ligante: para todas las capas el betún será un tipo B60/70 que cumpla con las especificaciones técnicas establecidas en el artículo 211 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3):

CARACTERÍSTICAS		NORMA NLT	MIN	MAX	Ud
BETÚN ORIGINAL	Penetración (25°C, 100g,5s)	124	60	70	0.1 mm
	Índice de penetración	181	-1	+1	-
	Punto de reblandecimiento anillo y bola	125	48	57	°C
	Punto de fragilidad fraas	182	-	-8 °C	°C
	Ductilidad a 25°C	126	90	-	cm
	Solubilidad en tolueno	130	99,5	-	%
	Contenido en agua	123	-	0,2	%
Punto de inflamación	127	235	-	°C	

CARACTERÍSTICAS		NORMA NLT	MIN	MAX	Ud
	Densidad relativa	122	1,0	-	
RESIDUO DESPUÉS DE PELÍCULA FINA	Variación de masa	185	-	0.8	%
	Penetración (25°C, 100g,5s)	124	50	-	% p.o
	Variación punto de reblandecimiento	125	-	9	°C
	Ductilidad a 25 °C	126	50	-	cm

Temperatura orientativa de trabajo

- temperatura de mezcla (°C): 150-160
- Temperatura de ligante (°C): 150-160
- Temperatura de compactación (°C): 145-155

2.65.3. CONTROL DE CALIDAD

El suministrador de aglomerado poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 y ISO 14001 así como Marcado CE para las mezclas bituminosas indicadas en el presente pliego, en vigor emitido por Organismo Autorizado.

Como mínimo la empresa ejecutora realizará un ensayo completo del riego de imprimación, del riego de adherencia, de todos los áridos empleados en la planta de aglomerado, del betún y del polvo mineral para garantizar el cumplimiento de todas las especificaciones contenidas en el presente pliego.

Si se considera oportuno, se podrá comprobar la resistencia a deformaciones plásticas determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio se hará según la UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °C) y con una duración de diez mil (10 000) ciclos.

el Director de las Obras, podrá exigir el contenido de huecos en áridos, según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, siempre que, por las características de los mismos o por su granulometría combinada, se prevean anomalías en la fórmula de trabajo. En tal caso, el contenido de huecos en áridos, de mezclas con tamaño máximo de dieciséis milímetros (16 mm) deberá ser mayor o igual al quince por ciento ($\geq 15\%$), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o de treinta y dos milímetros (22 ó 32 mm) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento ($\geq 14\%$).

En cualquier caso, la dirección de obra podrá solicitar que se realicen todos los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego, tomando como referencia lo indicado al respecto en el Anejo de Control de Calidad.

2.66. VALLADO

La calidad de los materiales que componen el vallado serán igual o superior a lo especificado a continuación.

2.66.1. NORMAS DEL PRODUCTO

El vallado será de malla galvanizada y cumplirá la normativa correspondiente al recubrimiento galvanizado en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo según norma UNE-EN ISO 1461:2010.

2.66.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

Malla

Malla de simple torsión de alambre galvanizado en caliente conforme la norma UNE-EN ISO 1461:2010 y recubierta de poliéster en color verde RAL 6005. Espesor mínimo de galvanizado: 140 g/m² y espesor medio no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:2010.

- Diámetro interior del alambre: 2 mm.
- Diámetro exterior: 3 mm.
- Trama: 40/14 mm.
- Resistencia del alambre: 45 kg/mm².
- Resistencia de la malla: 55 kg/mm²
- Altura total instalada: 2 m.

Postes:

Postes fabricados con chapa tipo Z-275 galvanizada en caliente conforme la norma UNE-EN ISO 1461:2010 y recubiertos de poliéster en color verde RAL 6005. Espesor mínimo de galvanizado: 140 g/m² y espesor medio no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:2010

- Diámetro mínimo del poste 48mm
- Tapón de poliamida para colocación a presión.
- Postes de cremallera cuya sección queda inscrita dentro de una circunferencia.
- Ausencia de taladros y agujeros.
- Altura total instalada: 2 m.

Tornapuntas:

Tornapuntas fabricadas con chapa tipo Z-275 galvanizada en caliente conforme la norma UNE-EN ISO 1461:2010 y recubiertos de poliéster en color verde RAL 6005. Espesor mínimo de galvanizado: 60 micras y espesor medio no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:2010.

Cabeza fabricada por estampación.

Tornillería:

Acero inoxidable.

Abrazaderas y tensores:

Pueden ser de poliamida en color verde RAL 6005 o metálicos galvanizados en caliente conforme la norma UNE-EN ISO 1461:2010 y recubiertos de poliéster en color verde RAL 6005 con un espesor mínimo de galvanizado de 60 micras y espesor medio no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:2010.

Grapas:

Fabricadas con acero inoxidable de 3 mm de espesor.

Puertas:

Puerta cancela de dos hojas formada perfiles tubulares laminados en frío y galvanizado, incluso elementos de fijación y cierre. Puerta 5 metros x 2 metros alta con 3

espinos galvanizada en caliente conforme la norma UNE-EN ISO 1461:2010 y recubiertas de poliéster en color verde RAL 6005. Espesor mínimo de galvanizado: 140 g/m² y espesor medio no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:2010.

- Pilar 100-100-2
- Marco POS26 compuesto por un perfil con ala de 30 x 40
- Doble arriostamiento de 25-2
- Mallazo electrosoldado

2.66.3. CONTROL DE CALIDAD

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos conforme las especificaciones del pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará con el primer envío 3 unidades completas o 3 probetas de tamaño suficiente de cada uno de los materiales de los que no aporte el Certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del pliego de Prescripciones Técnicas.

2.66.4. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

Todas las mallas, postes, tornapuntas, tornillos, abrazaderas, tensores, grapas y puertas irán marcadas de forma duradera e indeleble con la calidad indicada para cada uno de ellos en el presente pliego.

2.66.5. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

La malla se suministrará en rollos compactados evitando debidamente protegidos.

2. 67. GEOTEXTIL

El geotextil empleado tiene que cumplir lo especificado en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR MÍNIMO	NORMA
Resistencia a tracción longitudinal	kN/m	≥ 21	UNE-EN ISO 10319
Resistencia a tracción transversal	kN/m	≥ 21	
Alargamiento a la carga máxima longitudinal	%	≥ 80	
Alargamiento a la carga máxima transversal	%	≥ 70	
Punzonado estático (CBR)	kN	3.3	UNE-EN ISO 12236
Resistencia a la perforación dinámica (cono)	mm	≥ 17	UNE-EN 918
Eficacia de la protección	kN/m ²	≥ 14200	UNE-EN 13719
Durabilidad (2 semanas, 25 años)*:			
Resistencia a la intemperie	%	60 – 80	UNE-EN 12224:2001
Resistencia a la oxidación	%	≥ 50	UNE-EN ISO 13438:2005

*Se considerará que el geotextil tiene durabilidad suficiente para una vida en servicio mínima de 25 años siempre que pase los ensayos de durabilidad, se coloque en suelos de temperatura < 25°C y pH comprendido entre 4 y 9.

En el caso de que el fabricante del geotextil posea Certificado de Calidad de Producto conforme la norma UNE-EN 13254:2001/A1:2005 no será necesario controlar su calidad, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante poseerá

Certificado de Calidad ISO 9001 y aportará con el primer envío 3 probetas de tamaño suficiente para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El geotextil será conforme la norma UNE-EN ISO 10320:99. Para permitir su identificación "in situ", como mínimo cada rollo se suministrará con la siguiente información adjunta a cada unidad:

- fabricante y/o proveedor
- nombre del producto
- tipo de producto
- identificación de la unidad
- masa bruta nominal de la unidad en kilos
- dimensiones de la unidad: longitud x anchura (ambas en metros)
- masa nominal por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado, determinado de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 9864:2005.
- tipo de polímero principal clasificación del producto, empleando los términos de la norma UNE-EN ISO 10318:2006.

Además, debe disponer de medios para su identificación en el momento de la instalación, aunque ya no esté contenido en el embalaje original, para ello se marcará de forma fácilmente legible y duradera, sobre el propio producto, el nombre y el tipo de producto, a intervalos regulares cada 5 m como máximo.

2. 68. MADERAS

Cualquiera que sea su procedencia, la madera que se emplee en construcciones definidas como provisionales o auxiliares que exija la construcción de aquellas, tales como cimbras, encofrados, andamios, ataguías, pasos provisionales, etc. deberá reunir las condiciones siguientes:

Estará desprovista de nudos, vetas e irregularidades en sus fibras y sin indicios de enfermedad de diversos orígenes que padece este material y que accionan la descomposición del sistema fibroso.

En el momento de su empleo estará seca y, en general, especialmente la que se destine a la ejecución de las obras definitivas, contendrá poca albura.

La dirección de Obra, fijará en cada caso en las permanentes, la especie más adecuada y sus dimensiones precisas cuando no estén especificadas en los planos generales del proyecto y en los correspondientes presupuestos parciales.

2. 69. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN

2.69.1. NORMAS DEL PRODUCTO

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Decreto 842/2002 de 2 de agosto) e Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Normas particulares para centros de transformación de clientes en AT (MT2.00.03).
- Criterios generales de conexión a la red de distribución (MT-4.42.01).
- Guía para la instalación de medida en clientes hasta 132 KV (MT 2.80.14).
- Norma de IBERDROLA, Medida de energía eléctrica en suministros de alta tensión.
- Otras normas de IBERDROLA.
- Normas UNE y recomendaciones UNESA que en cada caso sean de obligado cumplimiento.
- Autorización de Instalaciones Eléctricas. Aprobado por Ley 40/94, de 30 de diciembre, B.O.E. de 31-12-1994.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).
- Código Técnico de la Edificación, aprobado según R. D. 314/2006.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los organismos Públicos afectados.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, Decreto de 12 marzo de 1954 y Real Decreto 1725/84 de 18 de Julio.
- Orden 14-7-97 de la Consejería de Industria, Trabajo y Turismo por la que se establece el contenido mínimo en anejos técnicos de determinados tipos de instalaciones industriales.
- Los aparatos de medida (transformadores de medida y contadores) cumplirán con lo indicado en el REGLAMENTO DE PUNTOS DE MEDIDA y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias, así como en el documento de IBERDROLA MT 2.80.14 - GUIA PARA LA INSTALACIÓN DE MEDIDA EN CLIENTES Y REGIMEN ESPECIAL DE A.T
- Normas UNE y recomendaciones UNESA.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- CTE, BOE 74 28-3-2006 Documento básico, seguridad en caso de incendio.
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

2.69.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

En cuanto a las características técnicas y calidades de los materiales necesarios para esta instalación se cumplirán todas las prescripciones técnicas, características y calidades establecidas en el Anejo nº 10. Instalaciones de Alta Tensión.

2.69.3. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan en los diferentes documentos del proyecto, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

2.69.4. ENSAYOS, CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Se realizarán los siguientes ensayos y se aportará, para la tramitación ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Certificados de Fin de Obra.
- Certificados de instalación de alta tensión (Director de obra e Instalador).
- Pruebas de los ensayos del cable subterráneo.
- Informe de la realización de las tensiones de paso y contacto de los apoyos y la subestación.
- Protocolos y declaraciones de conformidad de los transformadores de potencia.
- Protocolos y declaraciones de conformidad de los transformadores de medida.
- Declaraciones de conformidad de las celdas de media tensión.
- Declaraciones de conformidad de los equipos instalados de media tensión (Loadbuster, Órgano de corte en Red, Autoválvulas, etc...).

2.69.5. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

Los materiales y elementos que formen parte de la obra objeto del presente proyecto deberán transportarse y almacenarse protegidos contra los posibles daños mecánicos y la entrada de sustancias extrañas que pudieran producirse.

Todos los elementos que componen el sistema serán identificados según la normativa correspondiente en cada caso, con al menos la marca, el modelo, parámetros de funcionamiento y datos que permitan localizar la ubicación de cada elemento dentro del sistema. La empresa fabricante deberá efectuar dibujos detallados de equipos, aparatos, etc., que indiquen claramente dimensiones, espacios libres, situación de conexiones.

Si se produjera la compra y/o instalación en obra de algún elemento sin previa presentación o aceptación por parte de la Dirección de Obra, estas circunstancias no otorgarán derecho alguno al contratista a que dicho elemento permanezca instalado, y correrá a cuenta del mismo su desinstalación.

2.69.6. EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

El fabricante realizará el embalaje, transporte y almacenamiento de las piezas de forma conveniente que evite cualquier daño o rotura durante la ejecución normal de los trabajos.

Las aberturas de conexión de todos los aparatos y equipos deberán estar convenientemente protegidos durante el transporte, almacenamiento y montaje, hasta tanto no se proceda a su unión. Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades, así como los daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos etc.

Todas aquellas unidades que superen el peso de 50 kilos serán transportadas e instaladas con el auxilio de una grúa.

En el momento de la recepción, se ha de comprobar que los equipos corresponden al modelo y a las características señaladas en el pedido. Se contrastarán todos los equipos con sus certificados de calidad y en el caso de que así se haya acordado, se separarán y marcarán los equipos para los ensayos de contraste de recepción.

2. 70. MATERIALES CUYAS CONDICIONES NO ESTÁN ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

Los materiales cuyas condiciones no estén especificadas en este pliego, deberán cumplir la normativa vigente y aquellas que el uso ha incorporado a las buenas normas de construcción.

En todo caso, deberán ser sometidas a la consideración de la Dirección de Obra, para que decida sobre la conveniencia de autorizar su empleo, quedando obligado el Contratista a la Norma a que esté sometido el producto.

Dada la gran variedad de materias existentes en el mercado con calidad suficiente, y las novedades y mejoras técnicas que pudieran presentarse en las fechas de ejecución de las obras, la Dirección de Obra, podrá ordenar la utilización de productos análogos a los definidos en este Pliego, y que por sus características se consideren más idóneos en el momento de realización de las obras.

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS: EJECUCIÓN

3. 1. REPLANTEO

Antes de dar comienzo las obras, la Dirección de Obra de las mismas, procederá a la verificación del replanteo, que podrá realizarse en una o varias fases, trasladando al terreno los datos expresados en el Documento Planos que define la obra.

Del resultado de este replanteo se levantará acta que suscribirán la Dirección de Obra y el Contratista.

Éste acta se elevará a la Superioridad, y en ella, constará la conformidad entre el Proyecto de la obra y el terreno, o las variaciones existentes en su caso.

El Contratista está obligado además a realizar el replanteo, a suministrar todos los útiles y elementos auxiliares necesarios para este, con inclusión de los clavos y estacas, corriendo de su cuenta el personal necesario que deberá tener la capacidad técnica e instrucción suficiente para la realización de estos trabajos.

Podrán realizarse con posterioridad y conforme lo exija el programa de los trabajos, los replanteos de detalle en los que se fijen las tangentes y las bisectrices, así como los ejes de las obras de fábrica, transversales, los puntos de origen y final de las obras de fábrica longitudinales y los puntos del terreno en las alineaciones, intermedios entre los vértices que se utilizarán para tomar los perfiles transversales del terreno, de los que en su día, obtendrán la cubicación de los movimientos de tierra.

El Contratista será responsable de la conversión de los puntos, señales y mojones, y si en el transcurso de las obras sufrieran deterioro o destrucción, serán de su cargo los gastos de reposición y comprobación.

Se exceptúan de la anterior prescripción, aquellas señales o hitos enclavados dentro de la zona ocupada por las obras, las cuales deberán referirse a otros puntos fijos, de tal forma que pueda restituirse su posición.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen en los replanteos, incluso los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales que exija el curso de las obras, así como el levantamiento topográfico de la obra, la ejecución de los perfiles a ejecutar en obra y detectar e informar a la Dirección de Obra de los servicios afectados para la correcta ejecución de la obra objeto del presente proyecto.

El Contratista elaborará los perfiles a ejecutar en obra y los presentará a la Dirección de Obra con tiempo suficiente para aprobación expresa y por escrito de la misma.

A partir del momento en que se lleve a cabo el replanteo de detalle, la continuación de los replanteos será de responsabilidad del Contratista, quién deberá disponer de personal debidamente instruido para la realización de dichos trabajos.

3. 2. APORTACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA

El equipo destinado a la obra, deberá estar disponible en la misma con la suficiente antelación para que no se produzcan retrasos en el desarrollo de los trabajos por este motivo.

Su potencia y capacidad será la adecuada para ejecutar la obra dentro del plazo programado.

El equipo deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciéndose las sustituciones o reparaciones para ello.

3.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estos trabajos incluyen todas las operaciones necesarias para la excavación de las zonas afectadas por las obras.

3.3.1. DESPEJE Y DESBROCE

RETIRADA DE LA CAPA VEGETAL

Se retirará la capa vegetal de la parcela de ubicación de la estación de bombeo y obra de toma, para volver a reponerla tras la ejecución de las obras. Este horizonte se ha estimado, según el estudio geotécnico, en 50 cm y se realizará en todo el ancho de ocupación.

DESARBOLADO Y DESTOCÓNADO

Cuando la traza de la tubería coincida con arbolado se procederá a su derribo, dejándolos fuera del lugar de plantación, hasta su carga y transporte.

Tras el desarbolado, se procederá al arranque de los tocones, dejándolos fuera del lugar de plantación, hasta su carga y transporte.

REMOCIÓN DE LOS MATERIALES DE DESBROCE

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en fauna y flora, separando cuidadosamente en montones los restos vegetales que hayan de ser reutilizados, valorados o desechados.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra. Así como a la fauna y flora de la misma.

RETIRADA DE LOS MATERIALES OBJETO DE DESBROCE

Todos los sub-productos forestales, excepto la leña de valor comercial, serán reutilizados, valorados o retirados a vertedero.

VERTEDEROS Y ESCOMBRERAS

Antes de comenzar las obras de excavaciones el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los lugares de posibles caballeros o depósitos de escombreras que deberán ser aprobadas por aquella.

Todo escombros vertido fuera de los lugares autorizados por la Dirección de Obra deberá ser recogido, transportado y vertido en los lugares autorizados, por cuenta del Contratista. Estará terminantemente prohibido verter escombros en el cauce de los ríos y arroyos que puedan ser arrastrados por las riadas y depositados formando barras debajo de los cauces, aliviaderos de descargas y demás instalaciones que en su funcionamiento resultan afectadas por motivo de dicho vertido de escombros no autorizado, serán por cuenta del Contratista las sanciones económicas que podrán llegar al cien por cien del importe de la excavación cuyos escombros han sido vertidos en lugares no autorizados.

Los escombros se dejarán en los depósitos de manera que sean estables y no entorpezcan el tráfico ni la evacuación de las aguas pluviales.

En cualquier caso se reutilizarán o valorizarán todos los escombros posibles. Sólo se utilizará las escombreras como última opción.

3.3.2. ACCESO A LAS OBRAS

Los caminos, pistas, sendas, pasarelas, escaleras, etc., para acceso a las obras y a los distintos tajos serán construidos, en caso necesario, por el Contratista por su cuenta y riesgo, respetando aquellos elementos que la Dirección de Obra designe y marque como destinados a ser conservados intactos.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurará que los que hayan de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles o a los elementos destinados a permanecer, los árboles se irán troceando por su copa y troncos progresivamente. Para proteger estos árboles, u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se levantarán vallas o se utilizará cualquier otro medio que cumpla los fines deseados.

Aquellos árboles que ofrezcan posibilidades comerciales, y sea obligatorio tirarlos serán podados y limpiados; luego se cortarán en trozos adecuados, y finalmente se almacenarán pudiendo exigir la Dirección de Obra mejorar los accesos a los tajos o crear otros nuevos si fuese preciso para poder realizar debidamente su misión de inspección durante la ejecución de las obras. Todo cambio o reposición de cualquier vía de acceso debido a la iniciación de nuevos tajos o modificaciones de proyectos, será por cuenta del Contratista sin que por ello tenga derecho de indemnización alguna ni a que sean modificados los planos de ejecución de las obras. Estas sendas, pasos, escaleras y barandillas, cumplirán las normas legales de seguridad del personal.

También será de cuenta del Contratista los caminos de acceso a las escombreras.

La conservación y reparación ordinaria de los caminos y demás vías de acceso a las obras o a sus distintos tajos, serán por cuenta del Contratista.

3.3.3. EXCAVACIONES

Las excavaciones se ejecutarán con arreglo a las rasantes y alineaciones fijadas en el replanteo, los planos y perfiles del proyecto, los perfiles reales de la obra, así como los planos de detalle que facilitará la Dirección de Obra cuando lo considere necesario.

El levantamiento topográfico de la obra y los perfiles reales de la obra correrán por cuenta del Contratista.

Los productos sobrantes de las excavaciones que no se empleen en las obras, se transportarán a vertedero. Se intentará emplear en las obras los máximos productos sobrantes posibles.

El Contratista propondrá las zonas de vertedero, que serán autorizadas por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra, durante el curso de los trabajos, podrá ordenar variaciones en el perfil de las obras, y por tanto de las excavaciones, para su emplazamiento, a la vista de las condiciones del terreno.

En la ejecución de las zanjas para tuberías, además de lo indicado en este artículo con carácter general, se seguirán particularmente las prescripciones y procedimientos que figuran en el artículo correspondiente del presente pliego.

Con carácter general el agotamiento o achique de las excavaciones se mantendrá el tiempo necesario hasta finalizar la ejecución correspondiente: balsa, zanjas, pozos, anclajes, arquetas, etc., estando incluido en las propias labores de excavación el agotamiento continuado hasta la finalización completa de los trabajos, no sólo los de la propia excavación, sino todos los posteriores hasta consumir el tapado o trasdosado de la excavación.

EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

Las excavaciones de todas las clases se harán con arreglo a los planos de ejecución y sujetas a las modificaciones que según la naturaleza del terreno ordene la Dirección de Obra por escrito. Todo exceso de excavación que el Contratista realice sin autorización escrita de esta Dirección, ya sea por error del personal o por cualquier defecto en la técnica de su ejecución, deberá rellenarse con terraplén o con el tipo de fábrica que considere conveniente la Dirección de Obra, en la forma que ésta prescriba, no siendo de abono el exceso de excavación ni el relleno prescrito.

En general las superficies de las excavaciones terminadas serán refinadas y saneadas de manera que no quede ningún bloque o laja con peligro de desprenderse.

Si para evitar excesos de excavación o por seguridad en el trabajo fuese indispensable realizar apeos o entibaciones, la Dirección de Obra podrá ordenar su ejecución, siendo ésta contemplada en el Estudio de Seguridad y Salud en el proyecto.

Los productos de excavación no empleados en rellenos de obras, serán transportados y vertidos en los lugares destinados a vertederos de escombros.

El refino y hormigonado encima o adosado a las superficies de las excavaciones terminadas, empezarán antes de los seis (6) días siguientes a la terminación de la excavación a no ser que la Dirección de Obra ordene por escrito reducir este plazo, si son de temer meteorizaciones rápidas de la roca.

Queda prohibido dejar maderas, procedentes de entibaciones, andamios o encofrados entre las paredes de las excavaciones y las obras de fábrica a ellas adosadas únicamente se permitirán en los casos autorizados expresamente y por escrito por la Dirección de Obra.

El Contratista, adoptará los medios necesarios para dar salida o achicar el agua que surja en las excavaciones, siendo dichos medios por cuenta y riesgo del Contratista.

EXCAVACIONES EN ZANJA O POZO

El Contratista de las obras notificará a la Dirección de Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización de la Dirección de Obra.

Los primeros 50 cm de tierra vegetal de cualquier excavación se retirarán y separarán del resto de material de la excavación, depositándose fuera de la misma. Una vez esté realizada la obra, se colocará como última capa del relleno la tierra vegetal extraída anteriormente o se aprovechará para el ajardinamiento de la zona.

Una vez efectuado el replanteo de las obras, la Dirección de Obra autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad de las obras recogida en los Planos y obtenerse una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección de Obra podrá modificar tal profundidad, si, a vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una estabilidad satisfactoria.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene la Dirección de Obra.

El agotamiento o achique de las excavaciones se mantendrá el tiempo necesario hasta finalizar la ejecución correspondiente: toma, cántara, estación de bombeo, zanjas, pozos, anclajes, arquetas, etc., estando incluido en las propias labores de excavación el agotamiento

continuado hasta la finalización completa de los trabajos, no sólo los de la propia excavación, sino todos los posteriores hasta consumir el tapado o trasdosado de la excavación.

El material excavado se colocará, en la medida de lo posible, de forma que no se obstruya la buena marcha de las obras, ni el cauce de arroyos, acequias o ríos, accesos a parcelas para labores agrícolas y de riego, ni haga peligrar la estructura de las fábricas parcial o totalmente terminadas.

Las superficies de cimentación se limpiarán de todo material suelto o flojo que posean, y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas, y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos.

Los caballeros que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan las escorrentías de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en lugares que eviten arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y donde no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de los caminos.

ENTIBACIONES

El Contratista deberá prever el empleo de entibaciones en todos aquellos tramos de obras, zanja o pozo en los que la seguridad del trabajo así lo exija. El Contratista será responsable de cualquier accidente ocurrido por ausencia de entibación según las normas de buena práctica.

Una entibación es un sistema constituido por elementos metálicos (paneles) o de madera, acodalados entre sí mediante puntales, que se utilizan para evitar el desplome de las paredes verticales de las zanjas. Uno de los métodos de uso más industrializado es el uso de paneles metálicos como entibación. Existen varios tipos de entibación metálica: sistemas de cajones, sistemas con guías deslizantes y bocas de acceso a pozos y cámaras de apoyo. Se pueden usar paneles de acero o de aluminio, permitiendo profundidades de excavación de entre 6 y 3 m. El sistema de entibación deberá ser definido en el Plan de Seguridad y Salud redactado por la empresa contratista.

La entibación debe ser dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables. El Contratista debe presentar un estudio técnico de cálculo de las entibaciones propuestas. Se seguirán todas las prescripciones establecidas al respecto en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto.

SISTEMA DE HINCA DE TABLESTACAS

Debido a la presencia de nivel freático en la zona de la estación de bombeo y obra de toma se ha previsto la ejecución de un tablestacado, mediante sistema de hincado de tablestacas previa realización de perforaciones de alivio. Por otro lado debido a las características del terreno es casi descartable un hincado de tablestacas de gran longitud para que pudieran trabajar en voladizo en aquellas zonas dónde se precise una excavación de mayor profundidad, (con voladizos de tablestaca superiores a 4m), por lo que se prevé un empotramiento corto en la base con un arriostrado en cabeza.

Se atenderá a lo establecido en el Anejo Nº 9: Cálculo estructural de la estación de bombeo y de la obra de toma en cuanto al dimensionamiento de los arriostramientos y el sistema de ejecución del tablestacado.

3.3.4. FORMACIÓN DE CAMA Y RELLENOS DE ARIDOS DE TUBERIAS.

Los tubos no se apoyarán directamente sobre la rasante de la zanja, sino sobre camas de material granular, cuando las condiciones del terreno del fondo de la zanja lo requieran y en todos los casos en los que está establecido en el proyecto. Según los espesores definidos en este pliego, en los planos y en el anejo correspondiente.

La grava es autocompactante como material de relleno, por lo que se puede extender directamente en capas de hasta 300mm.

3.3.5. RELLENOS LOCALIZADOS

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

A efectos de este proyecto, los materiales a emplear en rellenos localizados serán suelos adecuados o seleccionados obtenidos de las excavaciones ejecutadas en obra, que cumplirán las características especificadas en el artículo 330.3 de la Orden FOM/1382/2002. Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR según UNE 103502, correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421 de la Orden FOM/1382/2002, "Rellenos localizados de material drenante" y que se realizarán de acuerdo a este último.

Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director de las Obras decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, a las instrucciones del Director de las Obras.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización mediante el aporte de bolos.

Extensión y compactación de trasdosados

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras,

el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.

Se podrá utilizar la compactación manual en los casos previstos en el Proyecto, y en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de las Obras. En el resto de los compactados se empleará un rodillo tandem autopulsado hidrostático de 1,5 t.

Salvo que el Director de las Obras lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días (7 d) desde la terminación de la fábrica contigua, salvo indicación del Proyecto o autorización del Director de las Obras y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. 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 los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al 100 por 100 (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Normal según UNE 103501. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

Relleno de zanjas para instalación de tuberías con material seleccionado compactado

Se aconseja rellenar la zanja inmediatamente después de haber montado la tubería con objeto de evitar el riesgo de flotación de la tubería en caso de lluvias y el movimiento de los tubos debido a las diferencias entre la temperatura de día y de noche.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza

del terreno, viene definida en el Proyecto, en el apartado 2.9, 2.10 y 2.11 de este pliego, o en su defecto, será establecida por el Director de las Obras.

El relleno de zanja con material seleccionado y compactado se realizará según los planos de sección tipo de este proyecto. Se empleará material seleccionado con un tamaño máximo de 20mm evitando así los daños a la tubería por presencia de piedras y elementos de gran tamaño. Se verificará que el relleno es acorde con las condiciones del proyecto y los cálculos mecánicos de la tubería. Nunca deben dejar caer sobre el relleno ni dejar rodar por las paredes de la zanja partículas superiores a 200mm desde alturas superiores a 2m hasta que el relleno supere la altura de 600mm sobre la clave del tubo.

Se debe empujar y compactar el material del riñon entre el lecho y la parte inferior del tubo antes de colocar el resto del material de relleno, asegurándose de que no quedan huecos en estas zonas.

Se recomienda realizar el relleno de la zanja dejando visibles las juntas, y todos los puntos singulares (piezas, cambios de pendiente, juntas mecánicas...), alcanzando el relleno en esa zona al menos hasta 0,7 OD. En el momento en que se realicen las pruebas de la tubería se completará el relleno.

El relleno de la zanja se realizará por tongadas compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95 por 100 (95 %) del Próctor modificado según UNE 103501.

El relleno y compactación de las zanjas se realizará con las precauciones necesarias para evitar daños a los tubos, prohibiéndose el uso de palas mecánicas en la proximidad de la tubería. Tampoco se permite que las máquinas de compactación entren en contacto con los tubos y los dañen.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

Relleno de zanjas para instalación de tuberías con material de excavación

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de las Obras.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material seleccionado, no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm) de espesor.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada.

En el caso de zanjas excavadas en terraplenes o en rellenos todo-uno la densidad obtenida después de compactar el relleno de la zanja habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos. En el caso de zanjas sobre terrenos naturales o sobre pedraplenes, este objetivo habrá de alcanzarse si es posible. En caso contrario, se estará a lo indicado por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras, pero en ningún caso, por debajo de los valores mínimos de densidad indicados en los párrafos anteriores de este Pliego.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras, una solución alternativa sin sobrecoste adicional.

3.3.6. TERRAPLENES

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de préstamos o de las excavaciones ejecutadas en la obra, en zonas cuya extensión permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso.

A efectos de este proyecto, los materiales a emplear en terraplenes serán suelos al menos tolerables obtenidos de las excavaciones ejecutadas en obra, que cumplirán las características especificadas en el artículo 330.3.3. del PG-3.

Los materiales a emplear en terraplenes procederán de las excavaciones ejecutadas en obra y deberán cumplir las condiciones correspondientes a un suelo adecuado, según lo prescrito en el apartado 330.3.2. del artículo 330 del PG-3.

No obstante, será posible el uso de suelo tolerable, siempre que la Dirección de obra los apruebe. Las condiciones a cumplir por el suelo tolerable corresponden a las especificadas en el apartado 330.3.3. del artículo 330 del PG3.

La densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501).

La humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Proctor Modificado, a humedades de menos dos por ciento (2%) y de más uno por ciento (+ 1%) de la óptima de dicho ensayo Proctor Modificado.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo, tales como camión cisterna, retroexcavadora, motoniveladora y rodillo compactador.

Para la preparación de la superficie de asiento del terraplén, se seguirá lo especificado en el apartado 6.1 del Artículo 330 del PG-3.

Una vez preparada la superficie de asiento del terraplén, se procederá a su construcción, extendiendo el material en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la superficie de la explanada.

El espesor de las tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en toda la tongada el grado de compacidad deseado. Dicho espesor, en general será de treinta centímetros (30 cm) En todo caso, el espesor de la tongada debe ser superior a tres medios (3/2) de tamaño máximo del material a utilizar.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos, en general, en torno al cuatro por ciento (4%).

Salvo prescripciones en contrario de la Dirección Facultativa, los equipos de transporte del material y extensión del mismo operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobreebanco a la tongada del orden de un metro (1 m), que permita el acercamiento del compactador al borde y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreebanos.

Cuando sea necesario añadir agua para alcanzar el grado de compactación previsto, esta operación se llevará a cabo en acopios o en la propia tongada.

Cuando la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista se procederá a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

La densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501). El control de la compactación se adecuará a lo especificado en el apartado 6.5 del Artículo 330 del PG-3.

La terminación y refino de la explanada y el refino de los taludes se llevará a cabo según se especifica en el capítulo de ejecución de caminos, del presente Pliego. Estas operaciones no serán de abono aparte en ningún caso, entendiéndose incluidas dentro de las unidades de construcción del terraplén.

Al realizar movimiento de tierras, la emisión de polvo puede llegar a resultar muy molesta tanto para usuarios como para vecinos del territorio afectable. Por ello, se preverán los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas.

Debido a su visibilidad, los terraplenes no deberán presentar en su acabado superficial aristas vivas entre los planos o irregularidades sobresalientes en su base.

En los taludes que vayan a quedar a la vista y que por tanto vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no deberá ser alisada ni compactada, no sufrirá ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas de paso de la maquinaria, todo ello sin menoscabo de la seguridad frente a caída de piedras, etc.

El resultado de una siembra está directamente ligado al estado de la superficie del talud: Estando en equilibrio estable, quedará rugosa y desigual de tal manera que las semillas y productos de la hidrosiembra o la tierra vegetal a extender encuentren huecos donde resistir el lavado o deslizamiento.

No se afectará más superficie en la ladera que la inicialmente prevista, realizándose el terraplenado con limpieza y exactitud, impidiéndose siempre la caída de materiales que ensucien el entorno o dañen los árboles.

Salvo autorización de la dirección de obra se prohíbe el depósito o vertido de materiales cerca a los lugares de trabajo, incidiéndose especial interés en mantener limpieza de restos la parte inferior de las laderas que soporten las actuaciones. Cualquier tipo de vertido o depósito será retirado y reconstruida la superficie ocupada, según indique el Ingeniero Director, y corriendo los gastos a cuenta del Contratista.

3.3.7. MOVIMIENTOS DE TIERRA EN CAMINOS Y URBANIZACIÓN

El plano de fundación o explanada se compactará según lo especificado en el PG3 hasta alcanzar el 95% del Próctor Normal conforme la norma UNE 103501:1994. La compactación se comprobará con la frecuencia establecida en el Anejo de Control de Calidad.

La geometría de la explanación se comprobará en toda su superficie teniendo que coincidir con la cota especificada en los planos.

La subbase se realizará con zahorra natural de 2" una vez comprobada su idoneidad conforme el presente pliego, como mínimo al inicio del suministro y cuando cambie la procedencia de la misma, mediante el ensayo de una muestra significativa del material en Laboratorio debidamente homologado por cuenta del Contratista.

El espesor de la subbase será 20 cm \pm 15 mm y se comprobará mediante calicatas o levantamiento topográfico antes y después de echar la zahorra natural, siendo en éste último caso el espesor de la zahorra la diferencia entre los dos levantamientos.

La subbase se compactará según lo especificado en el PG3 hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado conforme la norma UNE 103501:1994. La compactación se comprobará con la frecuencia establecida en el Anejo de Control de calidad.

3.4. ENCOFRADOS Y MOLDES

Los encofrados, moldes, cimbras y apeos necesarios para la ejecución de las obras y utilizados para la contención del hormigón durante el proceso de fraguado y hasta obtener su forma definitiva, podrán ser de madera, metálicos, de productos de aglomerado o de otros materiales que, en todo caso, deberán cumplir lo prescrito en la EHE y ser aprobados por el Ingeniero Director. Los encofrados y moldes deben ser capaces de resistir las acciones a las que van a estar sometidos durante el proceso de construcción y deberán tener la rigidez suficiente para asegurar que se van a satisfacer las tolerancias especificadas en el proyecto. Además, deberán poder retirarse sin causar sacudidas anormales, ni daños en el hormigón.

3.4.1. CARACTERÍSTICAS DEL ENCOFRADO

- Estanqueidad de las juntas entre los paneles de encofrado o en los moldes, previendo posibles fugas de agua o lechada por las mismas.
- Resistencia adecuada a las presiones del hormigón fresco y a los efectos del método de compactación.
- Alineación y en su caso, verticalidad de los paneles de encofrado, prestando especial interés a la continuidad en la verticalidad de los pilares en su cruce con los forjados en el caso de estructuras de edificación.
- Mantenimiento de la geometría de los paneles de moldes y encofrados, con ausencia de abolladuras fuera de las tolerancias establecidas en el proyecto o, en su defecto, en la norma EHE-08.
- Limpieza de la cara interior de los moldes, evitándose la existencia de cualquier tipo de residuo propio de las labores de montaje de las armaduras, tales como restos de alambre, recortes, casquillos, etc.
- Mantenimiento, en su caso, de las características que permitan texturas específicas en el acabado del hormigón, como, por ejemplo, bajorrelieves, impresiones, etc.
- Cuando sea necesario el uso de encofrados dobles o encofrados contra el terreno natural, deberá garantizarse la operatividad de las ventanas por las que

esté previsto efectuar las operaciones posteriores de vertido y compactación del hormigón.

- En el caso de elementos pretensados, los encofrados y moldes deberán permitir el correcto emplazamiento y alojamiento de las armaduras activas, sin merma de la necesaria estanqueidad.
- En elementos de gran longitud, se adoptarán medidas específicas para evitar movimientos indeseados durante la fase de puesta en obra del hormigón.

Los encofrados y moldes podrán ser de cualquier material que no perjudique a las propiedades del hormigón. Cuando sean de madera, deberán humedecerse previamente para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

No podrán emplearse encofrados de aluminio, salvo que pueda facilitarse a la Dirección Facultativa un certificado, elaborado por una entidad de control, de que los paneles empleados han sido sometidos con anterioridad a un tratamiento de protección superficial que evite la reacción con los álcalis del cemento.

Antes de iniciar la ejecución de los encofrados o cimbras deberá someterse su proyecto a la aprobación de la Dirección de Obra, pero esta aprobación no disminuirá en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la seguridad, resistencia, buena calidad de la obra ejecutada y su buen aspecto.

Los encofrados, debiendo estar en perfecto estado de limpieza y conservación antes de ser utilizados, serán replanteados, colocados y fijados en su posición, por cuenta y riesgo del Contratista.

Para las obras de fábrica, no se admitirán errores de replanteo superiores a dos (2) centímetros en planta, ni a más o menos de diez (10) milímetros de altura.

Las cimbras y encofrados tendrán la resistencia y disposición necesarias para que en ningún momento los movimientos locales sobrepasen los cinco milímetros (5 mm) ni los de conjunto, o sea, las cimbras la milésima de la luz (0,001).

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha del hormigonado prevista, y especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el vibrado, no se originarán en el hormigón esfuerzos anormales durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento, ni en los encofrados movimientos locales superiores a cinco milímetros (5 mm).

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los parámetros de las piezas de hormigón en ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltos o rebabas de más de cinco milímetros (5 mm).

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se pueden aplicar, no deberán contener sustancias agresivas a la masa de hormigón.

Los materiales a emplear para encofrado de madera serán objeto de las precauciones necesarias para que se mantengan las siguientes condiciones:

- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, nudos, lupias y verrugas, manchas, o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado para evitar la absorción del agua en el hormigón y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas, deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego o por el agua del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar las pastas durante el hormigonado.

Se autoriza el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrados, cuyos resultados están sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellos que se propongan y que, por su novedad carezcan de aquella garantía a juicio de la Dirección de Obra.

3.4.2. DESENCOFRADO

El Constructor podrá seleccionar los productos empleados para facilitar el desencofrado o desmoldeo, salvo indicación expresa de la Dirección Facultativa. Los productos serán de la naturaleza adecuada y deberán elegirse y aplicarse de manera que no sean perjudiciales para las propiedades o el aspecto del hormigón, que no afecten a las armaduras o los encofrados, y que no produzcan efectos perjudiciales para el medioambiente.

No se permitirá la aplicación de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo. Además, no deberán impedir la posterior aplicación de revestimientos superficiales, ni la posible ejecución de juntas de hormigonado.

Previamente a su aplicación, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado, firmado por persona física, que refleje las características del producto desencofrante que se pretende emplear, así como sus posibles efectos sobre el hormigón.

Se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, debiéndose verter el hormigón dentro del período de tiempo en el que el producto sea efectivo según el certificado al que se refiere el párrafo anterior.

No se efectuará ningún desencofrado ni descimbrado antes de que el hormigón haya adquirido las resistencias suficientes para no resultar la obra dañada por dichas operaciones.

Como norma, con temperaturas medias, superiores a cinco grados centígrados (5 °C), se podrán retirar los encofrados laterales verticales, pasadas cuarenta y ocho horas (48) después del hormigonado siempre que se asegure el curado. Los fondos de forjados, transcurridos ocho días (8), y los apoyos o cimbras de vigas después de los veintiún días (21).

3.5. ELABORACIÓN DE ARMADURAS

3.5.1. SUMINISTRO

Las armaduras elaboradas y, en su caso, la ferralla armada, deberán suministrarse exentas de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos.

Se suministrarán a la obra acompañadas de las correspondientes etiquetas que permitan la identificación inequívoca de la trazabilidad del acero, de sus características y de la identificación del elemento al que están destinadas, de acuerdo con el despiece al que hace referencia el punto 69.3.1. de la EHE-08. Además, deberán ir acompañadas de la documentación a la que se hace referencia en el Artículo 88º EHE-08.

Tanto durante su transporte como durante su almacenamiento las armaduras elaboradas, la ferralla armada o, en su caso, las barras o los rollos de acero corrugado, deberán protegerse adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y de la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su elaboración, armado o montaje se conservarán debidamente clasificadas para garantizar la necesaria trazabilidad.

3.5.2. DESPIECE

En el caso de las armaduras elaboradas o, en su caso, de la ferralla armada conforme a lo indicado en el art. 33.2 de la EHE, se prepararán unas planillas de despiece de armaduras de acuerdo con los planos del proyecto, firmadas por una persona física responsable del mismo en la instalación de ferralla, deberán reflejar la geometría y características específicas de cada una de las diferentes formas, con indicación de la cantidad total de armaduras iguales a fabricar, así como la identificación de los elementos a los que están destinadas.

En ningún caso, las formas de despiece podrán suponer una disminución de las secciones de armadura establecidas en el proyecto.

En el caso de que el proyecto defina una distribución de formas específica, el despiece desarrollado en la instalación de ferralla deberá respetarla, salvo que la Dirección Facultativa o, en su caso la entidad de control de calidad, autorice por escrito otra disposición alternativa de formas de armado.

En otros casos, la instalación de ferralla podrá definir el despiece que considere más adecuado, cumpliendo lo establecido en el proyecto. El despiece será presentado previamente a la Dirección Facultativa que, en su caso, podrá modificarlo en un plazo que se acordará al inicio de la obra y que se recomienda que no sea superior a una semana.

Debe evitarse el empleo simultáneo de aceros con diferente designación. No obstante, cuando no exista peligro de confusión, podrán utilizarse en un mismo elemento dos tipos diferentes de acero para las armaduras pasivas: uno para la armadura principal y otro para los estribos. En aquellos casos excepcionales en los que no sea posible evitar que en la misma sección, se coloquen para la misma función estructural dos aceros que tengan diferente límite, se estará a lo dispuesto en art.38.3.de la EHE-08.

En el caso de vigas y elementos análogos sometidos a flexión, las barras que se doblen deberán ir convenientemente envueltas por cercos o estribos en la zona del codo. Esta disposición es siempre recomendable, cualquiera que sea el elemento de que se trate. En estas zonas, cuando se doblen simultáneamente muchas barras, resulta aconsejable aumentar el diámetro de los estribos o disminuir su separación.

3.5.3. CORTE

Las barras, alambres y mallas empleados para la elaboración de las armaduras se cortarán ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto, mediante procedimientos manuales (cizalla, etc.) o maquinaria específica de corte automático. El proceso de corte no deberá alterar las características geométricas o mecánicas de los productos de acero empleados.

3.5.4. DOBLADO

Las armaduras pasivas se doblarán previamente a su colocación en los encofrados y ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto. Esta operación se realizará a temperatura ambiente, mediante dobladoras mecánicas, con velocidad constante, y con la ayuda de mandriles, de modo que la curvatura sea constante en toda la zona. Excepcionalmente, en el caso de barras parcialmente hormigonadas, podrá admitirse el doblado en obra por procedimientos manuales.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente. Asimismo, no debe doblarse un número elevado de barras en una misma sección de la pieza, con objeto de no crear una concentración de tensiones en el hormigón que pudiera llegar a ser peligrosa.

Si resultase imprescindible realizar desdoblados en obra, como por ejemplo en el caso de algunas armaduras en espera, éstos se realizarán de acuerdo con procesos o criterios de ejecución contrastados, debiéndose comprobar que no se han producido fisuras o fracturas en las mismas. En caso contrario, se procederá a la sustitución de los elementos dañados. Si la operación de desdoblado se realizase en caliente, deberán adoptarse las medidas adecuadas para no dañar el hormigón con las altas temperaturas.

El diámetro mínimo de doblado de una barra ha de ser tal que evite compresiones excesivas y hendimiento del hormigón en la zona de curvatura de la barra, debiendo evitarse fracturas en la misma originadas por dicha curvatura. Para ello, salvo indicación en contrario del proyecto, se realizará con mandriles de diámetro no inferior a los indicados en la tabla 69.3.4. de la EHE-08.

3.5.5. ARMADO DE LA FERRALLA

Las armaduras elaboradas y, en su caso, la ferralla armada, deberán suministrarse exentas de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos. Se suministrarán a la obra acompañadas de las correspondientes etiquetas que permitan la identificación inequívoca de la trazabilidad del acero, de sus características y de la identificación del elemento al que están destinadas, de acuerdo con el despiece al que hace referencia el punto 69.3.1. Además, deberán ir acompañadas de la documentación a la que se hace referencia en el Artículo 88º de esta Instrucción.

Se cumplirá lo establecido en el art. 69.4 de la EHE-08. En cuanto a:

- Distancia entre barras de armaduras pasivas.
- Operaciones de prearmado.
- Operaciones de armado.

Se cumplirá lo establecido en el art. 69.5 de la EHE-08. En cuanto a:

- Anclaje de las armaduras pasivas
- Empalme de las armaduras pasivas

3.5.6. MONTAJE DE LAS ARMADURAS

La ferralla armada se montará en obra exenta de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos.

En el caso de que el acero de las armaduras presente un nivel de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia, se comprobará que éstas no se han visto significativamente alteradas. Para ello, se procederá a un cepillado mediante cepillo de púas de alambre y se comprobará que la pérdida de peso de la armadura no excede del 1% y que las condiciones de adherencia se encuentran dentro de los límites prescritos en art.32.2.de la EHE.

Las armaduras se asegurarán en el interior de los encofrados o moldes contra todo tipo de desplazamiento, comprobándose su posición antes de proceder al hormigonado. Los cercos de pilares o estribos de las vigas se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura cuando la ferralla ya esté situada en el interior de los moldes o encofrados.

La posición especificada para las armaduras pasivas y, en especial los recubrimientos nominales indicados en el art.37.2.4 EHE-08, deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos (separadores o calzos) colocados en obra. Estos elementos

cumplirán lo dispuesto en 37.2.5 EHE-08, debiéndose disponer de acuerdo con las prescripciones de la tabla 69.8.2. de la EHE-08

Elemento		Distancia máxima
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación...)	Emparrillado inferior	50 $\varnothing \leq$ 100 cm
	Emparrillado superior	50 $\varnothing \leq$ 50 cm
Elemento		Distancia máxima
Muros	Cada emparrillado	50 \varnothing ó 50 cm
	Separación entre emparrillados	100 cm

3. 6. HORMIGONES

La fabricación del hormigón, así como su transporte, documentación necesaria, recepción, hormigonado en tiempo caluroso y frío, vibrado y curado del mismo, cumplirá en cualquier caso lo especificado en la norma EHE-08.

3.6.1. DEFINICIÓN DE MATERIALES

Los tipos de hormigón que se utilizarán en estas obras son los siguientes:

1º) Hormigón HA-25 N/mm²

2º) Hormigón HA-30 N/mm², en aquellos casos que por las características propias del elemento a hormigonar la Dirección Técnica lo considere necesario.

Los materiales a emplear en la fabricación de estos hormigones son los definidos en los artículos correspondientes al presente Pliego.

No se podrán emplear en la obra hormigones fabricados "in situ", el hormigón se fabricará conforme lo especificado en la EHE-08.

3.6.2. TRANSPORTE

Para el transporte de hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que la masa llegue al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media, excepto en el hormigonado de piezas especiales y prefabricados de hormigón que puede llegar a 150 minutos en función de los aditivos empleados. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tipo de fraguado.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la nueva carga de masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

3.6.3. DOCUMENTACIÓN

Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro (albarán) que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo los siguientes datos:

- Identificación del suministrador.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la central de fabricación del hormigón.
- Identificación del peticionario.
- Fecha y hora de entrega.
- Cantidad de hormigón suministrado.
- Designación del hormigón T-R/C/TM/A. Siendo: T= HM, HA o HP, R= resistencia en N/mm², C= letra inicial del tipo de consistencia, TM= tamaño máximo del árido en mm, A= tipo de ambiente.
- Tipo y contenido de cemento.
- Relación agua/cemento.
- Tipo y cantidad de aditivos.
- Contenido de adiciones, en su caso.
- Identificación del cemento, adiciones y aditivos empleados.
- Identificación del lugar de suministro.
- Identificación del camión que transporta el hormigón.
- Hora límite de uso del hormigón

Certificado de garantía final de suministro

El suministrador de hormigón aportará al final del suministro un certificado final de suministro, en el que se recogerán la totalidad de los materiales suministrados conforme el modelo del anejo nº 21 de la EHE-08.

3.6.4. RECEPCIÓN

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca.

El control del hormigón comprende los ensayos de consistencia y resistencia, cuya toma de muestras se realizará en el momento de la entrega con arreglo a lo especificado en la norma UNE-EN 12350-1:2009 y en un momento comprendido entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{3}{4}$ de la descarga del mismo en obra.

El ensayo de consistencia se realizará "in situ" en el momento de suministro del hormigón, mientras que el ensayo de resistencia se realizará en el laboratorio.

Dichos controles los realizará un laboratorio de control autorizado conforme la norma EHE-08 y serán recogidos en un registro de resultados de ensayo.

Cualquier rechazo de hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia deberá ser realizado durante la entrega. No se podrá rechazar ningún hormigón por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

Se realizará un ensayo de consistencia siempre que se tomen muestras para la realización de un ensayo de resistencia a compresión. El valor de la consistencia del hormigón se determinará mediante el cono de Abrams, de acuerdo con el método de ensayo de la norma UNE-EN 12350-2:2009.

La consistencia vendrá determinada por el valor medio de un número de determinaciones igual o superior a 2. Este valor deberá cumplir con las especificaciones indicadas en la siguiente tabla y coincidir con la consistencia solicitada en el pedido.

Consistencia	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Seca	0	0 – 2
Plástica	+ - 1	2 – 6
Blanda	+ - 1	5 – 10
Fluida	+ - 2	8 – 17
Líquida	+ - 2	14 - 22

Salvo en aplicaciones específicas que así lo requieran, se evitará el empleo de las consistencias seca y plástica. No podrá emplearse la consistencia líquida, salvo que se consiga mediante el empleo de aditivos superplastificantes.

RESISTENCIA A COMPRESIÓN

Los ensayos de resistencia a compresión sobre probetas fabricadas y curadas conforme la norma UNE-EN 12390-2:2009, se mantendrán en el molde convenientemente protegidas durante al menos 16 horas y nunca más de 3 días. Durante su permanencia en la obra no deberán ser golpeadas ni movidas de su posición y se mantendrán al resguardo del viento y del asoleo directo. Durante este periodo la temperatura del aire alrededor de las probetas deberá estar comprendido entre los siguientes límites. En el caso de que puedan producirse otras condiciones ambientales el Constructor habilitará un recinto en el que puedan mantenerse dichas condiciones.

Rango de temperatura	Fck (N/mm ²)	Periodo máximo de las probetas en obra
15 °C – 30 °C	< 35	72 horas
	>= 35	24 horas
15 °C – 35 °C	Cualquiera	24 horas

Los ensayos de resistencia a compresión se realizarán conforme la norma UNE-EN 12390-3:2009 y la norma EHE-08.

El número de ensayos a realizar en la obra será el indicado en la norma EHE-08, según el tipo de elemento a hormigonar, la cantidad suministrada, etc.

El recorrido relativo de un grupo de 3 probetas obtenido mediante la diferencia entre el mayor resultado y el menor, dividida por el valor medio de las 3, tomadas de la misma amasada, no podrá exceder el 20%. En el caso de 2 probetas, el recorrido relativo no podrá exceder el 13%.

3.6.5. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO

Como norma general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48) siguientes, pueda descender la temperatura mínima del ambiente por debajo de los cero grados centígrados (0°C).

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armadura, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a 0°C.

En el caso en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas se utilizarán relaciones agua/cemento lo más bajas posibles y mayores contenidos de cemento o de cementos de mayor categoría resistente. Con ello conseguirá acelerarse la velocidad de curado del hormigón, aumentar la temperatura del mismo y reducir el riesgo de helada. El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la Dirección de Obra.

Si existe riesgo de helada prolongada o de hielo, el hormigón fresco se protegerá mediante dispositivos de cobertura o aislamiento, o cerramientos para el calentamiento del aire que rodee el elemento estructural.

HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación de agua de amasado y para reducir la temperatura de la masa. Para ello la temperatura en el momento del vertido será inferior a 35°C en el caso de estructuras normales y de 15°C en el caso de grandes masas de hormigón y los elementos constituyentes de hormigón, encofrados y moldes destinados a recibirlo estarán protegidos del soleamiento.

Una vez colocado el hormigón se protegerá éste del sol y del viento para evitar que se deseeque. Si la temperatura es superior a 40°C o hay viento excesivo se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten, medidas especiales.

Se recomienda tomar medidas especiales para evitar retracciones plásticas cuando exista peligro de evaporaciones superficiales superiores a 1 kg/m²/h, según tabla 71.5.3.2 de la EHE-08.

3.6.6. VIBRADO DEL HORMIGÓN

Es obligatorio el empleo de vibradores de hormigón para mejorar la calidad del mismo, vigilando muy especialmente la condición de que la acción vibratora afecte a toda la masa del hormigón.

Los vibradores tendrán una frecuencia no menor a siete mil (7.000) impulsos por minuto. El vibrador debe introducirse verticalmente sin que pueda ser movido en sentido horizontalmente mientras está en el hormigón. Se vibrará especial y cuidadosamente el hormigón junto a los encofrados a fin de evitar la formación de coqueas. No se permitirá que el vibrador afecte al hormigón parcialmente endurecido, ni que se aplique al elemento de vibrado directamente a las armaduras.

El tipo de vibrador a emplear, requerirá para ser aprobado, el sufrir una prueba experimental que resulte satisfactoria a la Dirección de Obra.

3.6.7. CURADO DE HORMIGÓN

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, se asegurará el mantenimiento de la humedad del mismo mediante riego directo que no produzca deslavado o protegiendo las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, ofrezcan garantías de retención de la humedad y no contengan sustancias nocivas para el hormigón.

La duración mínima del curado se estimará con la siguiente fórmula:

$$D = KLD_0 + D_1$$

Siendo:

D = duración mínima en días del curado

K = coeficiente de ponderación ambiental.

Clase de exposición	Valor de K
I No agresiva	1,00
II Normal	
III Marina	
IV Con cloruros no marinos	1,15
H Heladas sin sales fundentes	
Q Químicamente agresivo	1,30
F Heladas y sales fundentes	

L = coeficiente de ponderación térmica.

T media durante en °C	Coficiente L
T media < 6°C	1,7
6°C ≤ T media < 12°C	1,3
T media ≥ 12°C	1,0

D₀ = parámetro básico de curado.

Determinación del parámetro básico de curado D₀:

Condiciones ambientales durante el curado	Velocidad de desarrollo de la resistencia del hormigón			
	Muy rápida	Rápida	Media	Lenta
-A- - No expuesta al sol. - No expuesta al viento. - Humedad relativa > 80%.	1	2	3	4
-B- - Expuesta al sol con intensidad media. - Velocidad del viento media. - Humedad relativa entre el 50 y el 80%.	2	3	4	5
-C-	3	4	6	8

- Soleamiento fuerte.				
- Velocidad de viento fuerte.				
- Humedad relativa inferior al 50%.				

Determinación del parámetro D1:

Tipo de cemento		Valores de D1
Portland:	CEM I	0
Con adiciones:	CEM II	1
	CEM II-S	
	CEM II-D	
	CEM II-P	
	CEM II-V	
	CEM II-L	
	CEM II-M	
De horno alto:	CEM III/A	3
	CEM III/B	4
Puzolánico:	CEM IV	2
Compuesto:	CEM V	4
Especial:	ESP VI-1	4
	ESP VI-2	4
De aluminato de calcio	CAC/R	Estudiar cada caso

- La velocidad de desarrollo de la resistencia del hormigón se puede determinar en función de la clase de cemento utilizado y de la relación agua/cemento según lo indicado en la siguiente tabla.

Clase del cemento	Relación agua/cemento (A/C)		
	A/C < 0,50	0,50 ≤ A/C ≤ 0,60	A/C > 0,60
52,5 R, 52,5 y 42,5 R	Muy rápida	Rápida	Lenta
42,5 y 32,5 R	Rápida	Media	Lenta
32,5	Media	Lenta	Lenta
22,5	Lenta	Lenta	Lenta

3.6.1. JUNTAS DE HORMIGONADO

Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no

previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la Dirección de Obra. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, por el Director de Obra.

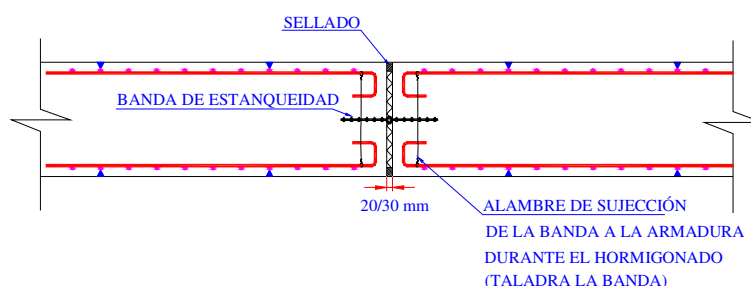
Si el plano de una junta resulta mal orientado, se demolerá la parte de hormigón necesaria para proporcionar a la superficie la dirección apropiada. Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto. En cualquier caso, el procedimiento de limpieza utilizado no deberá producir alteraciones apreciables en la adherencia entre la pasta y el árido grueso.

Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas. Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

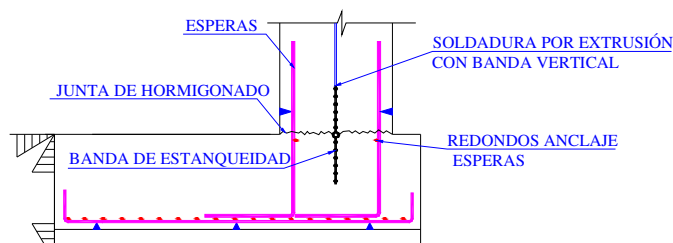
El Director de obra podrá autorizar el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que se haya justificado previamente, mediante ensayos de suficiente garantía, que tales técnicas son capaces de proporcionar resultados tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

La colocación de las bandas para la estanqueidad de juntas de dilatación se realizará conforme lo especificado en los siguientes esquemas, siendo las bandas para la estanqueidad de las juntas de dilatación las denominadas en los esquemas como "banda de estanqueidad":

DETALLE DE ARMADURA EN JUNTAS DE DILATACIÓN



DETALLE JUNTA DE HORMIGONADO ZAPATA - MURO



3. 7. IMPERMEABILIZANTE PARA MUROS ENTERRADOS

Todos los muros enterrados se impermeabilizarán por su cara interna con dos capas de impermeabilizante de emulsión bituminosa.

La primera capa será de impermeabilizante diluido en agua al 50% y la segunda capa será de impermeabilizante diluido en agua lo mínimo posible hasta permitir su correcta aplicación.

3.7.1. MANIPULACIÓN, ALMACENAJE Y CONSERVACIÓN

El impermeabilizante se almacenará en su envase original bien cerrado en un lugar seco y protegido de la lluvia, el sol, el calor y las bajas temperaturas. Temperaturas inferiores a

0 °C pueden afectar a la calidad del producto. En estas condiciones se podrá almacenar el impermeabilizante aproximadamente seis meses desde su fecha de fabricación.

En el caso de que se produzcan sedimentaciones del impermeabilizante, se removerá antes de su empleo, hasta devolverlo al estado inicial.

3.7.2. MODO DE EMPLEO

Preparación del soporte

El estado del soporte sobre el que se aplicará el impermeabilizante estará limpio, exento de polvo, grasa, restos de pintura, yeso y cuerpos extraños. Las partículas sueltas o mal adheridas al soporte serán eliminadas. Las coqueras, grietas y rugosidades se colmatarán con impermeabilizante, evitando que queden vacíos o huecos que puedan romper la película bituminosa una vez formada.

Tipo de soporte

El impermeabilizante no se aplicará sobre superficies pulidas ya que pueden producirse fallos de adherencia.

Humedad del soporte

El impermeabilizante puede aplicarse sobre superficies secas o húmedas, pero sin escurrimiento de agua. En superficies muy absorbentes o con aplicaciones en tiempo caluroso y al sol, es conveniente regar la superficie a fin de evitar que el agua de la emulsión sea absorbida o se evapore con excesiva rapidez, lo que podría favorecer la formación de cuarteamientos en la película.

No se aplicará el producto si está lloviendo o nevando.

Tiempo de secado y temperatura de aplicación

Variable en función de la temperatura ambiente, insolación y humedad relativa.

No se aplicará con temperaturas ambientales inferiores a +5 °C.

Tiempo mínimo entre capas

Recomendable esperar 24 horas.

Herramientas de aplicación

Rodillo, brocha o cepillo.

3. 8. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

Antes de comenzar la ejecución de las zanjas para tuberías, el Contratista presentará a la Dirección de Obra por escrito, la justificación del cálculo mecánico de las tuberías en función del terreno de la obra para su aprobación expresa por la misma.

La instalación de tuberías estará coordinada en todas sus actividades a "tajo parejo": no se excavarán más de 100 m de zanja sin proceder a la regularización del fondo, incorporación de cama, instalación de tubería y relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible de los golpes. No se dejará ninguna tubería sin punteado (tapado parcial que tapa todo menos las juntas) más de 4 horas. Los anclajes de hormigón armado de las piezas especiales se ejecutarán también a continuación de la excavación y montaje de la tubería: no se instalarán más de 500 m de tubería sin ejecutar los anclajes correspondientes a ese tramo.

3.8.1. ZANJAS

Las zanjas durante su excavación deben cumplir lo siguiente:

- Alineación correcta, que se comprobará en los cambios de rasante y cada 100 m.
- Regularización de la superficie de apoyo. La superficie de asiento de la tubería debe ser uniforme, sin restos de elementos gruesos ni agua.

La anchura del fondo de la zanja y las secciones de las mismas serán en función del diámetro nominal y cumplirán lo especificado en los planos correspondientes del presente proyecto.

La excavación de la zanja se realizará mediante retroexcavadoras con nivelación por láser.

No se excavarán más de 100 m de zanja sin proceder a la regularización del fondo, incorporación de cama, instalación de tubería y relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible de los golpes. Los anclajes de hormigón armado de las piezas especiales se ejecutarán también a continuación de la excavación y montaje.

El agotamiento o achique de las excavaciones se mantendrá el tiempo necesario hasta finalizar la ejecución correspondiente: zanjas, pozos, anclajes, arquetas, etc., estando incluido en las propias labores de excavación el agotamiento continuado hasta la finalización completa de los trabajos, no sólo los de la propia excavación, sino todos los posteriores hasta consumir el tapado o trasdosado de la excavación.

3.8.2. ANCLAJES DE PIEZAS ESPECIALES Y VÁLVULAS EN TUBERÍAS

Todas las piezas especiales de la red de riego, así como todas las válvulas de la red de riego tienen que estar ancladas con hormigón, excepto las especificadas a continuación:

- Tés de hidrante con salida vertical.
- Tés de ventosa (con una sola ventosa, los tés de ventosa dobles sí se tendrán que hormigonar).
- Carretes de desmontaje de las válvulas.

Dichos anclajes se realizarán con hormigón armado tipo HA-25 N/mm² y malla electrosoldada 15x15 de Ø12mm. Tanto el hormigón como el acero a emplear en los mismos tendrán que cumplir en todos los casos la norma EHE-08 y las especificaciones del hormigón y del acero contempladas en los apartados correspondientes del presente pliego.

Comprobaciones previas

Antes de comenzar el hormigonado de las piezas y las válvulas se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Replanteo de la pieza y/o válvula.
- Comprobación de la nivelación de la pieza y/o válvula.
- Existencia de la sujeción adecuada de la pieza con cables para evitar su flotación durante el hormigonado. Los cables no dañarán las piezas a hormigonar. Sólo será necesaria esta sujeción para las piezas de DN superior o igual a 500 mm.

- Existencia de una protección de neopreno en todos los extremos de las piezas, de 30 cm de longitud y 2 cm de espesor distribuidos en dos capas de 1 cm. El material a emplear será neopreno de 1cm de espesor y 1400 mm de ancho como mínimo.
- Existencia de 2 tubos de PVC corrugado de Ø160 a ambos lados de la pieza y/o válvula a hormigonar a la cota de la generatriz inferior de la tubería o del apoyo de la válvula, que permita dar continuidad a través del anclaje de la pieza y/o válvula al drenaje que supone la cama y relleno realizado mediante material granular seleccionado de tamaño 6/12.

3.8.3. TRANSPORTE A OBRA

En todo momento durante el transporte, entrega y manipulación del material se cumplirán las recomendaciones reflejadas en el punto 5.2 de la Guía Técnica sobre Tuberías para el Transporte del Agua a Presión del Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX.

El transporte a obra de cualquier tipo de tubería y accesorio se realizará en camiones o en otro medio de transporte en los que el piso y los laterales de la caja estén exentos de protuberancias o bordes rígidos o agudos que puedan dañar a los tubos o a las piezas especiales.

En ningún caso y bajo ningún supuesto se permite el transporte desde la línea de producción hasta el acopio a pie de zanja de ningún tubo dentro de otro de diámetro superior (anidamiento), es decir, de forma telescópica, que pudiera dañar los revestimientos interiores / exteriores en las operaciones de anidado y desanidado.

Si el transporte incluye tubos de distinto diámetro, se colocarán en sentido decreciente de los diámetros a partir del fondo, no debiendo admitir cargas adicionales sobre los tubos que puedan producir deformaciones excesivas en los mismos y garantizando la inmovilidad de los tubos, apilándolos de forma que no queden en contacto unos con otros, disponiendo para ello cunas de madera (de al menos 75 mm de anchura colocados cada 1,5 m) o elementos elásticos.

Los tubos con uniones de enchufe o embocadura termoconformada y extremo liso deben colocarse con los extremos alternados, de tal modo que los enchufes no queden en contacto con los tubos inferiores.

La carga se sujetará bien a lo largo de toda su longitud con eslingas planas de tejido al bastidor del vehículo con el fin de evitar rozamientos y golpes debidos a los movimientos durante el transporte.

En la descarga se evitará arrastrar los tubos, adoptando las mismas precauciones que para la carga, asegurándose de que los tubos no caigan sobre superficies duras e irregulares o se golpeen unos con otros al caer.

3.8.4. SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

En todo momento durante el transporte, entrega y manipulación del material se cumplirán las recomendaciones reflejadas en el punto 5.2 de La Guía Técnica sobre Tuberías para el transporte del Agua a presión del Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX.

En el momento del suministro se inspeccionarán las tuberías y los accesorios para asegurar que están marcados correctamente, no presentan ningún tipo de daños y cumplen con todos los requisitos del pedido.

Cuando los tubos se almacenan sobre el terreno se comprobará que éste es lo suficientemente resistente para soportar las cargas que se le transmitan y lo suficientemente liso como para que éstos se apoyen en toda su longitud, sin riesgo de que piedras y otros

salientes puedan dañarse. El acopio de los tubos en obra se realizará, en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera u otros dispositivos que garanticen su inmovilidad

El número de hileras superpuestas en los acopios y la disposición de las mismas (piramidal o prismática) debe ser tal que ninguno de los tubos apilados sufra daños y cuando la manipulación sea manual, la altura máxima será inferior al alcance que en condiciones de seguridad tenga el personal que realice el trabajo, no debiendo, en ningún caso, excederse alturas de 3 metros. En la siguiente tabla se indican las alturas máximas de apilamiento.

DN	PVC	PE	DN	PVC	PE
100	12	10	800	1	3
200	7	6	900	1	2
300	4	4	1.000	1	2
400	3	3	1.100		2
500	2	3	1.200		2
600	2	3	1.400		2
700	2	3	>1.500		1

El tiempo de almacenamiento será el mínimo posible, no debiendo prolongarse innecesariamente y, en cualquier caso, se procurará la adecuada protección frente a posibles daños externos, especialmente los anillos elastoméricos y las válvulas, los cuales se situarán en lugar cerrado y protegidos de la luz solar y de temperaturas elevadas.

Los tubos de PVC-O y de PE no estarán en ningún caso en contacto con combustibles y disolventes, estarán protegidos de la luz solar y de que su superficie no alcance temperaturas superiores a 45 ó 50 °C.

Todos los tubos de PVC-O se suministrarán y almacenarán en obra protegidos con un plástico opaco con libre circulación de aire para evitar la incidencia directa de la luz solar sobre los mismos. El fabricante certificará el periodo máximo que puede permanecer el material expuesto a la radiación solar una vez retirado el protector opaco, indicando los condicionantes en cada caso.

Las tuberías de PVC-O recubiertas con protección, se almacenarán en soportes que las mantengan alejadas del suelo para prevenir que sean dañadas. Todas las tuberías deberían ser almacenadas en soportes cuando el tiempo sea muy frío para evitar que se peguen al suelo por la helada.

Los tubos y accesorios, permanecerán siempre protegidos de la exposición al sol continuada, no aceptando la Dirección de Obra la colocación de ningún tubo que presente decoloración, con respecto al patrón original de color correspondiente. Esta causa será motivo de rechazo del material afectado en su caso.

Los tubos se tienen que almacenar de forma que se cumpla el sistema de rotación basado en el principio de que "el más antiguo salga el primero".

3.8.5. MANIPULACIÓN

Las operaciones de carga y descarga se realizarán de tal manera que los distintos elementos no se golpeen entre sí o contra el suelo. La descarga de los tubos y piezas especiales se realizará cerca del lugar donde deban ser colocados y el lado opuesto al del acopio de material de la excavación de la zanja, evitando que los tubos y piezas queden apoyados sobre puntos aislados.

Si la zanja no está abierta en el momento de la descarga de los tubos, éstos deben colocarse, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación, y de tal forma que queden protegidos del tránsito de vehículos, etc.

En general, las operaciones de carga y descarga de los tubos se realizarán mediante equipos mecánicos, si bien, para diámetros reducidos pueden emplearse medios manuales. En cualquier caso, no se admitirán dispositivos formados por cables desnudos ni cadenas en contacto con el tubo, siendo recomendable, por el contrario, el uso de bragas de cinta ancha recubiertas de caucho, o procedimientos de suspensión a base de ventosas. La suspensión de tubo por un extremo y la descarga por lanzamiento no se realizará nunca. La descarga mediante estribos, enganchando para ello las bocas del tubo, si será una practica admisible.

No se permitirá la rodadura o el arrastre de los tubos sobre el terreno, máxime si los tubos tienen revestimientos exteriores. Si la Dirección de Obra admite expresamente la rodadura, ésta debe realizarse, sólo, sobre superficies preparadas a tal efecto de forma que no se ocasionen desperfectos en el tubo.

La descarga de los tubos de materiales plásticos, cuando se transporten anidados unos dentro de otros, se comenzará por los del interior. En los tubos de PVC cuando se manejen con temperaturas inferiores a 0 °C se prestará especial atención a todas estas operaciones, evitando que sufran golpes.

Durante la manipulación se tendrán en cuenta las indicaciones del fabricante.

Se examinarán todos los productos tanto en el suministro como inmediatamente antes de la instalación para asegurar que no están dañados.

Las tuberías de PVC se suministrarán protegidas con una lámina opaca con libre circulación de aire (lonas o lámina de polietileno).

3.8.6. COLOCACIÓN

Una vez recibidos los tubos y las piezas especiales, previo a su instalación, éstos se someterán a un examen visual a fin de comprobar que no presentan deterioros perjudiciales producidos durante el transporte, almacenamiento y manipulación. A tal efecto aquellos elementos que no superen dicho examen visual han de ser rechazados.

El transporte desde el acopio hasta pie del tajo se realizará con medios mecánicos evitando excesos de velocidad y fuertes frenadas que pudieran mover la carga transportada y deteriorarla.

En el caso de las tuberías de PVC-O, se exigirá a todos los componentes del equipo de montaje de tubería disponer en vigor del Carné de Especialista en Instalación de Sistemas de Tuberías Plásticas expedido por el Grupo Sectorial de Tuberías Plásticas AseTUB de ANAIP, para lo cual el contratista deberá presentar a la Dirección de obra copia de los carnés previo al comienzo de los trabajos de montaje de tubería.

El Contratista estará obligado a comprobar que el equipo mecánico encargado del desplazamiento y colocación de los tubos tiene suficiente capacidad de carga, cumple las

normas de seguridad adecuadas, está supervisado correctamente y cumple estrictamente las normas y especificaciones nacionales de instalación.

El descenso de los tubos al fondo de la zanja se realizará con precaución y empleando medios mecánicos. En el caso del PVC-O, sólo si la zanja tiene una profundidad inferior a 1,5 m, para diámetros inferiores a 200 mm y cuando el borde de la zanja sea lo suficientemente estable, se podrá realizar el descenso de la tubería de manera manual.

El montaje de la tubería, en el caso de existir pendiente acusada en el trazado, se efectuará preferentemente en sentido ascendente, previniendo puntos de anclaje para la tubería.

Las tuberías van enterradas sobre un lecho de material seleccionado tipo 6/12 de 15 cm de espesor regularizado. Se comprobará el espesor de la cama de tubería mediante nivel láser y receptor en mira.

El desplazamiento de los tubos hasta su correcto alojamiento se realizará mediante maquinaria o mediante tráctel, empleando en cualquiera de los dos casos eslingas, en ningún caso se podrán colocar mediante el empuje de la cabeza del tubo sobre un tablón.

El interior de las tuberías deberá encontrarse limpio para evitar, entre otros, problemas por suciedad (presencia de limos, gravilla, tierra, etc...) en las juntas durante las pruebas de las mismas. Para ello la instalación será lo más pulcra posible, con una zanja correctamente drenada que permita, durante la ejecución de las mismas, la visualización completa del interior de los tubos y sus uniones. Esta situación impedirá que la circulación del agua en condiciones de funcionamiento de la red erosione y degrade el interior de los tubos envejeciéndolos prematuramente.

Generalmente no se colocarán más de 100ml de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible de los golpes. El relleno de la tubería se realizará con material seleccionado hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo y con material ordinario el resto de la zanja conforme lo indicado en los perfiles correspondientes.

No se rellenarán las zanjas en tiempo de grandes heladas o con material helado.

Al final de cada jornada de trabajo, los tubos y accesorios colocados en la zanja serán tapados en sus extremos, de tal manera que quede impedida la penetración de animales o materiales producto de la erosión por viento o agua superficial.

Todas las unidades de obra de instalación de tuberías llevan incluidas las pruebas de las mismas (medios humanos, maquinaria, agua o fluido de prueba, elementos de medida, tapones tanto de final de línea como de extremos de tramos, topes, dados de anclaje, celosía de transmisión de esfuerzos de extremos hasta dichos dados de anclaje, etc).

Los tubos deberán instalarse de forma que los datos suministrados por el fabricante queden orientados hacia la parte superior.

En las uniones entre tubos de PVC-O con unión por embocadura no se permitirán desviaciones superiores a dos (2) grados en la alineación entre tubos; tampoco se permitirá el curvado de las tuberías ni de accesorios mediante soplete, ni por ningún otro procedimiento. Cuando se necesite un giro superior a los 2 grados que permite la unión se realizará mediante las piezas especiales adecuadas.

El montaje de accesorios y de tubería no se realizará con temperaturas menores a 5°C y se realizará como mínimo con los medios técnicos y humanos que se incluyen en la descomposición de cada unidad de obra.

En tuberías unidas mediante junta elástica se alineará la copa y el extremo del tubo, se evitará la penetración de lubricante en el alojamiento de la junta para así evitar que esta pueda girar y salirse de su alojamiento y se asegurará que la junta sea colocada en la posición correcta. El lubricante solo será aplicado en el extremo del tubo y en el interior de la copa. El lubricante a medio usar deberá cerrarse y sellarse de nuevo, para evitar cualquier posible contaminación.

Los bordes de los tubos cortados deben ser redondeados o achaflanados para que se asemejen a la forma original de la tubería.

En el manejo de los tubos se tiene que tener en cuenta el riesgo de ruptura de los extremos achaflanados y de las embocaduras. Los tubos no tienen que ser arrastrados por el terreno, ni colocados haciéndolos rodar por rampas.

3. 9. VÁLVULAS Y VENTOSAS

Las válvulas y ventosas se recibirán en obra limpias, con todos sus elementos protegidos y los orificios externos tapados, mediante tapas de plástico de forma que se evite la introducción de elementos extraños.

Las válvulas de compuerta se transportarán con el elemento de cierre en posición abierto, si el asiento es elástico, o cerrado si son de metal. En las válvulas de mariposa el obturador debe ir en posición ligeramente abierta.

Las tuberías estarán perfectamente alineadas para proceder a la instalación de los diferentes equipos y elementos que forman la red de riego junto a las tuberías. De esta forma se evitará cualquier fuga, deformación o ruptura del cuerpo de la pieza, ya que ningún empuje o esfuerzo de flexión parásito actuará sobre el cuerpo de las válvulas, bridas, cuando están instaladas y en servicio.

Las caras de estanqueidad de las bridas deben estar limpias y no dañadas ($Ra \leq 25 \mu m$).

Está prohibido añadir una junta (a excepción de una junta de aislamiento eléctrico, en caso necesario) entre el cuerpo y las bridas de la tubería. Deben colocarse tornillos en todos los agujeros de las bridas y todos deben estar perfectamente alineados.

Sobre una instalación en proceso de montaje, las válvulas instaladas y acopiadas deben estar protegidas del polvo, arena, hormigón y otros materiales de construcción.

Es recomendable la instalación de las válvulas con el eje en posición horizontal para facilitar la limpieza de la generatriz inferior del cierre.

Todas las válvulas y ventosas serán embaladas de forma tal que durante el transporte quede garantizada la imposibilidad de golpes y daños en estos elementos, así como su eventual maniobra, debiendo evitarse roces y esfuerzos superiores a los que la válvula ha de soportar.

Se prestará especial atención durante el transporte y la manipulación, para no dañar los mecanismos de accionamiento manual o mecánico que la válvula o ventosa pueda llevar o contener.

Antes de la colocación de las válvulas, ventosas y accesorios en obra se realizará una comprobación visual del estado de las superficies y del funcionamiento correcto de las mismas, verificando la idoneidad para su instalación.

Antes del ensamblaje debe tenerse en cuenta:

- Verificar la ausencia de gotas de soldadura y virutas metálicas sobre las extensiones de las juntas.
- Verificar el alineamiento de los conductos y el paralelismo de las bridas.

- Verificar que el diámetro interior de las bridas esté de acuerdo con los diámetros mínimo y máximo definidos por el fabricante.
- Verificar que nada entorpece el abatimiento de la mariposa en la apertura o cierre, en particular a nivel de las soldaduras internas o de los extremos de la tubería.

Durante el ensamblaje debe tenerse en cuenta:

- Abrir la válvula separando la mariposa lo más posible de su posición cerrada, evitando que sobresalga del cuerpo.
- Insertar la válvula entre las dos bridas y centrarla, si es necesario por algunos tirantes.
- Apretar progresivamente en estrella las tuercas hasta el contacto metal-metal entre el cuerpo de la válvula y las bridas de tubería velando por conservar un buen centrado del cuerpo con relación a la brida.
- Maniobrar la válvula varias veces para asegurarse de la buena rotación de la mariposa de la válvula.
- Siempre que se realiza una nueva instalación en particular después de una operación de mantenimiento, los circuitos deberán ser limpiados y enjuagados con la válvula a plena apertura para eliminar los sólidos, por ejemplo, coladura de soldadura que pudiera dañar el anillo de la válvula.
- La posición de la mariposa viene dada por el índice del accionador o por la palanca. Las válvulas se cierran girando en el sentido horario y se abren en sentido antihorario.

En el caso de válvulas accionadas debe tenerse en cuenta:

- Las conexiones eléctricas deben realizarse siempre por personal cualificado.
- Todos los equipos eléctricos como accionadores, limitadores, detectores de proximidad, contactos finales de carrera,..serán instalados en zona no inundable.
- Se comprobará que la tensión y la frecuencia deben corresponder a las indicaciones de la placa de identificación del accionador.
- Los topes regulables y los limitadores de par de los accionadores serán regulados en fábrica.
- Antes de la puesta en marcha de la instalación se verificará la función de cierre y apertura de la válvula repitiendo varias veces la maniobra.

Todas las válvulas de la red irán correctamente ancladas o apoyadas en las arquetas donde van instaladas. El sistema de apoyo se debe diseñar de forma que acepte la totalidad del empuje axial sin transmitir esfuerzo alguno sobre las bridas de las válvulas. La arqueta actuará como un anclaje y debe ser diseñado como tal. La contención del empuje se coloca del lado de compresión de la válvula para transferir el empuje directamente a la pared de la cámara.

3. 10. INSTALACIÓN DE CARRETES DE DESMONTAJE.

Su instalación se realizará utilizando varillas roscadas pasantes con un máximo del 50% de los taladros de las bridas, las cuales deberán extenderse hasta la brida de la válvula o accesorio, junto al que se instala el carrete de desmontaje.

La tornillería que se utilice para su montaje en obra, corresponderá con la cantidad y la métrica de la brida DIN utilizada.

Su longitud deberá ser la suficiente para que los extremos de la misma sobresalgan como mínimo 1 centímetro de las tuercas exteriores.

Es aconsejable comprobar que la longitud de montaje final que se le dará al carrete, sea lo más aproximada posible a su medida nominal, para facilitar el montaje y desmontaje del mismo.

La colocación correcta para el montaje del carrete será, aguas abajo la parte hembra y aguas arriba la parte macho. La tabla muestra las longitudes de montaje para carretes con PN10 y PN16. Para tuberías en las que el flujo tiene ambos dos sentidos (tuberías de descarga) el carrete realizará la estanqueidad en los dos sentidos siendo el contrario al montaje el que mayor penalizará los rendimientos hidráulicos de la instalación.

DN (mm)	Longitud de montaje (mm)	Tolerancia de montaje (mm)
50 a150	200	30
200 a 450	280	40
500 a 700	330	50
800 a 1000	400	60
1100 a 1300	450	70
1400 a 1600	500	75
1800 a 2000	600	80

Fuente. Recomendaciones de Tarifa Técnica de Vican para montaje de carretes con PN10 y PN16

Al aflojar las tuercas que aprietan las bridas intermedias, se comprobara que el deslizamiento del macho con la hembra sea suave y no se presenten tirones ni rozaduras entre las partes fijas y las móviles (junta tórica, macho y hembra).

Se posicionará el carrete en su ubicación final asegurándose que la disposición del taladrado de la brida coincida con la disposición de los taladros de los elementos a conectar (comprobar la concentricidad de los agujeros de las bridas de la calderería a conectar).

Las desviaciones angulares máximas permisibles para las bridas (paralelismo). De las bridas de la calderería a conectar como norma general no superaran el siguiente valor $0,25^{\circ} \times 1000/DN$ dado que la conexión se realiza mediante varillas pasantes no permite mayor desviación que la que originan las varillas con los taladros de las bridas.

Se alojarán las juntas de estanqueidad en las caras planas de las bridas a conectar. Al asentarse una junta debe ser capaz de salvar imperfecciones menores de la brida tales como: bridas no paralelas, deformación de los canales, superficie ondulada, muescas en la superficie u otras imperfecciones de la superficie.

Se separarán los extremos embreados del carrete, hasta su posición de contacto con las bridas de los elementos a conectar.

Se realizará el montaje de la tornillería en disposición circular de todas las varillas, (con un máximo del 50% de los taladros de las bridas exteriores). No usar nunca menos varillas o tornillos que el número determinado para la brida.

El apriete de las tuercas y contratueras exteriores, se efectuará en la misma brida en disposición diagonal tomando los valores de la tabla, como orientativos de máximo par de apriete. El mejor rendimiento de los tornillos/varillas se consigue dentro de su región elástica. Para diseño de uniones sistemas de junta/tornillo/brida dirigirse a Código ASME sección 8.

Apretar las tuercas de la brida intermedia en disposición igual a la anterior, tomando los valores de la tabla como valores máximos de par de apriete a un 85% de la tensión elástica de la tornillería a utilizar.

Pasos a seguir para el apriete:

- Apretar primero las tuercas manualmente dejando holgura, según el patrón de apriete cruzado, a continuación, apretar manualmente de manera uniforme.
- Utilizando llave dinamométrica, girar hasta un máximo del 30% del total de par de apriete todos los tornillos, según el patrón de apriete cruzado. Comprobar que la brida se soporta uniformemente sobre la junta.
- Girar hasta un máximo del 60% del total del par de apriete, según el patrón de apriete cruzado.
- Girar hasta el total del par de apriete, según el patrón de apriete cruzado.
- Vuelta final hasta el par de apriete, en dirección de las agujas del reloj en los tornillos adyacentes.
- Una vez que la instalación se encuentra en servicio y con la presión de trabajo establecida, se comprobará la inexistencia de pérdidas de agua en sus uniones de estanqueidad, realizando los aprietes oportunos a la tornillería hasta eliminar dichas pérdidas.

Tabla 2

DIN 272 normal	Par de apriete en Nm				
	Métrica	Cal: 5.6	Cal: 6.8	Cal: 8.8	Cal: 10.9
M 10	21,58	42,17	50,01	70,61	85,32
M 12	38,25	73,55	87,25	122,6	147,1
M 14	60,8	116,7	138,3	194,2	235,4
M 16	93,16	178,5	210,8	299,1	357,9
M 18	127,5	245,5	289,3	411,9	490,3
M 20	180,45	384,1	411,9	578,6	696,3
M 22	245,16	470,7	559	784,5	941,3
M 24	308,91	598,2	711	1.000,00	1.196,00
M 27	460,9	887,5	1.049,00	1.481,00	1.775,00
M 30	622,72	1.206,00	1.422,00	2.010,00	2.403,00
M 33	848,3	1.628,00	1.932,00	2.716,00	3.266,00
M 36	1.089,00	2.099,00	2.481,00	3.491,00	4.197,00
M 39	1.412,00	2.716,00	3.226,00	4.531,00	5.443,00
M 42	1.746,00	3.364,00	3.991,00	5.609,00	6.727,00
M 45	2.177,00	4.207,00	4.992,00	7.012,00	8.414,00
M 48	2.683,00	5.080,00	6.021,00	8.473,00	10.150,00
M 52	3.393,00	6.541,00	7.747,00	10.885,00	13.092,00
M 56	4.227,00	8.149,00	9.650,00	13.582,00	16.279,00
M 60	5.247,00	10.101,00	11.964,00	16.867,00	20.202,00
M 64	6.306,00	12.160,00	14.416,00	20.300,00	24.320,00
M 68	8.257,00	14.863,00	17.615,00	24.771,00	29.725,00
M 72	9.882,00	17.787,00	21.081,00	29.645,00	35.575,00
M 76	11.706,00	21.071,00	24.973,00	35.118,00	42.141,00
M 80	13.741,00	24.733,00	29.314,00	41.222,00	49.467,00
M 90	19.934,00	35.880,00	42.525,00	59.801,00	71.761,00

La tabla 2 muestra el par de apriete.

Tabla.Par máximo de apriete en carretes. Fuente. Recomendaciones de Tarifa Técnica de Vican para montaje de carretes con PN10 y PN16.

3. 11. INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

El montaje correcto del colector de impulsión y del sistema bomba-motor-fundación-lechada permite asegurar la adecuada posición de la máquina durante su funcionamiento, consiguiéndose de este modo una alineación correcta que se mantenga bajo condiciones de funcionamiento dinámico.

La instalación del conjunto motor-bomba es una operación de ingeniería que requiere atención en cada una de las etapas del proceso, hasta que tiene lugar la alineación; estas etapas son:

- Diseño de estructuras y tuberías.
- Análisis dinámico.
- Obra civil.
- Ingeniería mecánica.

Comprobaciones en transporte y almacenamiento del equipo de bombeo

- Durante la entrega de mercancías, comprobar que las unidades de empaquetado no sufran daños. En caso de daños de transporte, determinar exactamente cuáles han sido, documentarlos y comunicarlos inmediatamente al proveedor.
- Nunca transportar los componentes del grupo (bomba/motor) de forma distinta a las posibilidades indicadas.

- Tener en cuenta las especificaciones de peso de los componentes individuales de la documentación del fabricante.
- Seleccionar dispositivos de suspensión de carga adecuados de conformidad con el peso del componente. Utilizar solamente los puntos de suspensión previstos para la fijación de un medio de suspensión de la carga.
- Si la puesta en servicio se va a realizar tiempo después de la entrega, se recomienda tomar las siguientes medidas:
 - Almacenar la bomba y los componentes suministrados en lugar seco, sin sacudidas y, de ser posible, en su embalaje original.
 - Si el lugar de almacenamiento es exterior, se deberá cubrir con materiales impermeables la bomba/grupo motobomba (con o sin embalaje) y los accesorios.
 - En caso necesario, limpiar y cerrar las aberturas y puntos de conexión de la bomba antes de su almacenamiento.
 - El eje debe girarse una vez al mes de forma manual con medios auxiliares adecuados.
 - Almacenar la bomba en un lugar sin vibraciones.
 - Comprobar sobre todo los rodamientos y el lubricante. Si se sospecha de daños previos, sustituir los rodamientos.

Comprobaciones previas a la instalación del equipo de bombeo

- Debe comprobarse que en la ubicación definitiva de la unidad de bombeo hay suficiente espacio para realizar el acceso, el servicio, el mantenimiento y la inspección del equipo motor-bomba de un modo fácil y seguro.
- Es necesario disponer de equipos de elevación adecuados con capacidad suficiente para izar el conjunto bomba-motor. Se comprobarán los pesos y dimensiones del conjunto completo, previamente a la instalación del puente grúa para garantizar la capacidad del mismo para realizar el montaje y desmontaje.
- El diseño de la cántara se ha realizado de forma que la separación de las bombas en la cántara de aspiración será la mínima necesaria para garantizar la entrada del agua a la bomba.
- Debe garantizarse que la cántara de aspiración de las bombas esté limpia y no es posible la entrada de cuerpos extraños hacia la bomba. Para ello se han instalado una reja de desbaste y un filtro de cadenas antes de la cántara.
- Deben instalarse resistencias anticondensación en los devanados del motor, protegiéndolos frente a la humedad. Si los equipos están mucho tiempo almacenados, se debe comprobar el grado de aislamiento de sus devanados (megado del motor).
- Previamente a la instalación de los equipos debe comprobarse que la tensión de alimentación, frecuencia e intensidad de la instalación se corresponden con los valores indicados en la placa de características del motor.
- Chequear el estado de limpieza de la red de tuberías, procediéndose a su limpieza si fuese necesario previamente a la instalación del equipo.

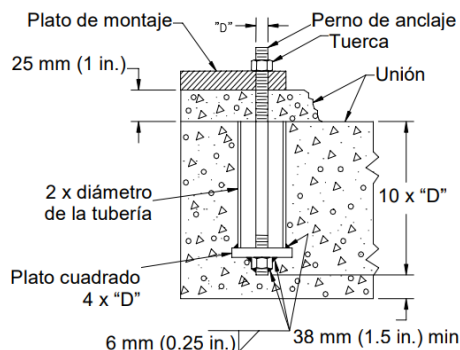
- Comprobar la instalación de los colectores de impulsión, verificando que están correctamente alineados, nivelados, soportados y arriostrados en las proximidades de las bridas de impulsión de las bombas.
- Se pueden abastecer los motores por separado de las bombas. El instalador es responsable de asegurar que el motor esté montado a la bomba y alineado según las instrucciones del fabricante. La tubería de columna, el cabezal y el cuerpo de tazones de la bomba podrían ser provistas por separado o totalmente ensambladas, dependiendo del tamaño y del peso de la bomba. Si las partes se envían por separado, el cliente es responsable de instalar y alinear la bomba con el accionador de acuerdo a las instrucciones de instalación provistas por el fabricante.

Cimentación

Existen muchos métodos para instalar las bombas en sus cimentaciones. El método correcto depende del tamaño del conjunto, de su ubicación y de las limitaciones sobre ruido y vibración. El incumplimiento de lo indicado con relación a las cimentaciones e instalación correctas podrá dar lugar a la avería de la bomba, en cuyo caso no estará amparada por la garantía.

- Los cimientos pueden consistir en material que le haga de soporte permanente y rígido al cabezal de descarga y absorba la cohesión esperada que se pueda encontrar durante el servicio.
- Los cimientos de cemento deben tener pernos de anclaje instalados en camisas que tengan el doble de diámetro del perno para permitir el alineamiento y para que tengan orificios en el plato de montaje como se detalla en la siguiente ilustración

Detalle de un perno de base típico unido con cemento

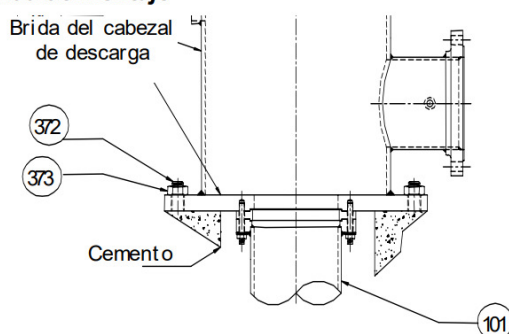


- Debemos asegurarnos de que todas las frecuencias naturales de la instalación donde van a ir instaladas las unidades de bombeo, estén por lo menos alejadas un 30% con respecto a la velocidad nominal de giro del motor (frecuencia de excitación) con el fin de evitar fenómenos de resonancia estructural.
- La experiencia demuestra que las cimentaciones de hormigón son las más adecuadas, para minimizar los fenómenos de resonancia estructural y vibraciones producidas por otras máquinas.
- La densidad del hormigón a utilizar para la cimentación debe estar en torno a 2400 kg/m³. La resistencia a la compresión de la cimentación debe estar en torno a 35 MPas a los 28 días de curado. Según la clase C25/30 del hormigón, la clase de exposición XC1 debe tener una resistencia suficiente a la presión conforme a EN 206-1. La superficie deber estar fraguada, plana y horizontal. Observar las indicaciones relativas al peso.

Nivelación de bombas montadas sobre la brida del cabezal de descarga

- Algunas bombas para pozos húmedos se instalan directamente utilizando la brida que viene como parte integral del cabezal de descarga. Se baja la bomba al pozo y se alinea con los pernos de anclaje [372].

Ejemplo de un cabezal de descarga típico con brida de montaje



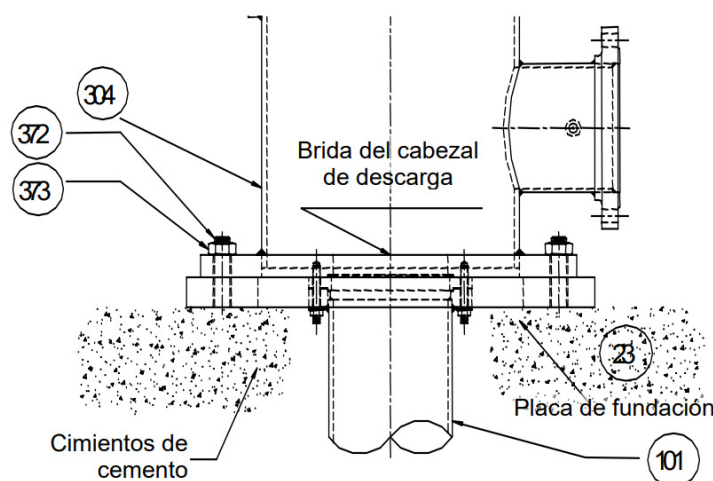
- Se nivela la brida de montaje para obtener el nivel necesario utilizando un nivelador mecánico de precisión. Se debe nivelar la bomba dentro de los 0.025 mm/0.31 m (0.001 in./ft). Tomar nota de la fecha para futuras referencias. Las tuercas de los pernos de anclaje [373] se deben ajustar lo suficiente como para sostener la bomba en su lugar. Se coloca la lechada y se deja secar por lo menos de 72 a 80 horas (requiere curado) antes de que se realice otro tipo de trabajo en la bomba. Debe revisarse el plano de disposición general de la unidad de bombeo, en el que se indica dónde deben ubicarse cada uno de los pernos de anclaje en el perímetro de la bancada y localizar las cajeras para los pernos de anclaje.
- Si se utilizan tuercas niveladoras para nivelar la base, se deben rebajar lo más que se pueda antes de lechar.
- Siempre utilizar cuñas cerca de los pernos de base y luego bajar las tuercas niveladoras. Ahora ajustar los pernos de la base. Si se hace de otra forma hay riesgo de que haya una baja significativa en la frecuencia natural de la estructura que puede causar la separación de la base de la lechada.
- Las bombas montadas directamente no son fáciles de utilizar para el servicio. La reinstalación de estas bombas requiere renivelado y relechado.

Nivelación de bombas montadas sobre una placa de fundación y la placa de fundación está lechada

- Normalmente las bombas están montadas sobre una placa por separado conocida como placa de fundación [23]. En estos casos, se debe establecer el nivel con un nivelador master o un nivelador mecánico de precisión. Se debe nivelar la superficie de montaje dentro de los 0.025 mm/0.31 m (0.001 in./ft).
- El nivel no debe exceder de la diferencia de elevación de 0.125 mm (0.005 in.) tomada en cualquiera de los dos puntos sobre la placa de fundación individual. Es importante que el calce sea perfecto así como también la lechada de la placa de fundación. Tomar nota

de la fecha para futuras referencias. Lechar la placa de fundación y dejar que se estacione de 72 a 80 horas (requiere curado) antes de que se baje la bomba al pozo. Alinear los orificios de los pernos del cabezal de descarga con los pernos de anclaje [372]. Controlar y ajustar el nivel de la bomba dentro de los 0.025 mm /0.31 m (0.001 in./ft) con respecto a la placa de fundación y girar las tuercas al nivel que se requiere.

Ejemplo de una bomba montada sobre una placa de fundación



- Debe revisarse las longitudes y métrica propuestas por el fabricante para los pernos, tuercas, espárragos, tornillos y placas de nivelación que vienen indicadas en el plano de disposición general de la unidad de bombeo. Comprobando en la planta que las longitudes de los pernos de anclaje son las necesarias para poder fijar correctamente la bancada a la cimentación.
- Tener en cuenta que el taladro de la bancada posee una pequeña holgura para facilitar el ajuste de los pernos de anclaje al hormigón.
- Se dejará un espacio libre de 20 a 25 mm, entre la superficie de la fundación y la parte inferior de la bancada.
- La comprobación de la nivelación debe realizarse con los equipos topográficos adecuados para alcanzar la precisión necesaria (Estación Total).

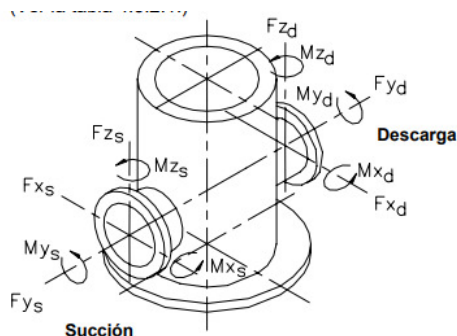
Cementación de la bancada de la unidad de bombeo

- Es de vital importancia alinear y nivelar correctamente la bancada con respecto a la cimentación, mediante el uso de tornillos y placas de nivelación. De esta forma se conseguirá que el conjunto bomba-motor-cimentación-lechada formen un sistema único.
- Una vez realizadas las comprobaciones indicadas anteriormente, se puede proceder a la cementación de la bancada a la cimentación.
- Tantear los pernos de anclaje sin apretarlos completamente (si el par de apriete aplicado desnivela la unidad, debe volverse a nivelar utilizando los tornillos de nivelación).
- Colocar un encofrado para realizar la cementación.

- Preparar la cantidad de mortero grouting para el anclaje y nivelación de alta resistencia necesaria para la cementación de la bancada en una sola operación.
- Verter la mezcla a un mismo tiempo por varios puntos bajo el borde de la bancada, hasta que todo el espacio bajo la misma haya sido rellenado. La inyección de cemento proporciona un contacto sólido entre el conjunto de bomba y la fundación, impide el movimiento lateral de los equipos vibratorios y amortigua las vibraciones resonantes.
- Tras 72 horas, comprobar si la mezcla está endurecida y si la alineación sigue siendo la correcta.
- Apretar los pernos de anclaje con el par de apriete recomendado.
- No se conectarán las tuberías de aspiración e impulsión a la unidad de bombeo, hasta que se hayan realizado la recepción de la lechada, la prealineación previa y las soldaduras finales.

Alineación de la unidad de bombeo

- Después de un desmontaje completo o en la primera instalación, es obligatorio comprobar y ajustar el rotor. La comprobación y el ajuste se realizan siempre antes de montar el motor y la placa de acoplamiento.
- Aunque los grupos bomba motor vengan de fábrica alineados será necesario comprobar la alineación antes de la puesta en servicio del equipo. Ya que el funcionamiento con el eje desalineado supone un esfuerzo extra que reduce la vida del equipo y da lugar a averías y desgastes prematuros.
- Cuando se realiza un ajuste para lograr la correcta alineación en una de las tres direcciones del espacio, se puede provocar una alteración en la alineación de cualquiera de las otras direcciones, por lo que deben comprobarse todas.



- Los ejes de los equipos a acoplar deben alinearse según las recomendaciones del fabricante de forma que se eliminen o minimicen al máximo tensiones innecesarias en los soportes de rodamiento y en el propio acoplamiento.
- Para realizar la correcta alineación del motor-bomba se seguirán las indicaciones del manual del fabricante. Se comprobará que la desalineación esté siempre por debajo de los máximos valores de desalineación establecidos por el fabricante en función del tipo de bomba y del tipo de acoplamiento a alinear.
- Se emplearán dispositivos láser para comprobar la alineación.
- Finalmente girar el rotor de la bomba con la mano y comprobar si gira libremente.

Colectores y tuberías de impulsión

- La tubería de impulsión se montará con pendiente ligeramente ascendente hacia el colector, evitándose que se formen bolsas de aire en algún punto del recorrido. Se instalarán ventosas trifuncionales en el colector para garantizar la salida del aire.
- Siempre que sea posible deben evitarse los cambios bruscos de dirección a la salida del equipo de bombeo.
- En las tuberías de impulsión de escasa longitud la velocidad del flujo no superará los 3 m/s.
- Antes de instalar los colectores se limpiarán para eliminar los residuos existentes en su interior.
- Es recomendable usar juntas flexibles con conexión atirantada en el colector de unión a la bomba con una presión de diseño una vez y media por encima de la máxima presión a válvula cerrada de la unidad de bombeo.
- Los colectores de impulsión tendrán soportes independientes para evitar que se transmitan tensiones a la unidad de bombeo. El peso de la tubería no debe descansar sobre la brida de impulsión de la bomba.
- Deben instalarse ventosas automáticas, perfectamente dimensionadas para que durante la operación de arranque de las bombas se evacúe todo el aire de las tuberías.
- Es necesaria la instalación de una válvula antiretorno para evitar que se produzca el giro del rotor en sentido inverso.
- Se dimensionarán los anclajes de los colectores de la impulsión para garantizar que no se producen vibraciones o desalineaciones de los colectores y valvulería.

3. 12. INSTALACIÓN DE ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Antes del inicio del montaje de los elementos prefabricados, la Dirección Facultativa efectuar las siguientes comprobaciones:

a) Los elementos prefabricados son conformes con las especificaciones del proyecto y se encuentran, en su caso, adecuadamente acopiados, sin presentar daños aparentes.

b) Se dispone de unos planos que definen suficientemente el proceso de montaje de los elementos prefabricados, así como las posibles medidas adicionales (arriostramientos provisionales, etc.).

c) Se dispone de un programa de ejecución que define con claridad la secuencia de montaje de los elementos prefabricados.

d) Se dispone, en su caso, de los medios humanos y materiales requeridos para el montaje.

Durante el montaje, se comprobará que se cumple la totalidad de las indicaciones del proyecto. Se prestará especial atención al mantenimiento de las dimensiones y condiciones de ejecución de los apoyos, enlaces y uniones.

El montaje de los elementos prefabricados deberá ser conforme con lo establecido en el proyecto y, en particular, con lo indicado en los planos y detalles de los esquemas de montaje, con la secuencia de operaciones del programa de ejecución, así como con las instrucciones de montaje que suministre el fabricante de producto prefabricado.

En función del tipo de elemento prefabricado, puede ser necesario que el montaje sea efectuado por personal especializado y con la debida formación.

Antes de colocar los elementos prefabricados se acopiarán en obra y se procederá a la inspección visual de los mismos para comprobar si se encuentran en adecuadas condiciones para ser instalados, tanto en lo que respecta a acabados exteriores, armaduras y esquinas, como ausencia de golpes y desconchados.

En el montaje de vigas prefabricadas, se adoptarán las medidas oportunas para evitar que se produzcan corrimientos de los apoyos. El proyecto deberá incluir, en su caso, un estudio del montaje de los elementos prefabricados que requieran arriostramientos provisionales para evitar posibles problemas de inestabilidad durante el montaje de la estructura.

En el caso de vigas prefabricadas de hormigón armado el montaje se realizará mediante grúa, conexión con pilares en los que se apoya y apeos necesarios. Las fases de la ejecución del prefabricado: Replanteo de las vigas. Izado y presentación de las vigas mediante grúa. Ajuste a su posición correcta y nivelación. Formación de la unión con los elementos de apoyo. Llenado y sellado de juntas.

En el caso del soporte prefabricado de hormigón armado de sección 40x40 cm, para acabado visto del hormigón, con una ménsula a una cara. Incluso montaje mediante grúa, conexión con pilar o macizo inferior en el que se apoya y apeos necesarios. Replanteo de los pilares. Izado y presentación de los pilares mediante grúa. Ajuste a su posición correcta y nivelación. Formación de la unión con los elementos de apoyo. Llenado y sellado de juntas.

Las uniones entre las distintas piezas prefabricadas que constituyen una estructura, o entre dichas piezas y los otros elementos estructurales construidos in situ, deberán asegurar la correcta transmisión de los esfuerzos entre cada pieza y las adyacentes a ella. Se construirán de tal forma que puedan absorberse las tolerancias dimensionales normales de prefabricación, sin originar solicitaciones suplementarias o concentración de esfuerzos en los elementos prefabricados. Las testas de los elementos que vayan a quedar en contacto, no podrán presentar irregularidades tales que impidan que las compresiones se transmitan uniformemente sobre toda la superficie de aquéllas. El límite admisible para estas irregularidades depende del tipo y espesor de la junta; y no se permite intentar corregirlas mediante enfoscado de las testas con mortero de cemento, o cualquier otro material que no garantice la adecuada transmisión de los esfuerzos sin experimentar deformaciones excesivas.

En las uniones por soldadura deberá cuidarse que el calor desprendido no produzca daños en el hormigón o en las armaduras de las piezas. Las uniones mediante armaduras postesas exigen adoptar precauciones especiales si estas armaduras son de pequeña longitud. Su empleo es recomendable para rigidizar nudos y están especialmente indicadas para estructuras que deban soportar acciones sísmicas. En las uniones roscadas, se atenderá especialmente tanto a las calibraciones de los equipos dinamométricos utilizados, como a que la tensión de apriete aplicada en cada tornillo se corresponde con la especificada en el proyecto.

Los paneles del cerramiento prefabricado se colocarán perfectamente aplomados para seguidamente fijarlos a la estructura con los adecuados sistemas de sujeción embutidos en los propios paneles. Las juntas entre paneles se sellarán con masilla de poliuretano.

La secuencia para la instalación de la estructura prefabricada de hormigón es la siguiente:

- Colocación de los pilares, mediante sistema de unión/fijación en la base de pilares mediante tornillos o equivalente (incluido la parte embebida en el muro estructural) una vez aplomados se rellena el hueco con hormigón tipo HA-35.
- A continuación, se montan las vigas porta-canalón y las jácenas y seguidamente se procede a montar las vigas peraltadas, empotradas en los pilares, rellenando los huecos con hormigón del tipo HA-35.

- Inmediatamente se realiza el entrevigado con correas de hormigón pretensado, cuyas cabezas van recibidas a las vigas peraltadas, formando cordón continuo con el fin de atar los pórticos a lo largo de la viga peraltada.
- Una vez atados los pórticos se montan los paneles de cerramiento asentados sobre una placa de neopreno de entre 0,5 y 1 cm. de espesor y atados a las vigas porta-canalón por medio de tornillos de acero inoxidable. Los paneles serán machihembrados y las juntas se sellarán con masilla de poliuretano de un componente (SIKAFLEX o similar).

3. 13. EJECUCIÓN DE CERRAMIENTOS DE PANEL PREFABRICADO

Antes de colocar los paneles se acopiarán en obra y se procederá a la inspección visual de los mismos para comprobar si se encuentran en adecuadas condiciones para ser instalados, tanto en lo que respecta a acabados exteriores, armaduras y esquinas, como ausencia de golpes y desconchones.

Los paneles se colocarán perfectamente aplomados para seguidamente fijarlos a la estructura con los adecuados sistemas de sujeción embutidos en los propios paneles.

Las juntas de los paneles se sellarán con mortero resistente a humedad y pintado en igual color que el propio panel.

3. 14. CARPINTERÍA METÁLICA

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra. Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74.

Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento de la carpintería podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Las persianas, guías y hueco de alojamiento podrán seguir las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

La prueba de servicio, para comprobar su estanqueidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las disposiciones de la norma NTE-FCA.

Controles durante la ejecución: puntos de observación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.

Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.

Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimos.

Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)

Comprobación de la protección y del sellado perimetral.

Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

3.14.1. INSTALACIÓN DE PUERTAS Y MARCOS METÁLICOS

Los marcos de las puertas y ventanas se instalarán nivelados ya aplomados y se anclarán de un modo seguro a los muros.

Las puertas de bisagras se colgarán adecuadamente, de modo que giren horizontalmente y se mantengan en cualquier posición.

Los elementos de cerrajería se instalarán limpia y adecuadamente, se ajustarán y se dejarán en condiciones de funcionamiento perfecto.

Se evitará el contacto directo con el mortero fresco al realizar el recibido del perfil.

Si no se dispone de precerco, deberán tratarse las patillas de anclaje con pintura o revestimiento protector.

Se evitará, en todo caso, la utilización de tornillería de distinto metal que pueda producir efectos galvánicos.

3.14.2. CARPINTERÍA METÁLICA EN ALUMINIO

Todas las ventanas, rejas, escaleras... serán del tipo, tamaño y forma que se indican en los planos y cualquier variación que se introduzca será con la autorización por escrito de la Administración.

El Contratista tiene la obligación de presentar a la Administración detalles de construcción, dimensiones, disposición de ventilación, funcionamiento, etc. y toda la información precisa para ser aprobada por el Director de Obra.

Las ventanas se montarán bien encuadradas y a plomo en las alineaciones y nivelaciones exactas. Todos los anclajes se ajustarán antes de colocar las ventanas.

Todas las puertas irán provistas de dos (2) llaves con el número de la cerradura estampado en las mismas. Cada cerradura llevará estampado el número correspondiente en la superficie. Se suministrarán tres (3) llaves maestras para cada sistema de llaves.

3. 15. CARPINTERÍA DE MADERA

Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de cemento.

Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento podrá ajustarse a lo dispuesto en NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos. Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las especificaciones fijadas en NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación

Fijaciones laterales deficientes.

Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.

Junta de sellado continua.

Protección y del sellado perimetral.

Holgura con el pavimento.

Número, fijación y colocación de los herrajes.

Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

3. 16. ALBAÑILERÍA

Muros de ladrillo

En lo referente a este apartado, se tendrá en cuenta lo especificado en las Normas NTE-FFL y NTE-EFL.

Los ladrillos se humedecerán previamente a su empleo en la ejecución de la fábrica. La cantidad de agua absorbida por el ladrillo deberá ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con la pieza, sin succionar agua de amasado ni incorporarla.

El mortero deberá llenar totalmente las juntas. Si después de restregar el ladrillo, no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero necesario y se apretará con la paleta. En las fábricas de cara vista las juntas horizontales serán rejuntadas o llagadas con un espesor mínimo de uno con cinco centímetros (1,5 cm.); los tendeles o juntas verticales se realizarán a hueso. En los sardineles las juntas serán rejuntadas o llagadas en ambas caras vistas.

No se levantará obra de albañilería cuando la temperatura atmosférica sea inferior a 7º C, a no ser que tienda a ascender, y en ningún caso se erigirá dicha obra cuando la temperatura sea inferior a 5º C. En tiempo caluroso será necesario un rociado frecuente para evitar que el mortero se seque excesivamente por la evaporación del agua.

Cuando por un motivo cualquiera haya que interrumpir el trabajo en un muro de fábrica de ladrillo, se dejarán hiladas en forma irregular para asegurar una trabazón perfecta cuando se reanude el trabajo. Asimismo, antes de reanudar éste, se depositará sobre la obra ya construida un mortero fluido, para asegurar el perfecto relleno de las juntas. Las intersecciones de muros se construirán con especial cuidado, alternando las hiladas con el fin de asegurar con un perfecto arriostramiento de los mismos. Todos los muros estarán aplomados. La última hilada de unión con la viga de estructura se terminará una vez se haya fraguado el mortero y el muro haya hecho su asiento. Se rematará con pasta de yeso negro la unión entre muro y estructura.

Los muros de ladrillo de cara vista tendrán aparejo flamenco, de ladrillos alternados a soga y tizón en muros de un pie o una asta, y a soga en los de medio pie o media asta.

Juntas

De no indicarse de otro modo en los planos o en el Pliego de Condiciones, las juntas horizontales de mortero serán de tipo protegido contra la intemperie y aproximadamente de 0,8 cm. de anchura; las juntas de mortero verticales tendrán un ancho de 0,5 cm. Las juntas se rehundirán comprimiendo el mortero dentro de ellas y no iniciándose esta operación hasta que el mortero haya empezado a fraguar. Los ladrillos que hayan de recibir enlucido u otro recubrimiento tendrán juntas horizontales rehundidas a un centímetro de profundidad aproximadamente en el ladrillo superior, e irán enrasadas a paramento en el ladrillo inferior. Se enrasarán las juntas verticales.

Bloque de hormigón

Para la construcción de muros de fábrica de bloques de hormigón, se tendrá en cuenta todo lo especificado en las Normas NTE-FFB y NTE-EFB.

Los muros fabricados con bloques se aparejarán a soga, siempre que la anchura de las piezas corresponda a la del muro, aunque en casos especiales puedan aparejarse a tizón.

Los bloques se colocarán de modo que las hiladas queden perfectamente horizontales y bien aplomadas, teniendo en todos los puntos el mismo espesor. Cada bloque de una hilada cubrirá al de la hilada inferior, al menos en doce con cinco centímetros (12,5 cm). Los bloques se ajustarán mientras el mortero permanezca blando, para asegurar una buena unión del bloque con el mortero y evitar que se produzcan grietas.

Si así se indicara en el título del correspondiente precio, o si resultase necesario, a juicio de la Inspección de obra, los bloques huecos se rellenarán con hormigón utilizando las propias piezas como encofrados. La cuantía de las armaduras a colocar, será la indicada en los planos del Proyecto, o en su caso, la que la Dirección de la obra determinase.

Los bloques no se partirán para los ajustes de la fábrica a las longitudes de los muros, sino que deberán utilizarse piezas especiales para este cometido.

Protección

Las superficies de fábrica en las que no se está trabajando, se protegerán adecuadamente y en todo momento durante las operaciones en construcción. Cuando amenace lluvia y haya de suspender el trabajo, la parte superior de los muros de fábrica que quede al descubierto se protegerá con una fuerte membrana impermeable, bien sujeta para prevenir el posible arrastre por el viento.

3. 17. FALSO TECHO

Las placas de yeso laminado de 13mm de espesor se suministrarán en cajas agrupadas en palés, como máximo se podrán apilar de tres alturas. Nunca se podrán acopiar en terrenos blandos, inestables, irregulares o inclinados, es desaconsejable acopiar a la intemperie, ya que al ser la escayola un regulador hidrométrico, pueden llegar a producirse condensaciones de humedad. Al sacar las cajas de los palés, se deben depositar en el suelo por la parte plana y no por las esquinas, para evitar posibles daños mecánicos.

La perfilera siempre se transportará en sentido horizontal, y se deberá colocar sobre los palés de carga para que no soporten pesos. Se protegerán siempre contra posibles daños mecánicos y curvaturas de los perfiles por su elevada longitud.

3. 18. ENLUCIDOS

Revestimiento continuo de paramentos interiores, maestreados o no, de yeso, pudiendo ser monocapao bicapa, con un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

El enlucido de los paramentos y obras de mampostería o ladrillo se realizará descarnando y limpiando previamente las juntas y regando todo el paramento a enlucir inmediatamente antes de aplicar el enlucido.

En los paramentos de obras de hormigón, el enlucido se hará en general, a continuación del desencofrado de la obra, regando también el paramento a enlucir y picándolo si el Director de Obra lo considera necesario.

El espesor del enlucido no bajará en parte alguna de un centímetro y medio (1,5 cm). Se enlucirá con una (1) ó dos (2) capas y éstas se aplicarán en forma que prescriba el Director

de Obra. En general, se aplicará de dos modos: o bien haciéndolo bastante espeso, y arrojándolo fuertemente contra la superficie a enlucir, extendiéndolo con las manos y repasándolo con una muñeca o bolsa de trapos húmedos sin alisar la superficie, o bien por medio de llana y alisándolo perfectamente.

No se revestirán con yeso las paredes y techos de locales en los que esté prevista una humedad relativa habitual superior al 70%, ni en aquellos locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada.

No se revestirán directamente con yeso las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie cerámica. Tampoco las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

Si el yeso se revistiera a su vez con pintura, ésta deberá ser compatible con el mismo.

3. 19. URBANIZACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

3.19.1. PLANO DE FUNDACIÓN

El plano de fundación o explanada se compactará según lo especificado en el PG3 hasta alcanzar el 95% del Próctor Normal conforme la norma UNE 103501:1994. La compactación se comprobará con una frecuencia de 1 ensayo cada 620 m.

La geometría de la explanación se comprobará en toda su superficie teniendo que coincidir con la cota especificada en los planos.

3.19.2. BASE

La base se realizará con zahorra natural de 2" una vez comprobada su idoneidad conforme el presente pliego, como mínimo al inicio del suministro y cuando cambie la procedencia de la misma, mediante el ensayo de una muestra significativa del material en Laboratorio debidamente homologado por cuenta del Contratista.

El espesor de la subbase será 20 cm +/- 15 mm y se comprobará mediante calicatas o levantamiento topográfico antes y después de echar la zahorra natural, siendo en este último caso el espesor de la zahorra la diferencia entre los dos levantamientos. Se realizarán catas o levantamientos cada 500 ml y se realizarán al tresbolillo en franjas de 6 m de anchura.

La base se compactará según lo especificado en el PG3 hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado conforme la norma UNE 103501:1994. La compactación se comprobará con una frecuencia de 1 ensayo cada 330 ml.

3.19.3. SOLERA DE HORMIGON

Se ejecutará según lo indicado en el apartado de hormigones y armaduras del presente documento.

3. 20. DEMOLICIONES

Consiste en el derribo y la rotura o disgregación de obras de fabrica, elementos urbanísticos o elementos constructivos tales como aceras, firmes, acequias, fábricas de hormigón, mampostería, ladrillo o material análogo u otros que impiden, dificultan u obstaculicen la obra y que son necesarios eliminar, parcial o totalmente, de forma que pueda efectuarse su retirada y ejecutar en sus emplazamientos las obras previstas. La demolición deberá ajustarse a la forma, superficie, anchura, profundidad, etc., que las unidades de obra requieran.

No se procederá a ninguna demolición sin la previa autorización del Ingeniero Director de la Obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y protección.
- Derribo, fragmentación y desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las obras que deberá definir como mínimo:

- Método de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones.
- Medios de evaluación y definición de zonas de vertidos de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control
- Medidas de Seguridad y Salud

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad suficientes y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto en el momento de la demolición, así como de las que eviten molestias y perjuicios a bienes y personas colindantes y del entorno sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de Obra.

Antes del inicio de la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas.

La demolición de las obras de fábrica existentes se ejecutará, en la medida de lo posible, con medios mecánicos empleándose, si fuera preciso, equipos con martillos neumáticos.

Los materiales se llevarán a vertedero aceptado por el director de las obras, siendo responsabilidad del contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

A los efectos de este Pliego, se establecen los siguientes tipos de demolición de obras de fábrica:

Demolición con excavadora mecánica. Se considera que existe demolición con excavadora mecánica (retroexcavadora, buldózer, etc.) cuando se emplee tal procedimiento de trabajo y la dimensión menor de la obra de fábrica afectada sea superior a treinta (30) centímetros, estando situado el elemento a demoler a nivel del terreno o bajo el mismo.

Demolición con martillo hidráulico. Se considera que existe demolición con martillo hidráulico acoplado a tractor mecánico, cuando se emplee este procedimiento de trabajo con la autorización de la Inspección de la obra.

Demolición con compresor y martillo manual. Esta unidad de obra, solo se realizará previa autorización de la Inspección de la obra.

Demolición de paramento vertical de obra de fábrica sobre el terreno, sin armar. Se considerarán paramentos sin armar, aquellos que tengan armaduras con cuantías inferiores a veinte kilogramos de acero por metro cúbico de obra de fábrica (20 kg/m³).

La máquina avanzará siempre sobre suelo consistente y los frentes de ataque no aprisionarán a la máquina de forma que esta pueda girar siempre 360°. No se empujará en general contra elementos no demolidos previamente de acero ni de hormigón armado. Se empujará en el cuarto superior a la altura de los elementos verticales y siempre por encima de su centro de gravedad. Se demolerán los edificios en su totalidad incluso las soleras.

3. 21. INSTALACIONES EN ALTA TENSIÓN

Cumplirán lo especificado en el anejo correspondiente de Instalaciones de Media Tensión del presente proyecto.

3. 22. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO GENERALES

Para el transporte y almacenamiento de los distintos elementos que forman parte del presente proyecto y que no se analizan específicamente en el presente pliego, se tendrá en cuenta lo especificado a continuación, el fabricante embalará y/o protegerá los distintos elementos que suministre, contra los posibles daños mecánicos y la entrada de sustancias extrañas durante la manipulación, el transporte y el almacenamiento.

3. 23. EJECUCIONES GENERALES

En las ejecuciones de las obras de este Proyecto no analizadas específicamente en este Capítulo, se instará a las normas de buena práctica constructiva, la legislación vigente en el momento de ejecución de las mismas y a las instrucciones que de la Dirección de Obra.

3. 24. ENSAYOS Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por la Dirección de Obra, previa realización en su caso de las pruebas y ensayos previstos en este Pliego, los cuales siempre que sea posible, se realizarán en Laboratorios acreditados.

Todos los gastos de las pruebas y ensayos necesarios para definir las cualidades de los materiales de este Pliego de Condiciones y garantizar el cumplimiento de las especificaciones definidas en el mismo, serán abonados por el Contratista.

3. 25. CASO EN QUE LOS MATERIALES NO SEAN DE RECIBO

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no cumplan las condiciones exigidas en el presente Pliego de Condiciones, ateniéndose el Contratista a lo que por escrito le ordene la Dirección de Obra.

3. 26. ORDEN DE LOS TRABAJOS

La marcha simultánea o sucesiva de la construcción de las diversas partes de la obra, será objeto del estudio por el Contratista y culminará en una propuesta a la Dirección de la Obra para recabar la preceptiva autorización.

Si la Dirección estimase que debe procederse a la simultaneidad de varias actividades, el Contratista vendrá obligado al estudio de un nuevo plan que permita la simultaneidad antes aludida.

En todo caso, la contrata deberá someter a la Dirección de Obra el Plan de ejecución que se propone seguir para su aceptación, ateniéndose al mismo una vez aceptado.

3. 27. CARTEL DE OBRA

La instalación de los carteles de obra correrá a cargo del Contratista y cumplirá con lo especificado por la Dirección de Obra en cuanto a contenido y dimensiones.

La ubicación de los mismos será acordada con la Dirección de Obra, al comienzo de la ejecución de la misma.

El número de carteles a instalar será hasta un máximo de cuatro y deberán permanecer instalados durante el plazo de ejecución y garantía de la obra, hasta la recepción definitiva de la misma. Una vez finalizado este periodo, será responsabilidad del contratista la retirada de los mismos. No se devolverán las garantías de obra depositadas por la constructora hasta que se verifique su retirada.

Será responsabilidad del contratista además el correcto mantenimiento de los mismos durante el período en el que han de estar instalados, debiendo subsanar cualquier deterioro que sufran los mismos.

3. 28. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra:

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas por la Junta de Castilla y León mediante contenedores o sacos industriales apropiados.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m³, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas

<p>municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos</p>
<p>El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de toso su perímetro.</p> <p>En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase.</p> <p>Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>
<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en el registro pertinente</p> <p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>
<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales</p> <p>Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>
<p>Para el caso de los posibles residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>
<p>Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros</p>

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

4.1.1. NORMAS GENERALES

El Contratista tendrá derecho al abono de la obra que realmente ejecute, con arreglo a los precios convenidos.

Las mediciones de las obras y de los materiales se unidades establecidas en el Cuadro de Precios.

Los trabajos se abonarán tomando como base las dimensiones fijadas en el Proyecto aunque las medidas de control arrojen cifras superiores. Por lo tanto, no serán de abono los excesos de obra que, por su conveniencia, errores u otras causas, ejecute el Contratista. Sólo en caso de que el Director de Obra hubiese encargado por escrito mayores dimensiones de las que figuran en el Proyecto, se tendrán en cuenta en la valoración.

4.1.2. VALORACIÓN DE LA OBRA

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra. El precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

Todas las unidades de obra de instalación de tuberías llevan incluidas las pruebas de las mismas (medios humanos, maquinaria, agua o fluido de prueba, elementos de medida, tapones tanto de final de línea como de extremos de tramos, topes, dados de anclaje, celosía de transmisión de esfuerzos de extremos hasta dichos dados de anclaje, etc). Hasta que éstas no estén realizadas satisfactoriamente, la unidad de obra no será tal, al no estar completa, por lo que tampoco será de abono metro alguno de las mismas mediante certificación. Será potestad única de la Dirección de Obra, en función del ritmo de consecución de pruebas previas con resultado satisfactorio por parte de la constructora, el establecimiento de un % de abono de las unidades de obra o material de las mismas correspondientes.

4.1.3. MEDICIONES PARCIALES Y FINALES

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

4.1.4. EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posible errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna.

Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

4.1.5. VALORACIÓN DE OBRA INCOMPLETAS

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios de los presupuestos, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

4.1.6. CERTIFICACIONES

La Dirección, tomando como base las mediciones de las unidades de obra efectivamente ejecutadas y los precios contratados, redactará mensualmente la correspondiente relación valorada al origen.

El Ingeniero Director de las Obras expedirá y tramitará las certificaciones, en los diez días siguientes del periodo a que corresponden, tomando como base la relación valorada.

4.1.7. CARÁCTER PROVISIONAL DE LAS LIQUIDACIONES PARCIALES

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden, la propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la Obra, a cuyo efecto deberá presentar el Contratista los comprobantes que se exijan.

4.1.8. ANUALIDADES

Las anualidades de inversión previstas para las obras se establecerán de acuerdo con el ritmo fijado para la ejecución de las mismas.

El Contratista podrá desarrollar los trabajos con rapidez, previa autorización del Ingeniero Director, pero no podrá percibir en cada año, una cantidad de dinero mayor que la consignada en la anualidad correspondiente.

El Ingeniero Director podrá exigir las modificaciones necesarias en el Programa de Trabajos, de forma que la ejecución de las unidades de obra que deben desarrollarse sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades.

4.1.9. PRECIOS UNITARIOS

Los precios unitarios, que se definen en los "Cuadros de Precios" del presente Proyecto, y que son los de aplicación a las correspondientes unidades de obra para abono al Contratista, cubren todos los gastos necesarios para la completa ejecución material de la Unidad de Obra correspondiente, de forma que ésta pueda ser recibida por la Administración, incluidas todas las operaciones, mano de obra, materiales y medios auxiliares que fuesen necesarios para la ejecución de cada unidad de obra.

Asimismo, quedan incluidos todos los gastos que exige el presente PPTP, y del PG-4/88 de O.M. de 21 de enero de 1.998 (B.O.E. del 3 de febrero).

4.1.10. TOLERANCIAS

En el presente P.P.T.P. no se prevén ningún tipo de tolerancias en las mediciones de las unidades de obra, en general; y por tanto, cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por el Ingeniero Director no será de abono.

4. 2. MEDICIÓN Y ABONO DE EXCAVACIONES

Las excavaciones se abonarán por el volumen realmente excavado, expresado en metros cúbicos (m³) medido por diferencia al iniciar los trabajos y los perfiles finales.

El precio unitario de m³ de excavación de la red de riego incluye los siguientes conceptos:

- Todos los medios necesarios para llevar a cabo las excavaciones en terrenos de cualquier naturaleza.
- Todos los medios necesarios para la nivelación laser del fondo de zanja hasta una profundidad máxima de 6 m.
- Perfilado de laterales y fondos
- Entibado
- Agotamiento
- Apilado y traslado en obra de productos de excavación
- Aportación de riegos con cuba para minimizar la emisión de partículas de polvo a la atmósfera.
- Creación de nichos
- Catas para la localización de instalaciones o infraestructuras afectadas.
- Todos los trabajos y materiales necesarios para la realización de pista de servicio paralela a la propia zanja
- Todos los trabajos para la ejecución de los accesos necesarios (como tapado de pozos, talado de árboles, retirada de árboles, tocones, y gestión del residuo).
- Reparación y reposición de caminos y viales existentes.
- Reposición de servicios afectados (cables eléctricos, instalaciones de riego, conducciones, etc.).
- Ejecución de balates y márgenes existentes antes de la excavación
- Pérdida de rendimiento por la presencia de servicios afectados.
- Todas las operaciones separación y acopio de la tierra vegetal para su posterior reutilización. Incluso carga y transporte a lugar de empleo, distancia máxima de 5 km.
- Todas las operaciones de carga y transporte a lugar de acopio temporal del material procedente de la excavación para su reutilización, así como las operaciones de carga y transporte al lugar de origen.

4. 3. MEDICIÓN Y ABONO DEL CAPACEO

El despeje y desbroce de la vegetación herbácea de la explanación se medirá por metros cuadrados realmente desbrozados y se abonará por los metros cúbicos (m³) realmente ejecutados medidos sobre el terreno.

El precio comprende las operaciones de despeje, desbroce y excavación de todo tipo de vegetación, incluidos en los primeros veinte (20) centímetros. El precio incluye el transporte del material hasta 30m. El precio no incluye la carga y el transporte de dichos productos a

vertedero o al lugar de acopio que indique el Ingeniero Director de las Obras ni el arranque de árboles, tocones y raíces de mayores dimensiones.

4. 4. MEDICIÓN Y ABONO DE ASIENTO Y RELLENO DE MATERIAL GRANULAR 6/12 MM

Los rellenos de gravilla de la red de tuberías se abonarán, expresados en metros cúbicos (m³), conforme a las mediciones deducidas de los planos del Proyecto (sección tipo de zanja para cada diámetro de tubería) o medidas con arreglo a las modificaciones ordenadas por escrito, durante la ejecución de los trabajos por el facultativo Director de Obra.

4. 5. MEDICIÓN Y ABONO DE TERRAPLENES, RELLENOS Y TAPADOS

Los terraplenes y rellenos se abonarán por su volumen al precio por metro cúbico (m³) que fije el presupuesto. El volumen de esta unidad se medirá después de ejecutada y consolidada.

4. 6. MEDICIÓN Y ABONO DE TUBERÍAS CON PRESIÓN (TUBOS DE HORMIGÓN POSTESADO CON CAMISA CHAPA, FUNDICIÓN, PE, PVC O PVC.)

Se abonarán por metro lineal realmente instalado y probado a los precios del Cuadro de Precios nº 1. Se entiende por metro lineal de tubería de diversos diámetros y materiales, la longitud correspondiente a estas unidades de obra medida según las distancias a origen del perfil longitudinal, medida en proyección horizontal, completamente colocada y probada de acuerdo con las mediciones del presente Pliego.

Están incluidos en los precios del Cuadro de Precios nº 1 la adquisición de material, entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, colocación, nivelación, cortes necesarios, perfilados de los bordes cortados o defectuosos, limpieza del enchufe, lubricación del extremo liso, colocación de la junta de goma, acople de las tuberías y soldado en el caso de ser necesario (PEAD y Acero Helicosoldado) e incluidas la instalación y material de piezas especiales necesarias en cada tramo. Incluye materiales a pie de obra, montaje, colocación y pruebas.

El precio unitario de ml de tubería incluye los siguientes conceptos:

- Todos los medios necesarios para el transporte y colocación. Medios y materiales auxiliares, tales como soldaduras, juntas (normales y acerrojadas), tornillería, etc.
- Todas las operaciones necesarias de preparación de la superficie o lecho de asiento
- Todas las operaciones necesarias (achique) para la instalación de la tubería en seco.
- Todas las piezas especiales necesarias de dimensiones, materiales y calidades definidas en el presente pliego
- La prueba de presión conforme UNE -805.
- La pérdida de rendimientos durante el montaje por los servicios afectados.

Para proceder a su abono la unidad deberá estar completamente colocada y probada.

4. 7. MEDICIÓN Y ABONO DE TUBERÍAS SIN PRESIÓN

Se medirá por metros lineales realmente instalados según longitudes teóricas de planos y mediciones de proyecto o modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa y se abonarán a los precios que figuran en Cuadro de Precios 1 entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, colocación, nivelación, cortes necesarios, perfilados de los bordes cortados o defectuosos, limpieza del enchufe,

lubricación del extremo liso, colocación de la junta de goma, acople de las tuberías y pruebas de estanquidad a presión con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias.

4. 8. MEDICIÓN Y ABONO DE PIEZAS ESPECIALES INSTALADAS CON LA TUBERÍA

Todas las piezas especiales necesarias en la red de riego se incluyen como parte proporcional en la medición de tubería. Las dimensiones, materiales y calidades de las diferentes piezas especiales se han definido en este pliego, en los planos, anejos y en el presupuesto del proyecto o conforme a las modificaciones ordenadas por escrito, durante la ejecución de los trabajos por el facultativo Director de Obra. Para ello se empleará el plano de fabricación remitido por el taller fabricante en el que se pueda comprobar lo fabricado y luego en obra lo montado en obra.

4. 9. MEDICIÓN Y ABONO DE ANCLAJES DE PIEZAS ESPECIALES

El abono de los anclajes para las piezas especiales de la red de riego se abonará por los metros cúbicos (m³) de hormigón en cada anclaje.

Dicho precio incluye la cantidad de hormigón necesaria para el correcto anclaje (agua, arena, cemento, árido, aditivo, ...), así como todas las operaciones de preparación, transporte, puesta en obra, vibrado, curado y terminación. También quedan incluidos los encofrados y armaduras necesarias. La dimensión de los anclajes para las piezas especiales de la estación de bombeo será conformes a los planos del Proyecto, anejos y presupuesto, o conforme a las modificaciones ordenadas por escrito, durante la ejecución de los trabajos por el facultativo Director de Obra.

4. 10. MEDICIÓN Y ABONO DE HORMIGONES

Serán de abono al adjudicatario las obras de fábrica ejecutadas con arreglo a condiciones y con sujeción a planos del proyecto o las modificaciones introducidas por la Dirección Facultativa en el replanteo o durante la ejecución de la misma, que constarán en los planos de detalle y órdenes escritas.

Se abonarán por su volumen real en m³ cualquiera que sea el tipo de dosificación del hormigón, de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios 1. En ningún caso serán de abono los excesos de obra que por conveniencia u otras causas ejecute el Adjudicatario.

En los precios de las distintas clases de hormigón están incluidos el cemento, el aditivo, en su caso, el vibrado, así como todas las operaciones de preparación, transporte, ejecución, curado y terminación. No se incluye el sobrepeso por la puesta en obra del hormigón con bomba.

El precio de m³ de hormigón en solera y zapatas incluye los excesos de medición que sea preciso realizar en los casos en que la existencia de fuerzas horizontales obligue a hormigonar contra el terreno natural, por ser de abono el encofrado teórico correspondiente.

En el caso de la solera, el abono se realizará por m², incluye la formación de pendiente, así como la realización si fuere necesario, de canaletas de recogida. También incluye, en su caso, el acabado en fratasado liso y con espolvoreo de cemento.

El precio de hormigón de limpieza se abonará donde haya sido precisa su utilización por existir armaduras que deban quedar limpias de barro o tierra del fondo de las excavaciones y en cualquier caso solo se abonará el volumen correspondiente a un espesor de 20 cm, salvo

que se exprese otro espesor en los planos del proyecto o indique otro valor el Director de la obra.

El precio de hormigón en masa en cimientos y soleras, se aplicará tanto a las cimentaciones situadas bajo el nivel de las soleras o explanaciones en su caso, como a las soleras que vayan directamente sobre las explanaciones.

En caso de duda de aplicación de precios de hormigones se seguirá el criterio aplicado en las mediciones y valoración del presente Proyecto.

4. 11. MEDICIÓN Y ABONO DE ENCOFRADOS

Se refiere este artículo a la aplicación de los precios correspondientes a los encofrados independientemente de que éstos sean planos o curvos, del Cuadro de Precios nº 1.

El encofrado se clasificará, a efectos de abono, de acuerdo con la situación dentro de las obras de acuerdo con la clasificación establecida en el Cuadro de Precios. Debe entenderse que dichos precios corresponden al coste medio de los encofrados para cada una de dichas obras, independientemente de su situación, clase y otras circunstancias.

El precio del encofrado de una determinada obra se aplicará por tanto a todos los encofrados dentro de dicha obra.

Cuando el Ingeniero Director ordenase ejecutar una obra fuera de las previstas en el Proyecto, el precio del encofrado se asimilará al del encofrado de una obra provista de precio específico y cuya relación entre los encofrados de los diversos tipos sean semejantes.

El encofrado será medido como el área del encofrado en contacto con las superficies de hormigón que deben ser sostenidas (m²).

En todos los casos los precios citados incluyen los apeos para colocación del encofrado, los elementos de amarre, soporte o arriostamiento, el desencofrado y la retirada.

4. 12. MEDICIÓN Y ABONO DE ARMADURAS

Se refiere este artículo a la aplicación de los precios del Cuadro de Precios nº 1 que hacen referencia al acero para armaduras de las estructuras de hormigón armado que formarán parte de la obra para la construcción de las estructuras.

La medición del acero en armaduras se realizará por la suma de las longitudes de las armaduras desarrolladas de las barras empleadas, clasificadas según su diámetro, transformando a las longitudes resultantes en kilogramos de peso teórico, mediante la relación que para cada diámetro existe entre aquellas dos magnitudes.

Se abonará al precio correspondiente al Cuadro de Precios 1, en el que se incluye los materiales que se empleen en la sujeción de las armaduras y la mano de obra necesaria para emplearlos, recortes, parte proporcional de solapes, atados, separadores, rigidizadores y despuntes no indicados expresamente en los planos y la mano de obra necesaria para realizarlos.

4. 13. MEDICIÓN Y ABONO DE MALLAS ELECTROSOLDADAS

En el caso del acero en mallazo electrosoldado se medirá por m² previstos en planos y/o mediciones debidamente autorizadas y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto incluyendo colocación, pérdidas, despuntes, atados, separadores, rigidizadores y soportes.

4. 14. MEDICIÓN Y ABONO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.

La medición y abono al adjudicatario de los elementos prefabricados de hormigón se realizará por m de viga definida en proyecto o por unidad de elemento prefabricado, según se establezca en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto, ejecutadas con arreglo a condiciones y con sujeción a planos del proyecto o las modificaciones introducidas por la Dirección Facultativa en el replanteo o durante la ejecución de la misma, que constarán en los planos de detalle y órdenes escritas.

Se abonará según los precios de que forme parte y establecidos en el Cuadro de Precios. El precio de la unidad de obra incluye la fabricación, transporte, almacenamiento, montaje de las piezas y medios auxiliares usados en su colocación.

4. 15. MEDICIÓN Y ABONO DE CUBIERTA

La medición y abono al adjudicatario de la cubierta se realizará por m² medidos en su verdadera magnitud.

Se abonará según los precios de que forme parte y establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto, ejecutadas con arreglo a condiciones y con sujeción a planos del proyecto o las modificaciones introducidas por la Dirección Facultativa en el replanteo o durante la ejecución de la misma, que constarán en los planos de detalle y órdenes escritas.

El precio de la unidad de obra incluye el material descrito en los documentos del proyecto, transporte, almacenamiento, montaje de las piezas y medios auxiliares usados en su colocación. Se incluye la parte proporcional de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad necesarios para la instalación.

4. 16. MEDICIÓN Y ABONO DE CALDERERÍA DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

La medición y abono de las piezas de calderería de acero instaladas en la estación de bombeo estarán formadas por tuberías, tes, curvas, bridas, reducciones y tapas. El abono se realizará por kg de chapa de acero del espesor indicado en los planos, Anejo correspondiente y Cuadro de Precios nº 1 del presupuesto, con el tratamiento indicado en el Cuadro de Precios nº1 y en el Anejo correspondiente del Proyecto.

Por ello las caldererías se abonarán por kg de chapa de acero empleada medida sobre las unidades realmente instaladas según especificaciones de proyecto o Dirección Facultativa, y se transformaran a kg según los datos reales de fabricación de las diferentes piezas (dimensiones y espesores) empleando las hojas de cálculo que aparecen en el proyecto. El precio que aparece en el Cuadro de Precios nº1 incluye:

- Carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos.
- Colocación.
- Medios auxiliares, como juntas, bridas y tornillería bicromatada.

4. 17. MEDICIÓN Y ABONO DE VALVULERÍA, CAUDALÍMETROS, FILTROS Y OTROS EQUIPOS DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO.

Las válvulas de todo tipo (mariposa, compuerta, ventosas, purgadores, antiretorno, hidráulica, etc.), caudalímetros, filtros instalados en la estación de bombeo o insertados en las tuberías se medirán y abonarán por unidad completamente instalada en la estación de bombeo a los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

Se abonarán por unidad realmente colocada en obra, según los Planos y especificaciones del presente Pliego de prescripciones técnicas, y en su precio de unidad

colocada se encuentran incluidos todos los costes y gastos necesarios para la adquisición, transporte, incluyendo mano de obra, juntas, tornillería y operaciones necesarias para su correcta colocación y prueba sujeta a la aprobación de la Dirección de Obra. No se incluye la obra civil necesaria para los alojamientos en los que se ubicarán.

4. 18. MEDICIÓN Y ABONO DE PUENTE GRÚA

Se medirá por unidad de puente grúa realmente instalado según indicación en los planos, conectado al suministro energético, probado y puesto en funcionamiento. Se abonará a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto. En el precio se incluyen todas las operaciones necesarias para la colocación con las condiciones estipuladas, o no, en el presente Pliego. Asimismo quedan incluidos todos los medios auxiliares, maquinaria y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

4. 19. MEDICIÓN Y ABONO DE ELECTROBOMBA

Se medirán por unidades de bomba y motor realmente colocado, instalado, probado y puesta en funcionamiento indicado en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto. En el precio se incluyen todos los elementos necesarios para su instalación y correcto funcionamiento especificados, o no, en este Pliego; bomba, motor, protecciones, bancada, anclajes, tornillería AISI 316, conexiones eléctricas e hidráulicas, pruebas, etc.

También se incluyen los gastos por pruebas hidráulicas, de estanqueidad, seguridad y hermeticidad. Asimismo, quedan incluidos todos los medios, máquinas y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

4. 20. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN

Las unidades de obra contenidas dentro de la instalación de alta tensión del proyecto se medirán y abonarán por unidad de obra completamente instalada y probada en la estación de bombeo o por metro lineal de cableado según se establezca en el pliego, planos y presupuesto incluidos en el Anejo de Alta Tensión incluida en el proyecto y a los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

Se abonarán por unidad realmente colocada y probada en obra, según los Planos y especificaciones del Pliego de prescripciones técnicas del Proyecto de Alta Tensión incluido como anejo en este proyecto. En el precio de unidad colocada se encuentran incluidos todos los costes y gastos necesarios para la adquisición, transporte, incluyendo mano de obra, juntas, tornillería, cableado, conexiones y operaciones necesarias para su correcta colocación y prueba sujeta a la aprobación de la Dirección de Obra.

4. 21. MEDICIÓN Y ABONO DE ACERO EN PERFILES LAMINADOS EN ESTRUCTURA METÁLICA

La medición y abono del acero en perfiles laminados se realizará transformando las longitudes colocadas en kilogramos de peso, mediante la relación que para cada perfil existe entre aquellas dos magnitudes y de acuerdo con las dimensiones que figuran en los planos del proyecto o en los de obra aprobados por el Ingeniero Director de las Obras.

La medición y valoración se realizará por kg de acero en estructuras realizadas con perfiles de acero, indicando características de los perfiles y, en su caso, el tipo de tratamiento de los mismos. Se incluirá en el precio el corte, la elaboración, montaje, sellado de uniones y

limpieza, así como cualquier otro elemento u operación necesaria para dejar la puerta en condiciones de uso. Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En el precio se incluyen todos los gastos de adquisición del material, transporte a la obra, almacenaje y uniones por soldadura o roblonado, fijación de plantillas u otros elementos de anclajes previstos en los planos (cuyo coste también se incluye), puesta en obra, limpieza de óxido o impurezas, remates, solapes y la mano de obra necesaria para realizarlos.

4. 22. MEDICIÓN Y ABONO DE TRAMEX

La medición y abono de las rejillas tipo tramex para plataformas y formación de peldaños se realizarán en m² de acuerdo con las dimensiones que figuran en los planos del proyecto o en los de obra aprobados por el Ingeniero Director de las Obras.

En el precio se incluyen todos los gastos de adquisición del material, transporte a la obra, almacenaje y uniones por soldadura o roblonado, fijación de plantillas u otros elementos de anclajes previstos en los planos (cuyo coste también se incluye), puesta en obra, limpieza de óxido o impurezas, remates, solapes y la mano de obra necesaria para realizarlos.

4. 23. MEDICIÓN Y ABONO DE CARPINTERÍA METÁLICA

La medición y valoración se realizará por m² de puerta o ventana o por unidad de puerta, según se indica en el presupuesto, realizadas según las características descritas en el cuadro de Precios nº1, indicando características de los perfiles y, en su caso, el tipo de tratamiento de los mismos. Se incluirá en el precio el corte, la elaboración, montaje, sellado de uniones y limpieza, así como cualquier otro elemento u operación necesaria para dejar la puerta en condiciones de uso. Se realizará la medición y valoración por m² de puerta, considerando e incluyendo los conceptos indicados. Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

4. 24. ELEMENTOS METÁLICOS VARIOS

Los elementos metálicos varios, como rejillas, enrejados metálicos de cubrición, etc. se abonarán por la superficie (m²) efectivo que resulte, fijándose este contradictoriamente entre la Dirección de Obra y el Contratista.

Los precios del kilogramo (kg) de los diversos materiales metálicos que figuran en el Cuadro nº 1, comprenden el costo de adquisición y toda clase de gastos hasta su colocación en obra, montaje y materiales necesarios para instalación y pintura.

4. 25. MEDICIÓN Y ABONO DE FÁBRICA DE LADRILLO, TERMOARCILLA O BLOQUE

La medición de las fábricas de ladrillos, termoarcilla o bloque se realizarán por metros cuadrados (m²), teóricos, de acuerdo con los planos, o por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, si existiera diferencia de éstos, tanto en más como en menos, habiendo sido autorizados por el Director de Obra.

A la medición así obtenida, le será de aplicación el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1. Los precios incluyen los ladrillos o bloques y sus piezas especiales, morteros, hormigones de relleno, armaduras, mano de obra, medios auxiliares y, en general, todos los elementos necesarios para la correcta terminación de la unidad de obra, a juicio de la Dirección Facultativa. Los precios incluyen además los trabajos singulares de unión con los pilares y bordes de huecos con los aparejos, que se definen en los planos.

No se contabilizarán, a efectos de medición los metros cuadrados (m²) ejecutados por error, negligencia o conveniencia del Contratista, que no hayan sido autorizados por el Director

de la Obra. Serán a descontar los huecos ocupados por ventanas, puertas o cualquier tipo de hueco en la obra.

Cuando el título del Precio indique el empleo de bloques y mortero coloreados, la modificación de color por parte de la Dirección Facultativa, no supondrá variación alguna en el importe de abono que figure en el Cuadro nº 1.

4. 26. MEDICIÓN Y ABONO DE ENLUCIDOS

La medición de los enlucidos se realizará por metro cuadrado (m²) con o sin maestreado realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.

No se contabilizarán a efectos de medición los metros cuadrados (m²) ejecutados por error, negligencia o conveniencia del Contratista, que no hayan sido autorizados por el Director de Obra.

A la medición así obtenida, le será de aplicación el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

4. 27. MEDICIÓN Y ABONO DE PINTURAS

Se medirá por m² realmente realizados al precio del Cuadro de Precios 1 que incluye en su caso la limpieza previa sea cual sea el origen de la suciedad, y la aplicación del número de capas según especificación del artículo correspondiente del Pliego y Planos, todo ello efectuado por un profesional de la pintura industrial debidamente acreditado ante la Dirección Facultativa.

Igualmente incluye todos los medios anteriores como son compresores, andamiajes (cualquiera que sea su envergadura), protección de elementos existentes contra las manchas, calefactores, etc.

4. 28. MEDICIÓN Y ABONO DE CARPINTERÍA DE MADERA

La medición y valoración de puertas y entablados de madera, se efectuará por m² o unidad de puerta según se indique en presupuesto, de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, medido en el paramento en que presente mayor dimensión, incluyendo cercos, herrajes de colgar y seguridad y demás elementos auxiliares necesarios para su completa colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

4. 29. MEDICIÓN Y ABONO DE BORDILLOS

Se medirán por metros lineales realmente colocados, e indicados en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

El precio señalado para esta unidad comprende el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para su ejecución. No habrá precio adicional para las piezas curvas, especiales y de bordillo rebajado.

4. 30. MEDICIÓN Y ABONO DE ZAHORRA NATURAL

La zahorra natural se abonará por aplicación del precio definido en el Cuadro de Precios a los metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos en las secciones tipo señaladas en los planos, o bien por perfiles transversales, antes y después del vertido, compactado y terminado de la zahorra, incluido maquinaria, mano de obra y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de la Unidad de Obra.

4. 31. MEDICIÓN Y ABONO DE ESCOLLERAS

Se refiere este artículo a la aplicación de los precios que hacen referencia a encachados de piedra, escolleras y gaviones.

Se medirán por los metros cúbicos realmente colocadas de cada uno de los materiales colocados, medidos sobre la obra ejecutada.

El precio comprende el costo de todas las operaciones necesarias para su obtención, carga, transporte, descarga y colocación de acuerdo con los planos y las condiciones exigidas.

4. 32. MEDICIÓN Y ABONO DE CERRAMIENTOS METÁLICOS

Se medirá y abonará por los metros lineales (m) realmente realizados de malla metálica, medidos en campo, según especificación en presupuesto. Incluye la excavación de cimentación, la cimentación de hormigón, la fábrica de hormigón.

El precio señalado para esta unidad en los Cuadros de Precios comprende el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución.

4. 33. MEDICIÓN Y ABONO DE REFINO Y PLANEADO CON APERTURA DE CUNETAS

Se medirán por m de caminos realmente ejecutada y se abonará a los precios correspondientes en el Cuadro de Precios 1.

El precio incluye todas las operaciones mecánicas de refino y formación de cunetas en la reparación de caminos, ajustándose a las rasantes definidas en los planos o por la Dirección Facultativa, incluyendo la retirada de los productos procedentes del refino.

4. 34. ACOPIOS

A solicitud de la Contrata son abonables a los precios de material a pie de obra, que figure en el Proyecto, las armaduras y todos aquellos materiales que, ni por la acción de los agentes exteriores, ni por el transcurso del tiempo, ni por cualquier imprevisto, puedan sufrir daño o modificación de las condiciones que deban cumplir. Para la valoración, se tomará solo el porcentaje que establezca la Dirección de Obra, en función del riesgo de deterioro. Este porcentaje no superará nunca el 75 %.

Para realizar dicho abono será necesaria la constitución previa del correspondiente aval, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Contratación.

4. 35. ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN EL PRESUPUESTO

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

4. 36. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontaje y retirada de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria o materiales; los de protección de materiales 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 caminos provisionales para desvíos de tráfico y servicio de las obras; los debidos a la ejecución de desagües, colocación de señales de tráfico, señalización de seguridad y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la obra de acuerdo con la legislación vigente; los de retirada total al finalizar la Obra; los provocados por la acometida, instalación y consumo de energía eléctrica, agua o cualquier otro concepto similar, que sea necesario para las obras; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazables; los provocados por la corrección de deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos, pruebas o por dictamen del Ingeniero Director.

Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y los de control de calidad de las obras, con los límites legales establecidos.

Serán de cuenta del Contratista la elaboración y correspondiente pago de los proyectos que haya que realizar para conseguir los permisos para la puesta en marcha de las instalaciones, entendiéndose que dichos pagos van incluidos en las unidades de obra correspondientes.

Serán de cuenta del Contratista la indemnización a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen en la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres o depósitos, los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte, en general, cualquier operación que se derive de la propia ejecución de las obras.

También serán a cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización o protección insuficiente o defectuosa, así como los gastos de vigilancia para el perfecto mantenimiento de las medidas de seguridad.

Así mismo serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos a particulares, daños causados en sus bienes por aperturas de zanjas, desvíos de cauces, explotación de préstamos y canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de materiales, maquinaria y cuantas operaciones requieran la ejecución de las obras.

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

4. 37. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Según el artículo 242 de la sección 3ª de la Modificación del Contrato de Obras del Título II Capítulo I de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, si se establecen modificaciones que supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en este proyecto o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Administración, a la vista de la propuesta del Director Facultativo de las obras y de las observaciones del Contratista a esta propuesta en trámite de

audiencia, por plazo mínimo de tres días. Cuando el contratista no aceptase los precios fijados, el órgano de contratación podrá contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado, ejecutarlas directamente u optar por la resolución del contrato conforme al artículo 211 de esta Ley.

No tendrán la consideración de modificaciones del Contrato de obras:

- El exceso de mediciones, entendiéndose por tal, la variación que durante la correcta ejecución de la obra se produzca exclusivamente en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del proyecto, siempre que en global no representen un incremento del gasto superior al 10 por ciento del precio del contrato inicial. Dicho exceso de mediciones será recogido en la certificación final de la obra.
- La inclusión de precios nuevos, fijados contradictoriamente por los procedimientos establecidos en esta Ley y en sus normas de desarrollo, siempre que no supongan incremento del precio global del contrato ni afecten a unidades de obra que en su conjunto exceda del 3 por ciento del presupuesto primitivo del mismo.

4. 38. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en las indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión de contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa", sino en el caso de que el Director de Obra o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

4. 39. REVISIÓN DE PRECIOS

Según los criterios establecidos en el Artic-89 punto 5 de la ley 2/2015 de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, no procede la revisión de precios en este contrato ya que el plazo de ejecución previsto es de 18 meses, inferior a 24 meses.

5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES FACULTATIVAS

5.1. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA

5.1.1. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE DIRECCIÓN

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Director de Obra, solo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Director de Obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Director de Obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

5.1.2. DESPIDO POR INSUBORDINACIÓN, INCAPACIDAD Y MALA FE

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Director de Obra, sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Director de Obra lo reclame.

5.2. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

5.2.1. LIBRO DE ÓRDENES

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Ordenes, en el que se anotarán las que el Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

El libro de órdenes permanecerá en el lugar y bajo la custodia de quien designe la Dirección de Obra, o en su defecto, en la casilla y oficina de la obra del Contratista. En el libro de órdenes, se anotarán las órdenes y comentarios que el Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra, pudiendo ser realizadas tanto por el propio Director de Obra, como por quien éste haya facultado mediante consignación en el libro.

5.2.2. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

El Contratista empleará los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las Condiciones Generales de índole Técnica" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Director de Obra o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

5.2.3. TRABAJOS DEFECTUOSOS

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Obra o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si esta no estimase justa la resolución y se negase la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo correspondiente.

5.2.4. OBRAS Y VICIOS OCULTOS

Si el Director de Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición de la reconstrucción que se ocasionen, así como de correcta reinstalación serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario correrán a cargo del propietario.

5.2.5. MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los apartados sin que antes sean examinados y aceptados por el Director de Obra, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Director de Obra dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta de estos, a las órdenes del Director de Obra.

5.2.6. MEDIOS AUXILIARES

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aún cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director de Obra y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán así mismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

5. 3. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación", sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

6. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

6. 1. JURISDICCIÓN

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Director de Obra de la Obra y, en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto).

El Contratista se obliga a lo establecido en la ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindeo y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Director de Obra.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la política Urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la edificación esté emplazada.

6. 2. ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran en las obras donde se efectúen los trabajos. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

6. 3. PAGOS DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Director de Obra considere justo hacerlo.

7. DISPOSICIONES GENERALES

7. 1. CUMPLIMIENTO, EJECUCIÓN Y EXTINCIÓN DEL CONTRATO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

A todos los efectos de cumplimiento y extinción del contrato se tendrá en cuenta lo establecido en el Documento de Condiciones del Contrato y el Pliego de Cláusulas Administrativas del Contrato.

7. 2. DIRECCIÓN DE LA OBRA

La dirección, seguimiento, control y valoración de las obras objeto del proyecto, así como las que correspondan a ampliaciones o modificaciones establecidas por la Propiedad, estará a cargo de una Dirección de Obra encabezada por un técnico titulado competente.

Para poder cumplir con la máxima efectividad la misión encargada, la Dirección de Obra tendrá las más amplias facultades, pudiendo conocer y participar en todas aquellas previsiones o actuaciones que lleve a cabo el Contratista. Para el desempeño de su función, el Director podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en base a las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos.

El Director de Obra, como representante de la Propiedad, resolverá, en general, todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente proyecto, de acuerdo con las atribuciones que le concede la legislación vigente. De forma especial, el Contratista deberá seguir sus instrucciones en cuanto se refiere a la calidad y acopio de materiales, ejecución de las unidades de obra, interpretación de planos y especificaciones, modificaciones del proyecto, programa de ejecución de los trabajos y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos siempre que estén dentro de las atribuciones que le conceda la Legislación vigente sobre el particular.

La Administración comunicará al Contratista el Director de Obras designado, antes de la fecha de comprobación del replanteo. De igual forma, el Director de las Obras pondrá en conocimiento al Contratista respecto de su personal colaborador. Si se produjesen variaciones de personal durante la ejecución de las obras, estas se pondrán en conocimiento al Contratista, por escrito.

Será base para el trabajo de la Dirección de Obra:

- Los planos del proyecto
- El pliego de prescripciones técnicas particulares.
- Los cuadros de precios.
- El precio y duración de ejecución contratados.
- El programa/plan de trabajo formulado por el Contratista y aceptado por la Propiedad.
- Las modificaciones de obra establecidas por la Propiedad.

Sobre estas bases, las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista son las siguientes:

- Impulsar la ejecución de las obras por parte del Contratista.
- Asistir al Contratista para la interpretación de los documentos del Proyecto y fijación de detalles de la definición de las obras y de su ejecución para que se mantengan las condiciones de funcionalidad, estabilidad, seguridad y calidad previstas en el proyecto.
- Formular con el Contratista el Acta de replanteo e inicio de las obras y tener presente que los replanteos de detalle se hagan debidamente por el mismo.
- Requerir, aceptar o reparar si hace falta, los planos de obra que ha de formular el Contratista.
- Requerir, aceptar o reparar si hace falta, toda la documentación que, de acuerdo con lo establecido en este Pliego, establece el Programa de Trabajo.
- Establecer las comprobaciones de los diferentes aspectos de la obra que se ejecute que estime necesarias para tener pleno conocimiento y dar testimonio si cumplen o no con su definición y con las condiciones de ejecución y de obras prescritas.
- En caso de incumplimiento de la obra que se ejecuta con su definición o con las condiciones prescritas, ordenar al Contratista su sustitución o corrección paralizando los trabajos si lo cree conveniente.
- Proponer las modificaciones de obra que impliquen modificación de actividades o que crea necesarias o convenientes.
- Informar las propuestas de modificaciones de obra que formule el Contratista.
- Proponer la conveniencia de estudio y formulación, por parte del Contratista, de actualizaciones del programa de trabajos inicialmente aceptado.
- Establecer con el Contratista documentación de constancia de características y condiciones de obras ocultas, antes de su ocultación.
- Establecer las valoraciones mensuales a origen de la obra ejecutada.
- Establecer periódicamente informes sistemáticos y analíticos de la ejecución de la obra, de los resultados del control y de cumplimiento de los programas, poniéndose de manifiesto los problemas que la obra presenta o puede presentar y las medidas tomadas o que se proponen para evitarlos o minimizarlos.
- Preparación del estado y condiciones de las obras, y de la valoración general de éstas, previamente a su recepción para la Propiedad.
- Recopilación de los planos y documentos definitorios de las obras tal y como se ha ejecutado, para entregarlos a la Propiedad una vez acabados los trabajos.
- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de cada una de las obras con estricta sujeción al Proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.

-
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
 - Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
 - Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando en su caso, las propuestas correspondientes.
 - Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
 - Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
 - Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
 - Participar en la recepción de la obra y redactar la liquidación de ésta, conforme a las normas legales establecidas.

Por otro lado, la Dirección de Obra podrá establecer normativas reguladoras de la documentación u otro tipo de información que haya de formular o recibir el Contratista para facilitar la realización de las expresadas funciones, normativas que serán de obligado cumplimiento para el Contratista siempre que, si éste lo requiere, sean previamente conformados por la Propiedad.

La Dirección de Obra podrá detener cualquiera de los trabajos en curso de la realización que, en su baremo, no se ejecuten de acuerdo con las prescripciones contenidas en la documentación definitiva de las obras.

7. 3. REPRESENTANTES DE LA CONTRATA

El Contratista designará una persona altamente cualificada en la rama técnica que asuma la dirección de los trabajos a su cargo y que actúe como representante suyo ante la Administración durante la ejecución de las obras. La persona designada habrá de reunir experiencia suficiente a juicio de la Administración en este tipo de obras, y no podrá ausentarse de la misma sin autorización del Ingeniero Director, debiendo tener capacidad suficiente para:

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

De igual forma el Contratista contará con todos los técnicos necesarios para asegurar una correcta ejecución del proyecto y una correcta ejecución de las unidades relacionadas con la obra, designando formalmente a las personas de su organización que estén capacitadas y facultadas para tratar con la Dirección de Obra las diferentes materias objeto de las funciones

de las mismas y en los diferentes niveles de responsabilidad, de tal manera que estén siempre presentes en la obra personas capacitadas y facultadas para decidir temas de los que la decisión por parte de la Dirección de Obra esté encargada a personas presentes en la obra, pudiendo entre unas y otras establecer documentación formal de constancia, conformidad u objeciones.

Los periodos de ausencia del responsable de la obra, así como los técnicos del primer escalón en el organigrama de la obra, serán acordados con la Dirección de la Obra.

7. 4. OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LA CONTRATA

El Contratista tendrá que actuar de acuerdo con las normas e instrucciones que establece el Documento de Condiciones del Contrato, el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, las complementarias y las que le sean dictadas por la Dirección de Obra para la regulación de las relaciones entre ambos en lo referente a las operaciones de ejecución, control y valoración.

El Contratista está obligado a comunicar a la Administración, en un plazo de quince días contados a partir de la fecha en que se le haya notificado la adjudicación definitiva de las obras, su residencia o la de su Delegado, a todos los efectos derivados de la ejecución de aquellas.

El Contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras, a su costa, una "Oficina de obra" en el lugar que considere más apropiado, previa conformidad del Director de la obra, y que mantendrá durante la ejecución del contrato por su cuenta, en las que tendrá siempre a disposición de la Dirección de Obra la siguiente documentación y equipamiento necesaria referente a las obras:

- El Proyecto de ejecución completo en papel y soporte informático
- El Libro de Órdenes y Asistencias
- El Estudio de Seguridad y Salud
- El Libro de Incidencias
- La normativa en materia de Seguridad y Salud
- Documentación de los seguros de accidentes en el trabajo y daños a terceros durante la obra.
- Todos los permisos y autorizaciones necesarios para la correcta ejecución de las obras.

El Contratista no podrá proceder al cambio o traslado de la oficina de obras sin previa autorización de la Dirección de la Obra.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Director de Obra, sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Director de Obra lo reclame.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Director de Obra, solo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Director de Obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Director de Obra, el cual podrá limitar su

contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los Pliegos de Condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El Director de Obra, si el Contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

7. 5. SUBCONTRATAS

Siempre se atenderán las prescripciones establecidas en el Documento de Condiciones del Contrato en cuanto a la subcontratación, principalmente a lo que afecta al % máximo de subcontratación admitido en la obra.

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, del Director de Obra. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual. El Director de Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren durante los trabajos poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

7. 6. PROGRAMA DE TRABAJOS

Independientemente del Plan de Obra contenido en este Proyecto, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección Facultativa antes del comienzo de las obras, un programa de trabajo con especificación de plazos parciales y fecha de terminación de las distintas unidades de obra compatibles con el plazo total de ejecución. Este plan, una vez aprobado por la Administración, se incorporará al Pliego de Condiciones del Proyecto y adquirirá, por tanto, carácter contractual. En el caso de que la constructora solicite una ampliación del plazo de ejecución, debidamente justificada, dicha solicitud deberá ir acompañada de la nueva programación de trabajos, debidamente ajustada y atendiendo a los criterios indicados, para la aprobación de la Administración.

El Programa de Trabajos del Contratista no contravendrá el del Proyecto y expondrá con suficiente minuciosidad las fases a seguir, con la situación de cada tipo a principios y finales de cada mes.

En dicho Programa de trabajo deberán tenerse en cuenta, además de los condicionantes meramente técnicos, los condicionantes impuestos por la Ordenación Ecológica, Estética y Paisajística, y en especial los que tienen relación con las prospecciones y excavaciones en posibles restos arqueológicos y la ejecución de los trabajos de la obra de toma dentro de la Zona de especial Conservación "Río Duero y Afluentes". El programa de trabajo deberá tener en cuenta, asimismo, los períodos que la Dirección de Obra precisa para proceder a los replanteos de detalle y a los preceptivos ensayos de aceptación.

En el transcurso de la ejecución de las obras, el Contratista deberá actualizar el programa establecido para la contratación, siempre que, por modificación de las obras, modificación en la secuencia o procesos y/o retardos en la realización de los trabajos, la Propiedad lo crea conveniente. No obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación. La Dirección de Obra tendrá facultad de prescribir al Contratista la formulación de estos programas actualizados y participar en su redacción.

La presentación del Programa de Trabajos tendrá lugar dentro del plazo de 30 días a partir de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo de la Obra.

La estructura del programa se ajustará a las indicaciones de la Propiedad.

El programa de Trabajos incluirá:

- La descripción detallada del modo en que se ejecutaran las diversas partes de obra, definiendo con criterios constructivos las actividades, vínculo entre actividades y duración que formaran el programa de trabajos.
- Anteproyecto de las instalaciones, medios auxiliares y obras provisionales, incluidos caminos de servicio, oficinas de obras, almacenes de tuberías, etc. y justificación de su capacidad para asegurar el cumplimiento del programa.
- Relación de la maquinaria que se utilizará con expresión de sus características, dónde se encuentra cada máquina al tiempo de formular el programa y fecha en que estará en la obra, así como la justificación de aquellas características conforme a las condiciones, las unidades de obra en las que se haya de utilizar y las capacidades para asegurar el cumplimiento del programa.
- Organización de personal que se destina a la ejecución de la obra, expresando dónde se encuentra el personal superior, mediano y especialista cuando se formule el programa y las fechas en que se encuentra en la obra.
- Procedencia que se propone para los materiales a utilizar en la obra, ritmos mensuales de suministros, previsión de la situación y cuantía de los almacenamientos.
- Relación de servicios que resultarán afectados por las obras y previsiones tanto para su reposición como para la obtención, en caso necesario, de licencias para ello.
- Programa temporal de ejecución de cada una de las unidades que componen la obra, estableciendo el presupuesto de obra que cada mes se hará concreto, y teniendo en cuenta explícitamente los condicionantes que para la ejecución de cada unidad representan las otras, así como otros particulares no comprendidos en éstas.
- Valoración mensual y acumulada de cada una de las Actividades programadas y del conjunto de la obra.

Aparte de esto, el Contratista deberá establecer periódicamente los programas parciales de detalle de ejecución que la Dirección de Obra crea convenientes. El Contratista se someterá, tanto en la redacción de los programas de trabajos generales como parciales de detalle, a las normas e instrucciones que le dicta la Dirección de Obra.

Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra, sin que, en ningún caso el Contratista pueda retirarlos sin autorización de la Administración. Asimismo, el adjudicatario deberá aumentar los medios auxiliares propuestos, no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

7. 7. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Independientemente del Estudio de Gestión de residuos contenido en este Proyecto, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección Facultativa antes del comienzo de las obras, un Plan de Gestión de Residuos que debe ser aprobado por la administración. Este plan, una vez aprobado por la Administración, se incorporará al Pliego de Condiciones del Proyecto.

7. 8. CONSERVACIÓN DEL PAISAJE

El Contratista adoptará en todos los trabajos que realice las medidas necesarias para que las afecciones al medio ambiente sean mínimas. Así, en el transporte a vertedero y préstamos tendrá establecido un plan de regeneración del terreno; los camiones suministradores de hormigón dispondrán de los elementos adecuados para evitar las fugas de cemento o polvo mineral a la atmósfera, y de cemento, aditivos y ligantes a las aguas superficiales o subterráneas; los movimientos dentro de la zona de obra se producirán de modo que sólo se afecte a la vegetación existente en lo estrictamente necesario. Se deberá tener especial cuidado en garantizar la no contaminación de los torrentes con cualquier tipo de vertido. Se deberá prever un sistema de recogida eficaz de las aguas provenientes de las limpiezas de cubilotes, cubas o cualquier otro equipo de manipulación del hormigón.

El Contratista será responsable único de las agresiones que, en los sentidos arriba apuntados y cualquier otra difícilmente identificable en este momento, produzca al medio ambiente, teniendo que cambiar los medios y métodos utilizados y reparar los daños causados siguiendo las órdenes de la Dirección de Obra o de los organismos institucionales en la materia.

El Contratista no podrá verter material procedente de la obra sin que previamente esté aprobado el vertedero por el Director de Obra y por la comisión de seguimiento medioambiental, en el caso que esté constituida.

El Contratista prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la consecución del contrato sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallen ubicadas las obras. En tal sentido, cuidará que los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, sean debidamente protegidos, para evitar posibles destrozos, que, de producirse, serán restaurados a su costa. Asimismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso deberán ser previamente autorizados por escrito, por la Dirección de Obra.

7. 9. CARTELES ANUNCIADORES DE LA OBRAS

No podrán figurar inscripciones, carteles, ni elemento alguno de propaganda dentro del recinto de la obra sin autorización previa del Director.

Serán a cargo del contratista los gastos de confección e instalación de vallas y carteles institucionales anunciadores de los trabajos a ejecutar, con el contenido, formato, dimensiones y ubicación que determine el Director de Obra.

El Contratista deberá montar a su costa los carteles indicadores que indique la Dirección de Obra, de la forma, dimensiones, composición y ubicación que cumpla las especificaciones de propuestas por la Dirección de obra, en el que como norma general figurará, como mínimo, el nombre del Proyecto, el de la Propiedad, el del Contratista, el de la Dirección de Obra, el de la Organización de Control y Vigilancia.

7. 10. LIBRO DE ÓRDENES

El "Libro de Órdenes" será diligenciado previamente por la Administración a que esté adscrita la obra, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de recepción definitiva.

Durante dicho período de tiempo el libro de órdenes permanecerá en el lugar y bajo la custodia de quien designe la Dirección de Obra, o en su defecto, en la casilla y oficina de la obra del Contratista.

Cuando proceda, en el libro de órdenes se anotará las órdenes, comentarios, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas y precise dar en el transcurso de la obra la Dirección facultativa, autorizándolas con su firma o por quien éste haya facultado mediante consignación en el libro.

Cualquier orden que comunique la Dirección de Obra por escrito al Contratista, lo será por duplicado, debiendo éste devolver un ejemplar, firmado por él, con el correspondiente "enterado", o bien, se llevará un Libro de Órdenes y Asistencias con hojas numeradas en el que se extenderán las que se dicten en el curso de las obras y que deberán ser firmadas por cualquier miembro de la Dirección de Obra, reseñando al pie, el "enterado" por el Contratista o sus representantes legales.

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

Por otro lado, la Dirección de Obra levantará actas de todas las reuniones que mantenga con el Contratista, que a todos los efectos se considerarán órdenes de obra, siendo igualmente válidas todas las órdenes antes citadas para éstas.

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

Efectuada la recepción de las obras, el "Libro de Órdenes" pasará a poder de la Administración para su archivo correspondiente, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

7. 11. LIBRO DE INCIDENCIAS

El Contratista está obligado a dar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos de toda clase que sean precisos para que la Administración pueda llevar correctamente un "Libro de Incidencias de la Obra", cuando así lo decidiese aquélla.

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que la Dirección Facultativa considere oportuno y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales y temperatura ambiente máxima y mínima.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos que éstos recogen.
- Relación de maquinaria en obra, con expresión de cuál ha sido activa y en qué tajo y cuál meramente presente, y cuál averiada y en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

El "Libro de Incidencias" permanecerá custodiado en obra por el Contratista. Como simplificación, la Dirección Facultativa podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al "Libro de Incidencias".

7. 12. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el Documentos de Condiciones del Contrato, Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato, Pliego de Prescripciones técnicas del Proyecto y al Proyecto que sirve de base al

contrato y conforme a las instrucciones que en interpretación técnica de éste dieran al contratista el Director facultativo de las obras, y en su caso, el responsable del contrato, en los ámbitos de su respectiva competencia.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

Durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía el contratista es responsable de los defectos que en la construcción puedan advertirse.

7. 13. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra, a sus delegados o subalternos, toda clase de facilidades para el seguimiento de las obras, replanteos, reconocimiento y prueba de los materiales y de su preparación, y para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la mano de obra y de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiéndose el acceso a todas partes, incluso a las fábricas y talleres en que se produzcan los materiales o se realicen trabajos para sus obras.

7. 14. ENSAYOS Y PRUEBAS DE LAS OBRAS

El Contratista está obligado, en cualquier momento, a someter las obras ejecutadas o en ejecución, a los análisis y ensayos que en clase y número que el Director juzgue necesario para el control de la obra ejecutada o para comprobar su calidad, resistencia y restantes características.

Las pruebas y ensayos se realizarán bajo la dirección del Ingeniero Director y de acuerdo con sus indicaciones, siempre en presencia del Contratista.

El Contratista queda obligado a suministrar a su costa todos los materiales, maquinaria y personal necesarios para realizar las pruebas. El Ingeniero Director establecerá los criterios que habrán de seguirse para la interpretación de los resultados y dictaminará acerca del juicio definitivo que debe merecer la obra, pudiendo ordenar la repetición de las pruebas hasta cerciorarse de que las obras ofrecen la estabilidad y resistencia necesarias.

En el caso en que los resultados de los ensayos no sean los esperados de acuerdo con las calidades exigidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas el Ingeniero Director de las obras podrá rechazar la obra correspondiente, que deberá ser demolida y reconstruida a cargo del Contratista.

Los ensayos y reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de los simples antecedentes para la recepción de las obras. Por consiguiente, la admisión de materiales o de piezas, en cualquier forma que se realice, antes de la recepción de las obras, no atenúan las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae si las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

7. 15. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontaje y retirada de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria o materiales; los de protección de materiales 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 caminos provisionales para desvíos de tráfico y servicio de las obras; los debidos a la ejecución de desagües, colocación de señales de tráfico, señalización de seguridad y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la obra de

acuerdo con la legislación vigente; los de retirada total al finalizar la Obra; los provocados por la acometida, instalación y consumo de energía eléctrica, agua o cualquier otro concepto similar, que sea necesario para las obras; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazables; los provocados por la corrección de deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos, pruebas o por dictamen del Ingeniero Director.

Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y los de control de calidad de las obras, con los límites legales establecidos.

Serán de cuenta del Contratista la elaboración y correspondiente pago de los proyectos y legalizaciones que haya que realizar para conseguir los permisos requeridos por las Delegaciones de Industria y organismos oficiales competentes para la puesta en marcha de las instalaciones, entendiéndose que dichos pagos van incluidos en las unidades de obra correspondientes.

Serán de cuenta del Contratista la indemnización a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen en la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres o depósitos, los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte, en general, cualquier operación que se derive de la propia ejecución de las obras.

También serán a cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización o protección insuficiente o defectuosa, así como los gastos de vigilancia para el perfecto mantenimiento de las medidas de seguridad.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados en sus bienes por apertura de zanjas o desvíos de cauces, habilitación de caminos provisionales, explotación de préstamos y canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de maquinaria, materiales, y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras, siempre que no se hallen comprendidas en el proyecto respectivo o se deriven de una actuación culpable o negligente del Contratista.

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

7. 16. INSTALACIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares y provisionales para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio y acopio de materiales y equipos a pie de obra, que no queden incorporados a la explotación, etc.

En particular queda obligado a construir y conservar, en perfecto estado de limpieza, las instalaciones sanitarias provisionales de las obras.

Todas estas obras estarán sometidas a la aprobación de la Dirección de Obra, en lo que se refiere a su ubicación, cotas, etc., y en su caso, en cuanto al aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija.

7. 17. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el Proyecto. Para ello la Dirección de Obra le facilitará los planos y documentos técnicos necesarios y los gastos derivados de la obtención de permisos y licencias irán a cargo del contratista.

7. 18. RESTITUCIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

El Contratista deberá verificar la situación de cables, galerías, depósitos, etc., que existiesen en el entorno de su obra.

El Contratista recopilará de los propietarios de obras y servicios existentes, planos de situación de los mismos, y localizará si fuera necesario las conducciones subterráneas sin que ello afecte al presupuesto y a los precios de las unidades de obra.

El Contratista adoptará, asimismo, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a la prevención de accidentes y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que pueda dar a este respecto el Director de Obra.

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el Proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal. No obstante, será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

El Contratista queda obligado a la restitución de aquellos servicios o servidumbres afectados por las obras durante su construcción.

El Contratista queda obligado a dejar libres y desbrozadas las vías públicas, debiendo realizar las obras necesarias para dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras.

En particular, el Contratista deberá mantener la posibilidad de tráfico en las obras de cruce de caminos, carreteras y ferrocarriles en unas condiciones aceptables a juicio del Ingeniero Director y deberá, asimismo, realizar con la debida antelación las obras necesarias para mantener en servicio los riegos actuales y las conducciones de agua o de cualquier tipo que crucen la red de tuberías. El Contratista se hará cargo de las responsabilidades que se puedan derivar por este motivo.

El Contratista deberá presentar al Ingeniero Director con la debida antelación y para su aprobación, el plan proyectado para la restitución de tales servicios.

Durante las diversas etapas de la construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje.

Las cunetas y demás desagües se mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes ni daños por excesos de humedad en la explanación, debiendo realizar el Contratista, a su cargo, las obras provisionales que se estimen necesarias a este fin o modificando el orden de los trabajos en evitación de estos daños. Si por incumplimiento de lo prescrito se produce inundación de las excavaciones, no serán de abono los agotamientos o limpiezas y excavaciones suplementarias necesarias.

Las obras se ejecutarán de forma que el tráfico ajeno a la obra, en las zonas que ésta afecta a carreteras, caminos y servicios existentes encuentre en todo momento un paso en buenas condiciones, ejecutándose si fuera preciso, pasos provisionales para desviarlo.

Mientras dure la ejecución de las obras se colocarán en todos los puntos donde sea necesario y a fin de mantener la debida seguridad del tráfico, las señales y el balizamiento preceptivo según el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto.

7. 19. RETIRADA DE LOS MEDIOS AUXILIARES Y LIMPIEZA DE LA OBRA

Es obligación del Contratista realizar por su cuenta todos los trabajos que indique el Ingeniero Director tendente a mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros, basuras, chatarra y demás materiales sobrantes.

A la terminación de la obra y dentro del plazo que señala la Dirección de Obra, el Contratista deberá retirar todas sus instalaciones, herramientas, materiales, etc., y proceder a la limpieza general de la obra. Si no procediese así, la Propiedad, previo aviso y en un plazo de treinta días a partir de éste puede mandarlo retirar por cuenta del Contratista.

La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la obra, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones provisionales que no sean necesarias, depósitos, materiales sobrantes y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, que no pueden ser incorporadas a la explotación, deberán ser demolidos o retirados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa.

De manera análoga deberán tratarse los caminos provisionales, incluso accesos a préstamos y canteras; los cuáles se eliminarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones, evacuando los desperdicios y basura. Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se consideran incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos directos por su realización.

7. 20. CONTROL Y VIGILANCIA DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Durante la construcción, la empresa adjudicataria controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la Dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de gestión de calidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades externas de control de calidad.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

Durante todo el periodo de ejecución de la obra, se realizarán labores de vigilancia, comprobación, control y medición de la obra mediante la presencia del personal cualificado en obra que realice las siguientes labores:

- Comprobación del replanteo de la obra con un aparato topográfico (GPS).
- Comprobación de la colocación de las obras de fábrica, estación de bombeo, tuberías, etc, es decir de todas las unidades de obra que requieran de esta comprobación tanto en posición como en profundidad.
- Control visual y comprobación de la ejecución de los terraplenes, desmontes y planos de fundación.

- Control visual y comprobación de los materiales que se reciben en obra: tuberías, áridos, equipos...
- Control visual del material procedente de la propia excavación empleado para ejecución de terraplenes, extendido de las capas y humectación entre tongadas para evitar la segregación y contaminación del material, así como el lavado del mismo por exceso de agua.
- Comprobación de los espesores de la cama de tuberías, anchuras de zanjas y correcta ejecución de los rellenos granulares de la tubería según planos.
- Vigilancia durante la puesta en obra de los hormigones, inspeccionando tanto el vertido como su correcto vibrado.
- Se solicitarán los albaranes de hora de salida de planta, tipo de hormigón, dosificación, etc, previo al vertido de los hormigones.
- Se exigirán certificados de garantía, así como de las características técnicas para los distintos materiales, equipos y productos ya sea prefabricados o no, que se suministren en obra, tales como hormigones, pavimentos, tubos, perfiles de acero, válvulas, ventosas, caudalímetros, etc.
- Presencia y comprobación de buena elaboración y resultados de ensayos de instrumentos, equipos o materiales suministrados y colocados en la obra. Ya sea en la propia fábrica de elaboración, en un organismo certificado o en la propia obra.
- Realizará las mediciones de las unidades de la obra.
- Todo aquello que la dirección de obra ordene para la buena ejecución de la obra.

Mensualmente se emitirá un informe resumen de los trabajos realizados.

Este personal Técnico, así como todos los medios necesarios para realizar las funciones especificadas, puesto en obra, correrá a cargo del control de calidad necesario para la buena ejecución de la obra.

7. 21. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Se atenderá a lo establecido al respecto en el documento de condiciones del contrato.

7. 22. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía mínimo será el establecido en el pliego de Cláusulas administrativas del contrato, Documento de condiciones del contrato y Oferta del contratista.

Las obligaciones del contratista durante el plazo de garantía están establecidas en el Pliego de Cláusulas administrativas del contrato.

Durante el plazo de garantía será de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios a terceros, como consecuencia de accidentes debidos a una señalización o protección insuficiente o defectuosa imputable a aquél durante las reparaciones oportunas.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados en sus bienes por apertura de zanjas o desvíos de cauces, habilitación de caminos provisionales, explotación de préstamos y canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de maquinaria, materiales, y cuantas operaciones requiera la reparación de las obras, siempre que se deriven de una actuación culpable o negligente del Contratista.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, el director facultativo de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre

el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo lo dispuesto en el artículo siguiente, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra y no al uso de lo construido, durante el plazo de garantía, el director facultativo procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para la debida reparación de lo construido, concediéndole un plazo para ello durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por ampliación del plazo de garantía.

7. 23. RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS

Cuando la Dirección de las Obras presumiese la existencia de vicios o defectos de construcción, sean en el curso de la ejecución de las obras o antes de su recepción, podrán ordenar la demolición y reconstrucción de la parte o extensión necesaria. Los gastos de estas operaciones serán por cuenta del Contratista cuando se confirmen los vicios o defectos supuestos.

Asimismo, las obras no realizadas conforme a las cláusulas y condiciones del contrato y del pliego serán demolidas y reconstruidas por el Contratista, a su cargo, en la fecha y plazo que establece la Dirección de la Obra. No será excusa que la Dirección de la Obra haya examinado la construcción durante la obra, ni que hayan sido abonadas total o parcialmente con anterioridad. Transcurrido el plazo fijado sin su ejecución, la Dirección de la Obra podrá ordenar su ejecución por un tercero a cargo del Contratista.

Si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios que se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción.

Transcurrido este plazo sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del contratista.

7. 24. RESPONSABILIDAD POR TRABAJOS OCULTOS

Sin autorización del Director de Obra o personal subalterno en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las excavaciones abiertas para cimentación de las obras y, en general, al de todas las obras que queden ocultas. Cuando el Contratista haya procedido a dicho relleno sin la debida autorización, podrá el Director de Obra ordenar la demolición de los ejecutados y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que hubiese cometido.

7. 25. FUERZA MAYOR

En casos de fuerza mayor y siempre que no exista actuación imprudente por parte del contratista, éste tendrá derecho a una indemnización por los daños y perjuicios que se le hubieren producido.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.

- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

7. 26. OBLIGACIONES EN MATERIA DE EJECUCIÓN

El Contratista deberá ejecutar todo aquello que, sin separarse del espíritu general de proyecto aprobado y de las especificaciones de este Pliego de Prescripciones Técnicas, ordene la Dirección de Obra para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle taxativamente descrito y detallado en dicho Pliego.

Dada la gran variedad de materiales existentes en el mercado con calidad suficiente, y las novedades o mejoras técnicas que pudieran presentarse en las fechas de ejecución de las obras, la Dirección de Obra, podrá ordenar la utilización de productos análogos a los definidos en este Pliego, y que por sus características se consideren más idóneos en el momento de realización de las obras.

7. 27. OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

En materia de Seguridad y Salud se cumplirá todo lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud que será redactado por el Contratista antes del inicio de las obras y aprobado por la Administración previamente al inicio de las obras. Asimismo, el empresario contratista adjudicatario deberá trasladárselo a todos los empresarios concurrentes que desarrollen trabajos en la obra.

Las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud se han realizado, lógicamente, sobre la base de las actividades y procesos constructivos definidos en el Proyecto y que, según el caso, podrán diferir de los que se ejecuten en la realidad. Por tanto, y como deber primero, el empresario contratista deberá establecer y complementar en su Plan de Seguridad las medidas preventivas tendentes a controlar y evitar los riesgos derivados del proceso de ejecución que finalmente adopte en cada unidad constructiva, respetando, eso sí, los niveles preventivos mínimos fijados en el presente Proyecto.

7. 28. OBLIGACIONES EN MATERIA AMBIENTAL

La empresa adjudicataria cumplirá los requisitos, criterios, normas y sugerencias, que sobre los aspectos medioambientales de esta actividad contemple la normativa vigente en materia medioambiental y de gestión de residuos.

La empresa adjudicataria tiene la obligación de conocer la resolución de evaluación de impacto ambiental de este proyecto y la política ambiental de la zona regable en la que se desarrolle su trabajo velando por el cumplimiento de cada una de sus directrices.

La empresa adjudicataria está obligada a que todo su personal conozca todas las normas establecidas, y en ningún caso se podrá alegar ignorancia o desconocimiento de las mismas.

La empresa adjudicataria contemplará un estricto cumplimiento de los requisitos medioambientales legales que en cada momento se establezcan en los distintos ámbitos: europeo, estatal, autonómico y municipal. En todo caso la empresa adjudicataria será responsable de cualquier incumplimiento legal que se pueda derivar de la mala gestión ambiental, relativa a la actividad o servicio desarrollado en las instalaciones de la zona regable.

Todas las medidas y demás obligaciones contempladas en las cláusulas que se insertan a continuación serán a costa del adjudicatario, contratista o concesionario, en adelante la empresa, salvo que disponga otra cosa en las mismas.

El seguro de responsabilidad civil de la empresa adjudicataria debe cubrir los daños que pudiera ocasionar al medio ambiente en el desarrollo de la actividad contratada.

La empresa adjudicataria establecerá junto con el Director de Obra las líneas de comunicación con ésta, con objeto de solicitar y comunicar toda la información en materia medioambiental necesaria: requisitos ambientales, consultas, datos, aclaraciones, incidentes o medidas adoptadas, informes, etc., antes, durante o previa finalización de sus actividades.

La empresa adjudicataria elaborará y presentará un Plan de Vigilancia Ambiental para el control de las actividades con repercusión medioambiental, el cual será sometido a la aprobación por parte de la administración, con el compromiso de actualización y adecuación constante a la normativa y requisitos ambientales vigentes. En este documento se contemplarán las actuaciones a desarrollar por la empresa para realizar el seguimiento, control, medición y gestión de residuos, vertidos y emisiones de ruido o de gases a la atmósfera, o cualquier otra incidencia ambiental que pudieran generar sus actividades. La empresa asumirá los posibles costes derivados de la aplicación del Plan de Vigilancia Medioambiental.

En caso de incumplimientos de la normativa legal o requisitos medioambientales por parte de la empresa adjudicataria, la Propiedad ostenta el derecho de adoptar las medidas adecuadas para resolver dicha situación, incluida la resolución del contrato, en función de la reiteración o gravedad de la infracción, a cuyo efecto un incumplimiento de la normativa legal o requisitos medioambientales o de las cláusulas medioambientales del presente contrato serán consideradas como infracción grave. El cometer otra falta grave en el plazo de duración del contrato será considerada como falta muy grave, pudiendo dar lugar a resolución del contrato con pérdida de fianza, dependiendo de la naturaleza del perjuicio causado, todo de acuerdo con la cláusula correspondiente de este contrato sobre incumplimientos. La empresa adjudicataria estará obligada a asumir los costes derivados de las acciones de control, medición, gestión, prevención y corrección, originados por los citados incumplimientos.

Si lo considera conveniente el Director de Obra, a requerimiento de la Propiedad, la empresa adjudicataria asumirá la obligación y el coste de la reposición del medio a la situación previa al suceso o actividad no conforme a requisitos medioambientales. Al margen del posible coste de reposición, la Propiedad se reserva el derecho de solicitar resarcimientos y compensaciones a la empresa en caso de incumplimientos que generen costes económicos adicionales, degradación ambiental, sanciones o denuncias de las administraciones competentes o el deterioro de la imagen pública.

La empresa adjudicataria informará al Director del Expediente, Coordinador o Supervisor o Responsable de medio ambiente de la Propiedad asignado, de todos los incidentes con repercusión medioambiental que tengan lugar en el desarrollo de las actividades.

La Propiedad podrá efectuar inspecciones sobre los aspectos medioambientales de las actividades a realizar, al inicio de los trabajos, al finalizar y con carácter discrecional durante el desarrollo de los mismos, debiendo la empresa adjudicataria facilitar el acceso a sus instalaciones al personal de la Propiedad.

La empresa adjudicataria se asegurará que las instalaciones utilizadas en el desarrollo del objeto del contrato como: oficinas, aparcamiento de coches y maquinaria, almacenes y acopio de materiales; estén dispuestas de forma ordenada y exentas de basuras.

La empresa procurará que la percepción visual de las instalaciones provisionales de las obras, sea la menor posible.

La empresa adjudicataria es responsable, de que cuando los trabajos finalicen, se restituyan y restauren los terrenos de los caminos interrumpidos o construidos como consecuencia de las obras.

La empresa adjudicataria estará obligada a realizar correctamente el almacenamiento, retirada y gestión de residuos especiales, asimilables a Residuos Tóxicos y Peligrosos, (en adelante RTP) derivados de sus actividades en el la zona de proyecto, de acuerdo con la normativa y requisitos medioambientales aplicables y con las directrices que, en su caso, establezca la Dirección de Obra.

La empresa adjudicataria deberá asegurar la adecuada identificación, almacenamiento y gestión de residuos, así como todos los productos y sustancias peligrosas que emplee, disponiendo y dando información a requerimiento de la Propiedad. Los materiales y productos, que se empleen, así como los RTP, se almacenarán conforme a lo establecido por la legislación correspondiente y en el Plan de gestión de residuos aprobado en la obra.

La empresa adjudicataria se comprometerá, en todo momento, a minimizar las molestias sobre su entorno, como: generación de ruido, emisión de polvo, olores, etc., para lo cual aportará los medios necesarios para ello.

Cuando se vaya a efectuar un trabajo, que lleve consigo el riesgo de vertido o derrame o salpicaduras, o cuando se trabaje con RTP, se tomarán las medidas precisas para impedir su incorporación al medio o a la red de drenajes.

Deberá asegurarse de que todas las áreas utilizadas durante el desarrollo de los trabajos contratados queden en condiciones de orden y limpieza. En especial, durante la realización de los trabajos, se tomarán las medidas oportunas para evitar la contaminación de suelos y aguas.

El acopio de materiales se realizará de modo que en todo momento estén controladas las molestias a la población, así como el arrastre al medio hídrico. Se seleccionarán siempre que sea posible materiales inertes o inocuos para el ambiente.

La empresa adjudicataria ubicará su maquinaria, en un lugar o lugares habilitados para ello, efectuando el tratamiento o medidas adecuadas que serán aprobadas por la Propiedad para evitar las posibles filtraciones al terreno.

La empresa adjudicataria lavará y limpiará su maquinaria y otros equipos o componentes en instalaciones que la propia empresa habilite para dicha actividad.

Las operaciones de mantenimiento: engrase, cambios de aceite de vehículos, sustitución de elementos de equipos, etc., se realizarán en los lugares que la propia empresa adjudicataria a su costa habilite a tal efecto y con especial celo, intentando en lo posible realizar dichas labores en lugares externos especializados en estas labores.

Queda prohibido el abandono de residuos o el vertido en lugares no habilitados para hacerlo. En los lugares de evacuación de residuos, la empresa adjudicataria dispondrá de los contenedores necesarios según los tipos y la segregación prevista, debiendo estar perfectamente identificados y señalizados los contenedores para evitar equivocaciones del personal, llegando a instalar carteles orientativos con advertencias o instrucciones especiales junto a los mismos si fuera necesario.

La empresa adjudicataria estará obligada a la recogida y gestión de sus RTP. Queda terminante prohibida la mezcla entre RTP de distinta naturaleza y la dilución de residuos líquidos calificados como RTP con agua o con cualquier otro efluente para su vertido.

En caso de fuga o vertido accidental de productos calificados como RTP o vertidos líquidos contaminados, durante la actividad objeto del contrato, la empresa adjudicataria está obligada a notificar de inmediato dicha situación a la Propiedad, y a realizar las acciones correctoras de descontaminación y retirada adecuadas.

La empresa adjudicataria dotará a las oficinas y almacenes de obra, de los servicios de recogida selectiva de residuos sólidos y red de saneamiento.

La Propiedad ostenta el derecho a realizar acciones de verificación de las emisiones, vertidos, residuos y/o afecciones en el ámbito medioambiental efectuadas por la empresa adjudicataria, bien con medios propios o a través de empresas competentes en la materia.

La empresa adjudicataria será responsable también de la retirada y gestión del resto de sus residuos convencionales asimilables, a urbanos, (RSU).

Las máquinas, vehículos y equipos que utilicen motores diesel o de gasolina, deberán ser revisadas y puestas a punto periódicamente, con objeto de mejorar la eficacia de la combustión y evitar quemados incorrectos, que generen emisiones locales llamativas o inadmisibles. Se utilizarán exclusivamente combustibles homologados.

La empresa adjudicataria será responsable de tomar las medidas que sean necesarias para evitar el polvo, especialmente durante los períodos de climatología adversa.

7. 29. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones generales especiales que al efecto se dicten por quien corresponda, así como las órdenes de la Dirección de las Obras, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aun cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

7. 30. CARACTER DE PLIEGO

Este Pliego de Condiciones, exceptuando el Capítulo I, que singulariza esta obra, señalando sus condiciones verdaderamente particulares, tiene el carácter de general para todas las obras; tomando de él en cada caso, los artículos que convenga para las unidades de obra de cada proyecto, y dejando, además, por este medio, consignadas todas las condiciones que fueren precisas, por si en el curso de los trabajos, se introdujesen en el proyecto modificaciones o reforma.

Zamora, junio de 2021

LA INGENIERA AGRÓNOMA



Fdo.: M^a Francisca Sánchez Hernández

V^oB^o SUBDIRECTOR DE INFRAESTRUCTURAS
AGRARIAS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO
AGRARIO DE CASTILLA Y LEÓN



Fdo.: Rafael Sáez González