



# DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



Adecuación de proyecto de Colectores y EDAR en Benizalón (Almería).

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 1 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**ÍNDICE GENERAL**

CAPÍTULO I: CONDICIONES GENERALES.

CAPÍTULO II: ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

CAPÍTULO III: EJECUCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 2 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**CAPÍTULO I: CONDICIONES GENERALES****INDICE**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....	1
CAPÍTULO I: CONDICIONES GENERALES.....	2
1.OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	18
1.1 OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	18
1.2 NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES.....	18
1.2.1 GENERALIDADES.....	18
1.2.2 NORMATIVA APLICABLE.....	18
2. CONDICIONES GENERALES .....	21
2.1 DIRECCIÓN DE OBRA.....	21
2.2 ORGANIZACIÓN Y REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA .....	23
2.3 DOCUMENTOS CONTRACTUALES.....	24
2.4 CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVA VIGENTES...	26
2.5 PERMISOS Y LICENCIAS.....	26
3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....	26
4.CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.....	26
4.1 CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	27
4.1.1 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	27
4.1.2 PROGRAMA DE TRABAJOS.....	27
4.1.3 FECHA DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS.....	28
4.1.4 EXAMEN DE LAS PROPIEDADES AFECTADAS POR LAS OBRAS.....	28
4.1.5 SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS, ESTRUCTURAS E INSTALACIONES. LOCALIZACIÓN DE LOS MISMOS.....	29
4.1.6 PROTECCIÓN DE VALORES ARTÍSTICOS.....	30
4.1.7 TERRENOS DISPONIBLES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS...	31
4.1.8 OCUPACIÓN, VALLADO DE TERRENOS Y ACCESOS PROVISIONALES A PROPIEDADES.....	31
4.1.9 RECLAMACIONES DE TERCEROS.....	32
4.1.10 OFICINAS DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA.....	33
4.1.11 ESCOMBRERAS, PRODUCTOS DE PRÉSTAMOS. ALQUILER DE CANTERAS .....	33
4.2 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.....	34

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 3 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

4.2.1 ELEMENTOS QUE SE ENTREGARÁN AL CONTRATISTA.....	34
4.2.2 PLAN DE REPLANTEO. ....	35
4.2.3 REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE PUNTOS DE ALINEACIONES PRINCIPALES.....	35
4.2.4 REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LOS RESTANTES EJES Y OBRAS DE FÁBRICA.....	35
4.2.5 ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO. AUTORIZACIÓN PARA INICIAR LAS OBRAS.....	36
4.2.6 RESPONSABILIDAD DE LA COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO. 37	
4.3 ACCESO A LAS OBRAS.....	37
4.3.1 PLAN DE ACCESOS.....	37
4.3.2 CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO. ....	38
4.3.3 CONSERVACIÓN Y USO. ....	38
4.3.4 OCUPACIÓN TEMPORAL DE TERRENOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO A LAS OBRAS. ....	39
4.3.5 PISTA DE TRABAJO.....	39
4.4 INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES. ....	40
4.4.1 PROYECTO DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES. UBICACIONES Y EJECUCIÓN.....	40
4.4.2 INSTALACIÓN DE ACOPIOS.....	41
4.4.3 RETIRADA DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES. ....	42
4.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ....	42
4.5.1 EQUIPOS, MAQUINARIA Y MÉTODOS CONSTRUCTIVOS.....	42
4.5.2 SEGURIDAD DE LA OBRA. ....	44
4.5.2.1 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS E INSTALACIONES.....	45
4.5.2.2 EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS.....	46
4.5.3 OBRAS SUBTERRÁNEAS.....	47
4.5.4 CONEXIÓN A LAS TUBERÍAS EXISTENTES.....	47
4.5.4.1 OPERACIONES PRELIMINARES.....	47
4.5.4.2 EJECUCIÓN.....	48
4.5.4.3 MEDICIÓN Y ABONO.....	48
4.5.5 USO DE EXPLOSIVOS.....	48
4.5.6 CARTELES Y ANUNCIOS. INSCRIPCIONES EN LA OBRA.....	49

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 4 / 281
VERIFICACIÓN	NjYgWf8WOh7lRy37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

4.5.7	CONSIDERACIONES ESPECIALES SOBRE PASOS INFERIORES BAJO CARRETERAS Y FERROCARRILES. ....	50
4.5.8	CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE OBRAS QUE AFECTEN A CAUCES DE RÍOS O ARROYOS. ....	50
4.5.9	REPOSICIÓN DE SERVICIOS, ESTRUCTURAS E INSTALACIONES AFECTADAS. ....	51
4.5.10	CONTROL DEL RUIDO Y DE LAS VIBRACIONES DEL TERRENO. ....	52
4.5.10.1	CRITERIO DE MEDIDA DE LOS NIVELES DE RUIDO Y VIBRACIÓN. ....	52
4.5.10.2	ACCIONES PREVIAS A REALIZAR. ....	53
4.5.10.3	VIBRACIONES. ....	54
4.5.11	TRABAJOS NOCTURNOS. ....	56
4.5.12	MODIFICACIÓN DE OBRA. ....	56
4.5.13	EMERGENCIAS. ....	56
4.5.14	OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS. ....	56
4.6	SUMINISTRO DE MATERIALES Y SUBCONTRATACIONES. ....	56
4.6.1	SUMINISTRO DE MATERIALES. ....	56
4.6.2	SUBCONTRATACIONES. ....	57
5.	PLAZOS. ....	57
5.1	OBRA. ....	57
5.2	MODIFICACIONES. ....	58
6.	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS. ....	58
6.1	MEDICIONES. ....	58
6.2	CERTIFICACIONES. ....	59
6.3	PRECIOS UNITARIOS. ....	60
6.4	PARTIDAS ALZADAS. ....	62
6.5	ABONOS DE OBRAS NO PREVISTAS. ....	62
6.5.1	PRECIOS CONTRADICTORIOS. ....	62
6.5.2	TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN. ....	63
6.5.2.1	RESERVA DE AUTORIZACIÓN. ....	63
6.5.2.2	FORMA DE LIQUIDACIÓN. ....	64
6.6	TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS. ....	65
6.7	ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS, EQUIPOS E INSTALACIONES. ....	66
6.8	REVISIÓN DE PRECIOS. ....	67

6.9	GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA. ....	67
7.	RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS. ....	67
7.1	DOCUMENTACIÓN «ASÍ CONSTRUIDO». ....	67
7.2	ACTA DE TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS Y RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS. ....	68
7.3	PERIODO DE GARANTÍA. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA. ....	69
7.4	RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS. ....	69
8.	GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS. ....	69
8.1	DEFINICIÓN. ....	69
8.2	CONTROL DE CALIDAD. ....	70
8.3	SISTEMAS DE GARANTÍA DE CALIDAD. ....	71
8.4	MANUAL DE GARANTÍA DE CALIDAD. ....	71
8.5	PROGRAMA DE GARANTÍA DEL CONTRATISTA. ....	72
8.5.1	ORGANIZACIÓN. ....	72
8.5.2	PROCEDIMIENTOS, INSTRUCCIONES Y PLANOS. ....	72
8.5.3	CONTROL DE MATERIALES Y SERVICIOS COMPRADOS. ....	73
8.5.4	MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE. ....	73
8.5.5	PROCESOS ESPECIALES. ....	74
8.5.6	INSPECCIÓN DE OBRA POR PARTE DEL CONTRATISTA. ....	74
8.5.7	GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN. ....	74
8.6	PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C.) Y PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (P.P.I.). ....	74
8.7	ABONO DE LOS COSTES DEL SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD. ....	76
8.8	NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD. ....	77
8.9	INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. ....	77
CAPITULO II. ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES		
	79	
ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES. ....		79
	MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA. ....	79
	MATERIALES SUMINISTRADOS POR LA PROPIEDAD. ....	79
	YACIMIENTOS Y CANTERAS. ....	79
CALIDAD DE LOS MATERIALES. ....		80
	CONDICIONES GENERALES. ....	80

NORMAS OFICIALES.....	80
EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES.....	80
MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS, TERRAPLENES Y ZANJAS.....	81
CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	81
ORIGEN DE LOS MATERIALES.....	81
CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES.....	81
MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS DE ZANJAS.....	82
Materiales procedentes de la excavación.....	82
Material seleccionado procedente de la excavación.....	82
Material de préstamo o cantera.....	82
Material granular para asiento y protección de tuberías.....	82
MATERIAL FILTRANTE.....	83
CONTROL DE CALIDAD.....	84
Control de Calidad en materiales para terraplenes y rellenos.....	84
Control de Calidad en materiales para relleno de zanjas.....	84
Control de Calidad en materiales para capas filtrantes.....	85
CONTROL DE CALIDAD.....	85
AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.....	85
CARACTERÍSTICAS.....	85
EMPLEO DE AGUA CALIENTE.....	86
CONTROL DE CALIDAD.....	86
CEMENTOS.....	86
DEFINICIÓN.....	87
CONDICIONES GENERALES.....	87
TIPOS DE CEMENTO.....	87
TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.....	87
RECEPCIÓN.....	88
OTROS CEMENTOS.....	89
CONTROL DE CALIDAD.....	89
ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.....	90
DEFINICIÓN.....	90
UTILIZACIÓN.....	90
CONDICIONES GENERALES.....	90
CLASIFICACIÓN DE LOS ADITIVOS.....	91

Aireantes.....	92
Plastificantes.....	93
Retardadores del fraguado.....	94
Aceleradores del fraguado.....	94
Colorantes.....	96
Otros aditivos químicos.....	96
CONTROL DE CALIDAD.....	97
ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS.....	98
ÁRIDOS EN GENERAL.....	98
ARENA.....	99
ÁRIDO GRUESO.....	99
CONTROL DE CALIDAD.....	100
HORMIGONES.....	101
DEFINICIÓN.....	101
CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS.....	101
DOSIFICACIÓN.....	102
RESISTENCIA.....	102
CONSISTENCIA.....	103
RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS.....	103
HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA.....	103
CONTROL DE CALIDAD.....	104
Resistencia del hormigón.....	104
Consistencia del hormigón.....	106
Relación agua/cemento.....	106
Permeabilidad.....	106
Absorción.....	107
MORTEROS Y LECHADAS.....	107
MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO.....	107
Definición.....	107
Características.....	107
Clasificación, Fabricación y Empleo.....	108
Control de Calidad.....	108
MORTEROS SIN RETRACCIÓN.....	108
MORTEROS EPOXI Y LECHADAS DE RESINAS.....	109
Definición.....	109



Áridos. 109	
Resinas reactivas.....	109
Resinas epoxi.....	112
Dosificación.....	115
Fabricación.....	115
Control de Calidad.....	115
<b>ACEROS Y MATERIALES METÁLICOS.....</b>	<b>115</b>
<b>ACERO EN ARMADURAS.....</b>	<b>115</b>
Clasificación.....	115
Barras corrugadas para hormigón armado.....	116
<b>MALLAS ELECTROSOLDADAS.....</b>	<b>117</b>
Clasificación y características.....	117
Características mecánicas mínimas. Ensayo de tracción.....	117
Control de Calidad.....	117
<b>ACEROS LAMINADOS EN ESTRUCTURAS METÁLICAS.....</b>	<b>118</b>
Características.....	118
Control de calidad.....	119
<b>ACERO PARA EMBEBIDOS.....</b>	<b>119</b>
Características.....	119
Control de Calidad.....	120
<b>ACERO INOXIDABLE.....</b>	<b>120</b>
Características.....	120
Control de calidad.....	121
<b>ACERO EN ENTRAMADOS METÁLICOS.....</b>	<b>122</b>
Características.....	122
Control de calidad.....	122
<b>ELEMENTOS DE UNIÓN DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS.....</b>	<b>122</b>
Características.....	122
Control de calidad.....	123
<b>ALAMBRE PARA ATAR.....</b>	<b>123</b>
Características.....	123
Control de calidad.....	123
<b>ELECTRODOS PARA SOLDAR.....</b>	<b>123</b>
Condiciones generales.....	123
Forma y dimensiones.....	124
Características del material de aportación.....	124

Control de Calidad.....	125
ELEMENTOS DE FUNDICIÓN. ....	125
Fundición gris. ....	125
Fundición dúctil.....	125
Tapas de registro.....	126
Pates. 127	
Control de Calidad.....	127
MADERAS, ENCOFRADOS, APEOS, CIMBRAS Y ENTIBACIONES.....	127
CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA DE OBRA.....	127
FORMA Y DIMENSIONES.....	128
ENCOFRADOS.....	128
Definición.....	128
Tipos de encofrado y características.....	128
Control de Calidad.....	129
APEOS.....	129
Características.....	129
Control de Calidad.....	129
CIMBRAS.....	130
Características.....	130
Control de Calidad.....	130
ENTIBACIONES.....	130
Características.....	130
Control de Calidad.....	130
ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.....	131
ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	131
Definición.....	131
Características geométricas y mecánicas.....	131
Materiales.....	132
Expediente de fabricación.....	132
Encofrados.....	133
Hormigonado de las piezas.....	133
Curado.....	134
Desencofrado, acopio y transporte a obra o dentro de la misma.....	135
Tolerancias geométricas.....	135
Control de calidad.....	136

PIEZAS PARA ARQUETAS.....	136
Definición.....	136
Materiales.....	136
Características geométricas y tolerancias.....	137
Características mecánicas.....	137
Juntas.....	137
Control de Calidad.....	138
BLOQUES PREFABRICADOS PARA APOYO DE TUBERÍAS.....	138
Definición.....	138
Características.....	138
Utilización.....	139
OTROS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES DE HORMIGON ARMADO.....	139
Definición.....	139
Condiciones generales.....	139
Recepción.....	139
Control de Calidad.....	139
MATERIALES PARA APOYOS Y JUNTAS.....	139
APOYOS ELÁSTICOS PARA TUBERÍAS.....	140
Características.....	140
Control de Calidad.....	141
JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE P.V.C.....	141
Definiciones.....	141
Normativa Técnica.....	141
Clasificación.....	142
Composición.....	142
Condiciones generales.....	142
Características geométricas.....	143
Características físicas.....	143
Uniones y piezas especiales.....	144
Transporte y almacenamiento.....	144
Recepción.....	144
ELEMENTOS DE UNIÓN ARQUETAS - TUBERÍAS.....	145
Condiciones generales.....	145
Características de la unión.....	146
MATERIALES CERÁMICOS Y PREFABRICADOS DE CEMENTO.....	146

LADRILLOS .....	146
Características técnicas exigibles. ....	146
Condiciones particulares de control de recepción. ....	147
BLOQUES DE HORMIGÓN.....	147
Características técnicas exigibles. ....	147
Condiciones particulares de recepción. ....	147
IMPERMEABILIZANTES.....	148
CONDICIONES QUE DEBE REUNIR LA SUPERFICIE A IMPERMEABILIZAR. .....	148
MATERIALES DE SELLADO.....	148
Masillas de aplicación en frío. ....	148
Masillas de aplicación en caliente. ....	149
MATERIAL COMPRESIBLE PARA JUNTAS DE HORMIGONADO.....	150
CONTROL DE CALIDAD. ....	150
MATERIALES A EMPLEAR EN FIRMES. ....	151
CAPAS GRANULARES.....	151
Definición. ....	151
Procedencia y características generales. ....	151
Control de Calidad.....	151
Definición. ....	152
Procedencia y características generales. ....	152
Control de Calidad.....	152
LIGANTES BITUMINOSOS.....	152
Betunes asfálticos. ....	152
Betunes asfálticos fluidificados. ....	153
Emulsiones asfálticas.....	154
Alquitranes para carreteras. ....	154
ÁRIDOS A EMPLEAR EN CAPAS BITUMINOSAS.....	155
Áridos en tratamientos superficiales.....	155
Áridos a emplear en riegos de imprimación. ....	156
TUBERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD .....	156
DEFINICIÓN.....	157
Normas.....	157
Materiales .....	157
Dimensiones .....	157



Producto.....	157
Inspecciones.....	158
Pruebas.....	158
Medición y abono.....	158
CONTROL DE CALIDAD.....	159
TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.....	159
CONDICIONES GENERALES.....	159
Campo de aplicación.....	159
Diseño.....	159
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	164
Cemento.....	164
Agua.....	165
Áridos.....	165
Aditivos de hormigón.....	165
Acero en las armaduras.....	165
Hormigón.....	167
Juntas de goma para uniones de tuberías de hormigón.....	168
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y TOLERANCIAS.....	174
Diámetro interior.....	174
Diámetro exterior.....	174
Espesor del tubo.....	175
Longitud del tubo.....	175
Desviación respecto de la alineación recta.....	175
Perpendicularidad de los bordes.....	175
Superficie interna.....	175
Juntas.....	176
CONTROL DE CALIDAD.....	179
Bases de aceptación de los tubos.....	179
Control sobre los materiales.....	179
Control de la resistencia a compresión del hormigón.....	182
Control de ensayos de flexión transversal.....	183
Recubrimiento de armaduras.....	189
Ensayo de absorción.....	190
Ensayos hidrostáticos.....	191
Control de la rugosidad de los tubos.....	192
Inspección de los tubos en proceso de fabricación.....	193



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 13 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7lRy37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Inspección de los tubos acabados. ....	193
Control de fabricación de las juntas.....	195
Control sobre la estanqueidad de las juntas. ....	196
Marcado de los tubos, sello de conformidad. ....	198
TUBERÍAS DE ACERO .....	199
Generalidades .....	199
Fabricación .....	199
Ensayo a tracción.....	199
Pruebas de soldadura .....	200
Protección .....	201
TUBERÍA DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC) .....	201
DEFINICIÓN.....	202
NORMAS .....	202
MATERIALES .....	202
RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO EN OBRA DE LOS TUBOS Y ACCESORIOS .....	205
DIMENSIONES .....	206
OTRAS TUBERÍAS. ....	207
CONDICIONES GENERALES SOBRE TUBOS Y PIEZAS.....	207
PRUEBAS EN FÁBRICA Y CONTROL DE FABRICACIÓN.....	207
SEÑALES DE CIRCULACIÓN, MARCAS VIALES Y CARTELES INFORMATIVOS. 209	
SEÑALES DE CIRCULACIÓN. ....	209
Definición.....	209
Características.....	210
Características de los materiales.....	210
Control de Calidad.....	210
MARCAS VIALES. ....	211
Definición.....	211
Características de los materiales.....	212
Control de Calidad.....	212
CARTELES INFORMATIVOS .....	212
Definición.....	212
Características de los materiales.....	212

MATERIALES PARA JARDINERÍA.....	212
MANTO DE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA.....	213
Definiciones.....	213
Materiales.....	213
Ensayos.....	215
ELEMENTOS VEGETALES.....	216
Definiciones.....	216
Condiciones generales.....	216
Condiciones particulares.....	217
Control de calidad.....	221
SIEMBRAS.....	222
Definiciones.....	222
Normativa técnica.....	222
Materiales.....	222
Control de calidad.....	225
OTROS MATERIALES.....	226
MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES.....	226
MATERIALES COLOCADOS EN OBRA O SEMIELABORADOS.....	227
MATERIALES ACOPIADOS.....	227
GENERALIDADES.....	229
Definición y ámbito de aplicación.....	229
Disposiciones de aplicación.....	229
UNIDADES DE OBRA.....	230
Desbroce del terreno.....	230
Demoliciones de obra de fábrica de cualquier tipo.....	230
Movimiento de tierras.....	231
1.1.2.- Excavación de tierra vegetal.....	231
1.1.3.- Excavación a cielo abierto.....	232
1.1.4.- Excavación en zanjas y pozos.....	235
1.1.5.- Carga y transporte a vertedero de productos procedentes de excavaciones y/o demoliciones.....	239
1.1.6.- Rellenos de zanja para la cubrición y/o protección de tuberías.....	239
1.1.7.- Rellenos en trasdós de obra de fábrica.....	242
1.1.8.- Terraplenes.....	243

1.1.9.- Evacuación de aguas .....	243
1.1.10.-Escolleras y gaviones.....	244
1.1.11.-Pedraplenes.....	244
Instalación de tuberías.....	244
1.1.12.-Transporte de tuberías y manipulación.....	244
1.1.13.-Instalación de tubería en zanja .....	244
1.1.14.-Pruebas de tuberías instaladas .....	248
Cimentaciones.....	249
1.1.15.-Pilotaje	249
Cimbras, encofrados y moldes.....	249
Obras de hormigón en masa o armado.....	249
Aceros .....	249
1.1.16.-Armaduras a emplear en obras de hormigón.....	249
1.1.17.-Mallas Electrosoldadas.....	250
1.1.18.-Estructura de acero .....	250
1.1.19.-Anclajes, marcos y elementos metálicos embebidos en obras de fábrica	250
1.1.20.-Acero en Entramados metálicos .....	250
Albañilería .....	251
1.1.21.-Morteros	251
1.1.22.-Fábricas de ladrillos.....	251
1.1.23.-Guarnecidos y enlucidos .....	252
1.1.24.-Cubiertas.	252
1.1.25.-Arquetas.	252
Instalaciones y aislamientos en edificación .....	253
Tapas de registro y pates.....	253
Pasamanos y barandillas .....	254
Pavimentaciones .....	254
1.1.26.-Ejecución de las obras .....	254
1.1.27.-Control de resistencia del hormigón en obra.....	256
1.1.28.-Control de espesor del pavimento .....	256
1.1.29.-Limitaciones a la ejecución .....	256
Canal de rodadura de decantadores.....	257
Nivelación del fondo de los decantadores.....	258
Pasamuros y tornillería .....	258
Obras no detalladas en este Pliego.....	259



3. EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO.....	259
PRESCRIPCIONES GENERALES .....	259
1.1.30.-Calderería en bombeos .....	259
1.1.31.-Estructuras metálicas.....	259
1.1.32.-Motores eléctricos .....	260
PRESCRIPCIONES PARTICULARES DE LOS EQUIPOS MECÁNICOS.....	262
NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO .....	267
OTRAS NORMATIVAS APLICABLES.....	268
Bombas .....	268
Reductores .....	268
Compresores .....	268
Aparatos de elevación y transporte .....	269
Soldadura de tuberías.....	269
Estructuras de acero .....	270
Tratamientos superficiales, pinturas y barnices .....	270
Ruidos .....	270
Instalaciones eléctricas.....	270
Fangos.....	271
MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS .....	271
Movimiento de tierras .....	271
1.1.33.-Desbroce y limpieza del terreno .....	271
1.1.34.-Excavaciones .....	271
1.1.35.-Transporte a vertedero o depósito .....	271
1.1.36.-Entibaciones .....	272
1.1.37.-Terraplenes, pedraplenes y rellenos .....	272
Obras de hormigón.....	273
1.1.38.-Hormigones .....	273
1.1.39.-Encofrados.....	273
1.1.40.-Apeos y cimbras .....	273
1.1.41.-Armaduras de hormigón armado.....	273
1.1.42.-Armaduras de hormigón pretensado.....	274
1.1.43.-Bandas de P.V.C. en juntas .....	274
Estructuras metálicas .....	274
Tuberías .....	275
Obras de edificación .....	275



1.1.44.-Elementos prefabricados de hormigón armado o pretensado ..... 275  
1.1.45.-Forjados 275  
1.1.46.-Cubiertas 276  
1.1.47.-Fábricas 276  
1.1.48.-Instalación de fontanería ..... 276  
1.1.49.-Revestimientos ..... 276  
1.1.50.-Carpintería ..... 277  
Obras de urbanización..... 277  
1.1.51.-Drenaje 277  
6.6.2. Firmes ..... 277  
Instalaciones y equipos ..... 278  
Partidas alzadas ..... 279  
Otras unidades de obra..... 279



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 18 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



## 1.OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

### 1.1 OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es definir las especificaciones, criterios y condiciones que han de cumplir los materiales y la ejecución de las obras del PROYECTO DE COLECTORES Y E.D.A.R. EN BENIZALÓN (PROVINCIA DE ALMERÍA).

En todos los artículos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos en cuanto no se opongan a lo establecido en disposiciones legales vigentes.

### 1.2 NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES.

#### 1.2.1 GENERALIDADES.

Este apartado tiene por objeto enumerar las Normas y Disposiciones a aplicar en la realización de las obras objeto del presente Proyecto de Construcción.

#### 1.2.2 NORMATIVA APLICABLE.

La Normativa aplicable para la ejecución de las obras, además de la contemplada en los propios documentos del contrato, será la siguiente, en su última redacción:

a). Con carácter general:

1. la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público
2. Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. R.D.1098/2001 (12/10/01).
3. Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado. Decreto 3844/1970 de 31 de Diciembre, en lo que no haya sido modificado por el Reglamento antedicho.

b). Con carácter particular:



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 19 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



En lo no previsto expresamente en este Pliego serán de aplicación las contenidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que sirvan de base para la adjudicación de las obras, así como las normas y prescripciones que, relativas al tipo de las comprendidas en el Proyecto o en las instalaciones auxiliares que fueran necesarias, están contenidas en las siguientes disposiciones:

4. Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
5. Instrucción para la preparación y suministro de hormigón preparado (E.H.P.R.E.).R.D. 2661/1998 (11/12/98) B.O.E. (13/01/99).
6. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-03.R.D. 1797/2003 (26/12/03).
7. Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02).R.D. 997/2002 (27/09/02) B.O.E. (11/10/02).
8. Reglamentos que desarrollan la normativa de contratación de las Administraciones Públicas vigentes actualmente (Decretos 923/1965 de 8 de Abril y 3410/1975 de 25 de Noviembre).
9. Normas de Ensayo redactadas por el Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios Experimentales de Obras Públicas, Orden de 31 de Diciembre de 1958.
10. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del Ministerio de Obras Públicas (PG- 3/75). Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976.
11. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, O.M. de 28 de Julio de 1974.
12. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de Poblaciones, aprobado por Orden de 15 de Septiembre de 1986, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.
13. Normas complementarias para autorizaciones de vertidos de aguas residuales.Orden 23/12/1986.
14. Normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas (R.D.L.11/1995). Desarrollo R.D. 509/1996 (15/03/96).
15. Normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición sobre vertidos de aguas residuales.Orden 12/11/1987.
16. Reglamento del dominio público hidráulico.R.D. 849/1986 (11/04/86).
17. Ley de Aguas. Texto refundido.R.D. Lg.1/2001 (20/07/01).
18. Ley de Costas. Autorizaciones y concesiones.Ley 22/1988 (28/07/88) B.O.E. (29/07/88).
19. Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos (PCCH-64). Orden Ministerial de 9 de Abril de 1964.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 20 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



20. Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas de las Obras RY-85. Orden 31/05/1985 B.O.E. (10/06/85).
21. Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo (BOE nº 74 de 28/03/06).
22. Pliego General de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras RL-88. Orden 27/07/1988 B.O.E. (03/08/88).
23. Reglamento electrotécnico para baja tensión. REBT.R.D. 842/2002 (02/08/02) B.O.E. (18/09/02).
24. Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Decreto 3151/68 de 28 de Noviembre.
25. Ley de Carreteras. Ley 25/1988 (29/07/88). Reglamento General de Carreteras. R.D. 1812/1994 (02/09/94) B.O.E. (23/09/94).
26. Ley de Prevención de riesgos laborales. (LPRL). Ley 31/1995 (08/11/95) B.O.E. (10/11/95) y Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y obligatoriedad de la inclusión del Estudio de seguridad y salud en proyectos de obras.
27. Normas UNE de cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas.
28. Normas DIN (no contradictorias con normas UNE), resto de Normas UNE y Normas ASME, ANSI y CEI, a decidir por la Administración.
29. Ley de Expropiación forzosa. Ley 16/12/1954 B.O.E. (17/12/54).
30. Reglamento de la Ley de Expropiación forzosa. R.D. 26/04/1957 B.O.E. (20/06/57).
31. Pliego de Condiciones para la Fabricación, Transporte y Montaje de Tuberías de Hormigón, de la Asociación Técnica de Derivados de Cemento.
32. Instrucciones para Estructuras Metálicas del I.E.T.C.C., última edición.
33. Norma MV-102 "Acero Laminado para estructuras de Edificación", última edición.
34. Norma MV-103 sobre "Cálculo de las estructuras de acero laminado en edificación", última edición.
35. Norma MV-104 "Ejecución de las estructuras de acero laminado en la edificación", última edición.
36. Norma MV-105 "Roblones de acero", última edición.
37. Norma MV-106 "Tornillos ordinarios y calibrados para estructuras de acero", última edición.
38. Norma MV-107 "Tornillos de alta resistencia para estructuras de acero", última edición.
39. Norma MV-201 "Muros resistentes de fábrica de ladrillo", últimas edición.
40. Norma MV-301 "Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos", última edición.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 21 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



41. Instrucción del I.E.T.C.C. para tubos de hormigón armado o pretensado.
42. Recomendaciones del I.E.T.C.C. para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa. (T.H.M.73).
43. Normas de Pintura del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial Esteban Terradas.
44. Reglamento de recipientes a presión.
45. Normas para instalación de subestaciones y centros de transformación. Orden Ministerial de 11 de Marzo de 1971.
46. Normas THM-3. Del Instituto Eduardo Torroja.

Y, en general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En el dimensionado de las tuberías para la determinación de las acciones debidas a cargas móviles (carreteras, ferrocarriles, etc.) se aplicarán las instrucciones vigentes en España.

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 del Contratista, como por parte de la Dirección de las obras, el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que hayan servido para su aplicación. En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente Pliego se entenderán que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

## 2. CONDICIONES GENERALES

### 2.1 DIRECCIÓN DE OBRA.

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 22 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Ordenes" de la obra.

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de la obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

Se considera en el presente Pliego que las expresiones Director de Obra y Dirección de la obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de la obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

Las funciones del Director de Obra, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afecten a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajo.
- Definir aquellas condiciones técnicas que el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deja 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



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 23 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

ocupación de los bienes afectados a 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, material de la obra y maquinaria necesaria.
- Elaborar las certificaciones al Contratista de las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director de Obra para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

## 2.2 ORGANIZACIÓN Y REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

El Contratista con su oferta incluirá un Organigrama designando para las distintas funciones el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo las funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan ser asumidas varias de ellas por una misma persona.

El Contratista, antes de que se inicien las obras comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las obras para representarle como "Delegado de Obra" según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, y en los Pliegos de Licitación.

Este representante, con plena dedicación a la obra tendrá la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de la obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquella.

Igualmente comunicará los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, siendo obligado, al menos, que exista con plena dedicación un Ingeniero

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 24 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





de Caminos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, siendo de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

El Contratista comunicará el nombre del Coordinador de Seguridad y Salud responsable de la obra.

El Contratista incluirá en su oferta los "curriculum vitae" del personal de su organización que asignaría a estos trabajos, hasta el nivel de encargado inclusive, en la idea de que cualquier modificación posterior solamente podrá realizarse previa aprobación de la Dirección de la obra o por orden de ésta.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de la obra acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras. Las reuniones se celebrarán cada quince (15) días salvo orden escrita de la Dirección de la obra.

La Dirección de la obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado por el Contratista para los mismos y en tanto no se cumpla este requisito.

La Dirección de la obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así lo requiera a juicio de la Dirección de la obra. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección de la obra y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 25 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

### 2.3 DOCUMENTOS CONTRACTUALES.

Será de aplicación lo dispuesto la Ley Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, así como el 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.

Los documentos integrantes del Proyecto son los siguientes:

- Documento Nº 1: Memoria y Anejos.
- Documento Nº 2: Planos.
- Documento Nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Documento Nº 4: Presupuesto.

El Pliego de Prescripciones Técnicas particulares, así como los Planos, tienen carácter contractual, al igual que los Cuadros de Precios nº 1 y 2. La parte de la Memoria que reviste este carácter contractual viene indicada en el artículo 127 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Los documentos de carácter contractual son los indicados en el artículo 127 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

La ejecución de las obras contenidas en el presente proyecto se regirá, además de por la Normativa de carácter general que se ha relacionado anteriormente, por los siguientes documentos, prevaleciendo lo prescrito en el anterior sobre el posterior en caso de contradicción entre ellos:

- Pliego de Cláusulas Particulares del Concurso.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del concurso.
- Proyecto de Construcción, y dentro de sus documentos, según este orden:
  - El Presupuesto.
  - Los Planos.
  - El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
  - La Memoria y sus Anejos.

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



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 26 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



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

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

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

#### 2.4 CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVA VIGENTES.

El Contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

#### 2.5 PERMISOS Y LICENCIAS.

Serán por cuenta del Ayuntamiento, como beneficiario de las instalaciones proyectadas.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras quedan definidas en la memoria del presente proyecto.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 27 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

#### 4.CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.

##### 4.1 CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

###### 4.1.1 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

La ejecución de las obras se iniciará conforme al plazo establecido en el artículo 139 del Reglamento General de Contratación.

Las obras a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación para la ejecución por contrata, o en el plazo que el contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es así mismo aplicable para los plazos parciales si así se hubiera hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta o del hecho que sirve de punto de partida a dicho plazo. Cuando el plazo se fija en días, éstos serán naturales, y el último se computará por entero.

Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha en fecha, salvo que se especifique, de que mes del Calendario se trata. Si no existe la fecha correspondiente, en la que se finaliza el plazo, éste termina el último día de ese mes.

###### 4.1.2 PROGRAMA DE TRABAJOS.

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos según el artículo 144 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y, en todo caso, a solicitud del Director de las Obras.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares y a la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Dicho programa se reflejará en dos diagramas. Uno de ellos especificará los espacios-tiempos de la obra a realizar, y el otro será de barras, donde se ordenarán las diferentes partes



de obra que integran el proyecto, estimando el día-calendario los plazos de ejecución de la misma, con indicación de la valoración mensual y acumulada.

La Dirección de la obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuran en el Programa de Trabajo serán a efectos indicativos, pero el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales o para la corrección oportuna de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el Programa de Trabajo propuesto por el Contratista se produjeran respecto al plazo legal para su presentación, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

#### 4.1.3 FECHA DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS.

Será el día siguiente a la firma del Acta de Comprobación del Replanteo, y respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

#### 4.1.4 EXAMEN DE LAS PROPIEDADES AFECTADAS POR LAS OBRAS.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades, instalaciones y servicios antes del comienzo de las obras, si éstos pudieran ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades, instalaciones y servicios próximos.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 29 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Cuando los trabajos se desarrollen sobre propiedades comunales, estatales, militares o de otra Entidad Pública, el Contratista, antes de ocupar los terrenos, debe requerir de la Dirección de la obra los oportunos permisos o autorizaciones para el paso y ocupación de estas zonas.

El Contratista presentará al Director de Obra, antes de iniciar los trabajos, un informe sobre la situación de los terrenos. Con esta información, el Director de Obra levantará las correspondientes actas del estado del terreno, las cuales describirán la naturaleza del terreno en cuanto a cultivos, frutos, pendientes, muros, accesos, conducciones, cables y cuantos datos puedan interesar más tarde para efectuar la liquidación de los daños y restitución de los terrenos. El Contratista suscribirá estas actas, formulando los comentarios que estime oportuno.

El Director de Obra de acuerdo con los propietarios establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado actual y decidirá la necesidades de empleo de actas notariales o similares en los casos que considere oportuno.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista confirmará por escrito al Director de Obra que existe un informe adecuado sobre el estado actual de las propiedades, terrenos y servicios, de acuerdo con los apartados anteriores.

El Contratista deberá llevar un control exhaustivo de los periodos de afección a las distintas propiedad y un registro de las fechas de entrada y salida de cada una de las parcelas afectadas por las obras y del estado en que han quedado, incluso acompañando la documentación gráfica, fotográfica y notarial que sea precisa, siendo estas labores responsabilidad suya y a su costa.

#### **4.1.5 SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS, ESTRUCTURAS E INSTALACIONES. LOCALIZACIÓN DE LOS MISMOS.**

La situación de los servicios y propiedades que se indica en los planos ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía sobre la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios y propiedades que no han podido ser detectados.

El Contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los Servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños y ocasionen las mínimas interferencias. Asimismo, con la suficiente antelación al avance de cada tajo de obra, deberá efectuar las catas correspondientes para la localización exacta de los servicios afectados.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 30 / 281
VERIFICACIÓN	NjyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



El Contratista tomará las medidas necesarias para efectuar el desvío o retirada y reposición de servicios que sean necesarios para la ejecución de las obras.

En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto, el Contratista lo notificará inmediatamente, por escrito, al Director de Obra.

El Contratista deberá tener conocimiento, asimismo, de todos los hitos de señalización de tipo Catastral o Geodésicos, con objeto de respetarlos. En el caso de que necesariamente no pudieran respetarse, vendrá obligado, a su cuenta y riesgo, a su reposición en la situación original, tan pronto como el curso de los trabajos lo permita.

La Dirección de la obra se reserva el derecho de subrogarse eventual y temporalmente la responsabilidad del Contratista, en la forma, momento, lugar y circunstancias que, al exclusivo juicio de la Dirección de la obra, se consideren oportunos. En cualquier caso, todos los gastos originados por esta subrogación, cualquiera que fuera su índole, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista preparará y someterá a la supervisión de la Dirección de la obra, un listado de servicios afectados, públicos y privados, en el que figuren el servicio, su situación en la obra, fecha previsible de afección, existencia o no de permisos del ente propietario o responsable del mismo y condiciones de ejecución que estén obligados a cumplir, bien por exigencia legal, bien por condicionantes propios del afectado, debiendo asimismo atender a las mismas bajo su responsabilidad.

Al finalizar los trabajos en la zona de afección del servicio comunicará a la Dirección de la Obra el hecho para informar al responsable del mismo, y en el documento oportuno reflejará dicha fecha con inclusión de documentación gráfica, escrita y fotográfica si así fuera preciso.

#### 4.1.6 PROTECCIÓN DE VALORES ARTÍSTICOS.

En caso de existir en el área afectada por las obra algún monumento artístico, túmulos, ruinas, etc., el Contratista dará inmediatamente comunicación por escrito a la Dirección de la obra y paralizará la obra en sus inmediaciones.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 31 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

El Contratista, durante la ejecución de los trabajos, los respetará en todo momento y bajo ningún concepto modificará su forma y características, no pudiendo utilizar los materiales que los forman en ningún caso.

#### 4.1.7 TERRENOS DISPONIBLES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

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.

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.

Cualquier ocupación adicional de terrenos para la ejecución de la obra será enteramente a cargo del Contratista, quedando por tanto la Propiedad eximida de cualquier indemnización a terceros. Asimismo, el Contratista no podrá presentar reclamación alguna en concepto de retrasos en la ejecución de las obras. Por otra parte, la Dirección de la obra se reserva el derecho de subrogarse a las obligaciones que adquiera el Contratista cuando, al exclusivo juicio de la Dirección de la obra, se estimase oportuno.

#### 4.1.8 OCUPACIÓN, VALLADO DE TERRENOS Y ACCESOS PROVISIONALES A PROPIEDADES.

El Contratista notificará al Director de Obra, para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos, con quince (15) días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizará con una anticipación de cuarenta y cinco (45) días y quedará condicionada a la aceptación del Director de Obra.

El Contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos al Director de Obra cuando sea requerido.

El Contratista confinará sus trabajos al terreno disponible y prohibirá a sus empleados el uso de otros terrenos.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 32 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado, si así estuviese previsto en el Proyecto, fuese necesario por razones de seguridad, así lo requiriesen las ordenanzas o reglamentación de aplicación o lo exigiese la Dirección de la obra. El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por un cierre permanente o hasta que se terminen los trabajos en la zona afectada.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince (15) días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo.

El Contratista ejecutará los accesos provisionales que determine el Director de Obra a las propiedades adyacentes a la obra y cuyo acceso sea afectado por los trabajos o vallados provisionales.

Los vallados y accesos provisionales no serán objeto de abono independiente.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables o similar, de acuerdo con el Proyecto de Seguridad y Salud presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de la obra.

El Contratista es responsable de los daños que pudieran resultar por negligencia de sus empleados al no mantener perfectamente cerradas las cancelas que hubiera de instalar. Muy especialmente debe evitar el paso indebido de ganado y, si es necesario, deberá recurrir a los servicios de un vigilante propio.

#### 4.1.9 RECLAMACIONES DE TERCEROS.

Todas las reclamaciones por daños que reciba el Contratista serán notificadas por escrito y sin demora al Director de Obra.

El Contratista notificará al Director de Obra por escrito y sin demora cualquier accidente o daño que se produzca en la ejecución de los trabajos.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daño a terceros, y atenderá, a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios y afectados que sean aceptadas y comunicadas por escrito por el Director de Obra.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 33 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ellos al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

#### 4.1.10 OFICINAS DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA.

El Contratista en un plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de comienzo de los trabajos, facilitará a la Dirección de la obra, sin cargo adicional alguno y durante el tiempo de duración de la obra unas oficinas de campo para el personal adscrito a las mismas.

Estas oficinas contarán con luz eléctrica, calefacción, mobiliario, servicios higiénicos, etc. y con el correspondiente servicio de limpieza.

Las dimensiones y el mobiliario mínimo serán las siguientes:

- Representante de la Dirección de la obra: Oficina de 12 m<sup>2</sup>
- 1 mesa despacho de aproximadamente 1,50 x 0,75 m y 3 butacas.
- 1 mesa de reuniones para 6 personas y 4 sillas
- 1 armario ropero para 2 personas
- 1 armario para útiles de oficina
- 1 archivador
- 12 m<sup>2</sup> de tablero de corcho adosado a la pared
- 1 tablero de dibujo y una banqueta
- 1 armario para útiles de oficina
- 1 archivador de cajones
- 8 m<sup>2</sup> de tablero de corcho adosado a la pared

#### 4.1.11 ESCOMBRERAS, PRODUCTOS DE PRÉSTAMOS. ALQUILER DE CANTERAS.

El Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción y vertido de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras, y se hará cargo de los gastos por canon de vertido o alquileres de préstamos y canteras y de la obtención de todos los permisos necesarios para su utilización y acceso.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 34 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo contará a partir del momento en que el Contratista notifique los vertederos, préstamos y/o canteras que se propone utilizar, una vez que, por su cuenta y riesgo, haya entregado las muestras del material solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos por el Contratista para el caso de canteras y préstamos.

Para la extracción de materiales aluviales cuya autorización sea posterior al 9 de Junio de 1993, además de la obtención de los permisos necesarios, es preceptivo realizar, para cada punto de extracción una evaluación de impacto ambiental. Todos los costes derivados de dicho estudio y de sus medidas correctoras serán de cuenta del Contratista.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción o vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen de producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

La Dirección de la obra podrá proporcionar a los Concursantes o Contratistas cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en el primer párrafo de este apartado.

## 4.2 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.

### 4.2.1 ELEMENTOS QUE SE ENTREGARÁN AL CONTRATISTA.

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de la obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las Bases de Replanteo que han servido de soporte para la realización de la



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 35 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Topografía del Proyecto y que se encuentran reseñadas con sus correspondientes croquis de localización en el anejo de la Memoria correspondiente. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquéllas marcadas sobre hitos permanentes que no muestren señales de alteración.

Mediante un acta de Recepción, el Contratista dará por recibidas las Bases de Replanteo que se haya encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la Conservación y mantenimiento de las Bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

#### 4.2.2 PLAN DE REPLANTEO.

El Contratista, en base a la información del Proyecto e hitos de replanteo conservados, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado al Director de Obra para la aprobación, inspección y comprobación de los trabajos de replanteo, por la Dirección de la obra, si lo considera oportuno.

#### 4.2.3 REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE PUNTOS DE ALINEACIONES PRINCIPALES.

El Contratista procederá el replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de la obra como válidas para la ejecución de los Trabajos.

Asimismo ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos, se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

#### 4.2.4 REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LOS RESTANTES EJES Y OBRAS DE FÁBRICA.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 36 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

#### 4.2.5 ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO. AUTORIZACIÓN PARA INICIAR LAS OBRAS.

Siguiendo la redacción del artículo 237 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas "La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato, que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización salvo casos excepcionales justificados, el servicio de la Administración encargada de las obras procederá, en presencia del contratista, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar de la misma al órgano que celebró el contrato. "

El Contratista, en presencia de la Dirección de la obra, procederá a efectuar la Comprobación del Replanteo, antes del inicio de las obras, en el plazo de un mes contando a partir de la notificación por escrito al contratista de la adjudicación de los trabajos. La comprobación incluirá como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra y de las obras de fábrica así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma, el texto del Acta de Comprobación del Replanteo previo en el libro de Ordenes.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán, en un anejo al Acta.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y la disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio facultativo del Director de Obra, éste dará la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 37 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

#### 4.2.6 RESPONSABILIDAD DE LA COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO.

En cuanto que forman parte de los trabajos de comprobación del Replanteo Previo, será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de Replanteo así como todos los trabajos de Topografía precisos para la ejecución de las obras, conservación y reposición de hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la Dirección de la obra.

Los trabajos responsabilidad del Contratista anteriormente mencionados serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

Esta obligado el Contratista a poner en conocimiento del Director de Obra cualquier error o insuficiencia que observase en las Bases del Replanteo Previo, aún cuando ello no hubiese sido advertido al hacerse la Comprobación del Replanteo Previo. En tal caso, el Contratista podrá exigir que se levante acta complementaria, en la que consten las diferencias observadas y la forma de subsanarlas.

#### 4.3 ACCESO A LAS OBRAS.

##### 4.3.1 PLAN DE ACCESOS.

El Contratista, previamente al comienzo de la obra, presentará un plan de accesos con los accesos que utilizará durante la ejecución de la obra.

Este plan presentará de forma detallada todos los caminos actuales o de nueva creación, senderos, veredas, pistas forestales, carreteras locales, etc., que ha de utilizar, como accesos a las obras, describiendo ampliamente el grado de utilización de los mismos.

El Contratista presentará todos los acuerdos existentes con los organismos competentes de los mismos. Bajo ningún concepto el Contratista obtendrá un permiso de paso o uso de los accesos en el que se haga mención expresa a la Propiedad.

Cuando sea requerido por el organismo competente del acceso, el Contratista depositará una fianza para salvaguardar los compromisos adquiridos.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 38 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

#### 4.3.2 CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO.

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de la obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, aceras u obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Los caminos o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores necesarias para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

#### 4.3.3 CONSERVACIÓN Y USO.

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de que los accesos debieran ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada Contratista. La Dirección de la obra, en caso de discrepancia, realizará reparto de los citados gastos, abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuera necesario, de los pagos correspondientes a cada Contratista.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta, si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

Todas las reclamaciones referentes a los accesos serán gestionadas y abonadas enteramente por el Contratista. Cuando el Contratista por negligencia, abandono o descuido, no restituyera o abonara los daños ocasionados, o no cumpliera los acuerdos adoptados, la

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 39 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Dirección de la obra podrá ordenar la reparación de los daños causados o el cumplimiento de los acuerdos adoptados, deduciendo el coste de los mismos de las certificaciones de obra.

La Propiedad se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimiento, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista sin colaborar en los gastos de ejecución o de conservación.

#### 4.3.4 OCUPACIÓN TEMPORAL DE TERRENOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO A LAS OBRAS.

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

#### 4.3.5 PISTA DE TRABAJO.

Cuando el Contratista lo estime oportuno para la realización de las obras, propondrá a la Dirección de la obra la apertura de una pista de trabajo, siendo potestad de ésta la concesión del permiso o su denegación.

El ancho de ocupación de terrenos de que dispondrá el Contratista para la realización de las obras será el necesario, en función del diámetro de la conducción, siempre que se limite a las zonas de servidumbre y ocupación temporal, las cuales vienen reflejadas en los Planos Parcelarios.

Cuando la pista se realice en zonas de media ladera y/o próximas a edificaciones o zonas donde a juicio del Director de Obra podrían presentar peligro para las personas, edificaciones, etc., éste podrá ordenar la sustitución de los medios normales de ejecución de la pista por otros adecuados a la zona.

Los trabajos de nivelación y los consiguientes movimientos de tierra deben ejecutarse dentro de las limitaciones que exige la realización de una plataforma de trabajo, en la cual:

- Sea posible el tránsito de los medios previstos, maquinaria y vehículos ligeros para la ejecución de los trabajos.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 40 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



- Resulten eliminados los afloramientos de roca y de cualquier otro material que pueda dañar la tubería o influir negativamente sobre la apertura de la zanja.
- Sea posible determinar la cota del fondo de la zanja, teniendo además en cuenta lo establecido en el presente Pliego.
- No se modifiquen las características morfológicas de las márgenes o cauce de los cursos de agua.

El Contratista tendrá en cuenta que, en la restauración posterior de los terrenos la capa superficial debe estar constituida por el mismo terreno existente antes de la explanación. Por tanto la capa de terreno vegetal debe ser acumulada en una de las márgenes de la pista, evitando su mezcla con el terreno procedente de la excavación. Si el volumen de excavación impide su acumulación en la zona de pista, el Contratista deberá retirarlo y transportarlo a una zona aprobada por el Director de Obra, para su posterior reposición sobre la pista, siendo a cargo del Contratista todos los gastos y gestiones que se necesiten para la retirada, permisos de terrenos de ocupación, y/o transporte, así como la posterior reposición por estar incluidos todos estos trabajos en el precio de la conducción.

En los tramos en los cuales la capacidad de carga del terreno es insuficiente al paso de los medios de trabajo, el Contratista a su cuenta y cargo deberá proceder a la ejecución de una franja de paso estable que permita el tránsito, manteniéndola durante la ejecución total de los trabajos y procediendo a su recuperación durante la restitución de los terrenos.

#### 4.4 INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES.

##### 4.4.1 PROYECTO DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES. UBICACIONES Y EJECUCIÓN.

La Propiedad pone gratuitamente a disposición del Contratista, mientras dure el plazo contractual de los trabajos, los terrenos de que disponga y sean factibles de ocupación por medios auxiliares e instalaciones, sin interferencia con los futuros trabajos a realizar bien por el Contratista o por terceros.

Para delimitar estas áreas, el Contratista solicitará de la Dirección de la obra las superficies mínimas necesarias para sus instalaciones indicando la que mejor se ajuste a sus intereses, justificándolo con una memoria y los planos correspondientes.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 41 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



Si por conveniencia del Contratista, éste deseara disponer de otros terrenos distintos de los reseñados en el primer párrafo, o la Propiedad no dispusiera de terrenos susceptibles de utilizar para instalaciones auxiliares, serán por cuenta del Contratista la adquisición, alquiler y/o la obtención de las autorizaciones pertinentes.

El Contratista queda obligado a conseguir las autorizaciones necesarias de ocupación de terrenos, permisos municipales, etc., proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás, de tipo provisional.

Será asimismo por cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes, y las Normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajos, y que están ubicadas en los lugares donde no interfiere la ejecución de las obras principales.

Deberán presentarse al Director de Obra con la antelación suficiente respecto al comienzo de las obras para que el mismo pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definitivas.

La ubicación de estas obras, cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de la obra.

#### 4.4.2 INSTALACIÓN DE ACOPIOS.

Las ubicaciones de las áreas para la instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de la obra.

En ningún caso se considerarán de abono los gastos ocasionados por los movimientos y transportes de materiales.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 42 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

#### 4.4.3 RETIRADA DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES.

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes, deberá ser anunciada al Director de Obra quién lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente, quedando éste facultado para obligar esta retirada cuando a su juicio, las circunstancias de la obra lo requieran.

Los gastos provocados por esta retirada de instalaciones y demolición de obras auxiliares y acondicionamiento y limpieza de las superficies ocupadas, para que puedan recuperar su aspecto original, serán de cuenta del Contratista, debiendo obtener la conformidad del Director de Obra para que pueda considerarse terminado el conjunto de la obra.

Transcurridos 10 días de la terminación de las obras y si el Contratista no hubiese cumplido lo preceptuado en los párrafos anteriores, la Dirección de la obra podrá realizar por terceros la limpieza del terreno y retirada de elementos sobrantes, deduciéndole al Contratista el correspondiente cargo de la próxima Certificación.

#### 4.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

##### 4.5.1 EQUIPOS, MAQUINARIA Y MÉTODOS CONSTRUCTIVOS.

Los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de la obra para su aprobación.

Dicha aprobación de la Dirección de la obra se referirá, exclusivamente, a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista y no eximirá en absoluto a éste de ser el único responsable de la calidad, y del plazo de ejecución de las obras.

El Contratista no tendrá derecho a compensación económica adicional alguna por cualesquiera que sean las particularidades de los métodos constructivos, equipos, materiales, etc., que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, a no ser que esté claramente demostrado, a juicio del Director de Obra, que tales métodos, materiales, equipos, etc., caen fuera del ámbito y espíritu de lo definido en Planos y Pliego.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del Contrato, no pudiendo ser retirado sin



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 43 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

autorización escrita de la Dirección de la obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

En relación con los procedimientos de construcción, el Contratista deberá presentar la documentación precisa para estudio y aprobación de la Dirección de la Obra, sin que por ello disminuya su responsabilidad sobre los mimos. Se deberán establecer procedimientos de construcción para cada tajo u obra elemental fundamental en la obra, destacando, como ejemplos, los siguientes:

- Procedimiento de control de calidad en la hinca de tablestacas, excavación y extracción.
- Procedimiento de control de calidad y ejecución de la entibación por paneles, excavación y retirada de los mimos.
- Procedimiento de control de calidad y ejecución en elementos de hormigón.
- Procedimiento de control de calidad y ejecución en la instalación de tuberías en zanjas.
- Procedimiento de ejecución de obras de edificación.
- Procedimiento de ejecución del montaje de equipos mecánicos, eléctricos y de automatismo y control.
- Procedimiento de trabajos por administración.

Asimismo, el Contratista elaborará y presentará para su aprobación por la Dirección de la Obra, procedimientos particulares de construcción que se refieren fundamentalmente a servicios afectados:

- Cruce de carreteras mediante zanjas a cielo abierto.
- Cruce de ríos.
- Cruce con línea ferroviaria
- Interferencia con líneas eléctricas aéreas.
- Interferencia con líneas eléctricas subterráneas.
- Interferencia con líneas de alumbrado.
- Interferencia con líneas telefónicas aéreas.
- Interferencia con líneas telefónicas subterráneas.
- Interferencia con redes de abastecimiento de agua.
- Interferencia con redes de saneamiento y/o drenaje.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 44 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

En estos procedimientos se contemplarán, al menos, los siguientes conceptos:

- Trámites administrativos a seguir.
- Sistema de ejecución.
- Descripción técnica geométrica de los elementos a utilizar.
- Maquinaria: características, potencia, etc.
- Medios auxiliares.
- Necesidades de personal.
- Secuencia de las operaciones.
- Mediciones auxiliares: Alineaciones, vibraciones, asientos, etc.
- Periodo de tiempo preciso para la ejecución.
- Cálculos firmados por técnico competente.
- Desvíos de tráfico y señalización.
- Permisos de los organismos responsables.
- Medidas de seguridad.
- Procedimiento de autorización por parte de la Dirección de la Obra.
- Modelos o impresos anejos para el control de las operaciones.

Estos procedimientos de construcción deberán venir acompañados de la documentación gráfica precisa que muestre claramente el lugar donde se han de acometer, debiendo además quedar referenciados al Plan de Trabajos aprobado, para estimar las fechas de previsible ejecución.

#### 4.5.2 SEGURIDAD DE LA OBRA.

Se define como seguridad y salud en las obras de construcción a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, y las instalaciones preceptivas de salud y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo ajustado a su forma y medios de trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 45 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

En el Plan de Seguridad y Salud elaborado, las propuestas de medidas alternativas de prevención, incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total del presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

El Contratista será responsable de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud y responderá solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las prescripciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas de Estudio de Seguridad y Salud, tendrán carácter contractual.

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud va incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo. El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud, se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo ó en su caso en el Plan de Seguridad y Salud aprobado por la Administración y que se considera documento del Contrato a dichos efectos.

El Plan de Seguridad y Salud contendrá en todo caso:

- Una relación de las normas e instrucciones dadas a los diferentes operarios según su especialidad.
- Programa de formación del personal en Seguridad.
- Programa de Salud y Bienestar.
- Periodicidad de las reuniones relativas a la Seguridad y Salud en la obra.
- Asimismo comunicará el nombre del Coordinador de Seguridad y Salud, responsable de la misma, a la Dirección de la Obra.

Además incorporará las siguientes condiciones de obligado cumplimiento durante la ejecución de los trabajos, salvo que estén previstas en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto otras medidas más restrictivas.

#### **4.5.2.1 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS E INSTALACIONES.**

El Contratista colocará a su costa la señalización y balizamiento de las obras con la situación y características que indiquen la normativa y autoridades competentes. Asimismo cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados, durante el período de ejecución de las obras.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 46 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Si alguna de las señales o balizas debe permanecer, incluso con posterioridad a la finalización de las obras, se ejecutará de forma definitiva en el primer momento que sea posible.

#### 4.5.2.2 EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS.

Se cumplirán en cualquier caso los extremos que a continuación se relacionan:

- Las vallas de protección distarán no menos de 1 m del borde de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.
- Cuando los vehículos circulen en sentido normal al eje de la zanja la zona acotada se ampliará dos veces la profundidad de la zanja en este punto, siendo la anchura mínima 4,00 m limitándose la velocidad en cualquier caso.
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m se dispondrán a una distancia no menor de 2,00 m del borde.
- En zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.
- La iluminación se efectuará mediante lámparas situadas cada 10,00 m.
- Las zanjas de profundidad mayor de 1,30 m estarán provistas de escaleras que rebasen 1,00 m la parte superior del corte.
- Las zanjas o pozos de pared vertical y profundidad mayor de 1,25 m deberán ser entibadas. El método de sostenimiento a utilizar, será tal que permita su puesta en obra, sin necesidad de que el personal entre en la zanja hasta que ésta esté suficientemente soportada.
- En zona urbana la zanja estará completamente circundada por vallas. Se colocarán pasarelas sobre la zanja a distancias no superiores a 50 m.
- Durante la ejecución de las obras de excavación de zanjas en zona urbana, la longitud máxima de tramos abierta no será en ningún caso mayor de setenta (70) metros.
- En zonas rurales, las zanjas serán acotadas vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones, vehículos o ganado.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 47 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Las zonas de construcción de obras singulares estarán completamente valladas.
- Al finalizar las jornadas o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1,30 con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones y la estabilidad de la zanja.
- Como complemento a los cierres de zanja se colocarán todas las señales de tráfico incluidas en el código de la circulación que sean necesarias y se colocarán señales luminosas en número suficiente.

#### 4.5.3 OBRAS SUBTERRÁNEAS.

El Contratista una semana antes de comenzar un tajo, deberá presentar a la Dirección de la obra un estudio detallado de los riesgos derivados del empleo de los diferentes sistemas de excavación de las obras subterráneas, carga, evacuación de escombros, métodos de sostenimiento del terreno, ventilación, etc., proponiendo en consecuencia las medidas de prevención y/o protección que sean necesarias en cada caso.

#### 4.5.4 CONEXIÓN A LAS TUBERÍAS EXISTENTES

##### 4.5.4.1 OPERACIONES PRELIMINARES.

Antes de iniciar las obras de conexión de las tuberías existentes y en servicio a la nueva red construida, el Contratista comprobará la alineación real de dichas tuberías y verificará conjuntamente con la Dirección de la obra, la idoneidad de los puntos de unión previstos en el proyecto una vez fijada la exacta ubicación de los mismos sobre el terreno.

Estos puntos de conexión o acometida, desde un punto de vista funcional, responden a dos tipos básicos: uno de transvase de caudales a la nueva red (puntos de derivación) y un segundo de incorporación de caudales a la tubería(punto de reenvío).

Decidida la reposición de las arquetas de conexión el Contratista confeccionará planos de detalle de los mismos, conforme a la tipología y criterios que para dichos pozos figura en los Planos del Proyecto.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 48 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



El Contratista requerirá a la Dirección de la obra la aprobación de los citados planos de detalle, así como del sistema constructivo que prevé utilizar en su ejecución, sistema que deberá asegurar en todo momento la continuidad del servicio que presta la tubería existente.

#### **4.5.4.2 EJECUCIÓN.**

Por lo que respecta a este último aspecto se considerará en función de las características de la tubería en servicio

#### **4.5.4.3 MEDICIÓN Y ABONO.**

La medición y abono de estas unidades será a precio cerrado.

#### **4.5.5 USO DE EXPLOSIVOS.**

El Contratista será el único responsable de las consecuencias que se deriven del uso de explosivos, tanto ante la Propiedad como ante terceros. Será a su cargo la construcción del polvorín si fuese necesario así como las medidas de seguridad reglamentarias.

La adquisición, transporte, almacenamiento, conservación manipulación y empleo de las mechas, detonadores y explosivos se regirán por las disposiciones vigentes que regulan la materia y por las Instrucciones especiales complementarias que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas, o que dicte el Director de Obra.

El Contratista no realizará ninguna voladura sin autorización escrita de la Dirección de la obra.

En voladuras se pondrá especial cuidado en la carga y pega de los barrenos, dando aviso de las descargas con antelación suficiente para evitar posibles accidentes. Durante la pega de los barrenos no se permitirá la circulación de personas o vehículos dentro del radio de acción de los barrenos, desde cinco minutos (5 min.) antes de prenderse fuego a las mechas hasta después que el responsable de las voladuras y el Jefe de Seguridad hayan comprobado que han estallado todas.

Se usará preferentemente el sistema de mando a distancia eléctrico para las pegas, comprobando previamente que no son posibles explosiones incontroladas debido a



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 49 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



instalaciones o líneas eléctricas próximas. En todo caso se emplearán siempre mechas y detonadores de seguridad.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser de reconocida práctica y pericia en estos menesteres, y reunirá condiciones adecuadas en relación con la responsabilidad que corresponda a estas operaciones.

El Contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su ubicación y estado de conservación garantizarán en todo momento su perfecta visibilidad

En todo caso, el Contratista cuidará especialmente de no poner en peligro vidas o propiedades, y será responsable de los daños que se deriven del empleo de explosivos.

Con independencia de lo anterior, el Contratista vendrá obligado a cumplir la legislación vigente en materia de Seguridad e Higiene y cualquier otra norma de ámbito municipal que le fuera aplicable.

#### 4.5.6 CARTELES Y ANUNCIOS. INSCRIPCIONES EN LA OBRA.

Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Propiedad y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Propiedad para la ejecución de la misma, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar dos carteles informativos oficiales de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de la obra, de 2,50 metros por 1,50 metros. Serán de aluminio pintado con postes metálicos galvanizados en caliente.

El suministro de los carteles y accesorios, así como la instalación, retirada y entrega de los mismos a los Servicios Técnicos a la Junta de Andalucía al final de la obra, será realizado por el Contratista, siendo por cuenta de éste, todos los gastos derivados del suministro, transporte, colocación, retirada, permisos oportunos incluidas las gestiones necesarias tanto ante las instancias públicas como privadas.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 50 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**4.5.7 CONSIDERACIONES ESPECIALES SOBRE PASOS INFERIORES BAJO  
CARRETERAS Y FERROCARRILES.**

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras, viales, o vías ferroviarias, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable de la vía de tráfico afectada.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones, previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo afectado.

Todas las instrucciones de otros Organismos deberán dirigirse al Director de Obra pero si estos Organismos se dirigiesen al Contratista para darle instrucciones, el Contratista las notificará al Director de Obra para su aprobación por escrito.

Serán objeto de abono, a los precios unitarios ordinarios del Cuadro de Precios del Proyecto para excavación, relleno, etc., las obras de desvío provisional expresamente recogidas en el Proyecto u ordenadas por el Director de Obra, al objeto de posibilitar la realización de los cruces.

No serán objeto de abono los desvíos provisionales promovidos o realizados por el Contratista, al objeto de facilitar, en interés propio, la ejecución de los trabajos de cruce.

La ejecución de los trabajos nocturnos, en días festivos o conforme a un determinado programa de trabajos, ya sea en cumplimiento de las condiciones exigidas por el Organismo competente o por interés del propio Contratista, o la adopción de cualesquiera precauciones especiales que fuera necesario adoptar, no dará derecho a abono adicional alguno ni tampoco lo dará la disminución de los ritmos de ejecución que pudiera producirse en estos puntos singulares de la obra.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles adyacentes. En todo caso eliminará rápidamente estos depósitos.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 51 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Serán de aplicación los mismos criterios indicados en el apartado anterior para cruces de carreteras y/o ferrocarriles, debiendo además el Contratista adoptar medidas adecuadas para evitar la contaminación de los ríos, arroyos, etc., durante los trabajos.

#### 4.5.9 REPOSICIÓN DE SERVICIOS, ESTRUCTURAS E INSTALACIONES AFECTADAS.

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, pavimentos, conducciones de agua, gas o alcantarillado, cables eléctricos o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios y otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por cuenta y riesgo del Contratista, hasta que las obras queden finalizadas y recibidas.

Será pues de competencia del Contratista el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición, de aquellos servicios o propiedades afectados, según convenga más a su forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados, aún cuando los mencionados servicios o propiedades estén dentro de los terrenos disponibles para la ejecución de las obras (sean éstos proporcionados por la Propiedad u obtenidos por el Contratista), siempre que queden fuera de los perfiles transversales de excavación.

La reposición de servicios, estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos 30 días desde la terminación de las obras correspondientes el Contratista no ha iniciado la reposición de los servicios o propiedades afectadas, la Dirección de la obra podrá realizarlos por terceros, pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

En construcciones a cielo abierto, en las que cualquier conducción de agua, gas, cables, etc., cruce la zanja sin cortar la sección de la conducción, el Contratista soportará tales conducciones sin daño alguno ni interrumpir el servicio correspondiente. Tales operaciones no serán objeto de abono alguno y correrán de cuenta del Contratista. Por ello éste deberá tomar las debidas precauciones, tanto en ejecución de las obras objeto del Contrato como en la localización previa de los servicios afectados.

En todos los casos donde conducciones, alcantarillas, tuberías o servicios corten la sección de la conducción, el Contratista lo notificará a sus propietarios (compañía de servicios, municipios, particulares, etc.) estableciendo conjuntamente con ellos el desvío y reposición de los mencionados servicios, que deberá contar con la autorización previa de la Dirección de la obra. Estos trabajos de desvío y reposición sí serán objeto de abono, de acuerdo a los precios unitarios de proyecto (materiales, excavación, relleno, etc.).

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 52 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

También serán de abono aquellas reposiciones de servicios, estructuras, instalaciones, etc., expresamente recogidas en el Proyecto.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar cantidad alguna en concepto de indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, especialmente en lo que se refiere a operaciones de apertura, sostenimiento, colocación de tubería y cierre de zanja, como consecuencia de la existencia de servicios que afecten al desarrollo de las obras, bien sea por las dificultades físicas añadidas, por los tiempos muertos a que den lugar (gestiones, autorizaciones y permisos, refuerzos, desvíos, etc.) o por la inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

Únicamente, serán de abono los trabajos de reposición que figuren en el Cuadro de Precios nº 1

#### **4.5.10 CONTROL DEL RUIDO Y DE LAS VIBRACIONES DEL TERRENO.**

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones del nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito nacional ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso municipal. En caso de contradicción se aplicará la más restrictiva.

##### **4.5.10.1 CRITERIO DE MEDIDA DE LOS NIVELES DE RUIDO Y VIBRACIÓN.**

Se considerarán, en lo que sigue, de forma explícita o implícita tres tipos de vibraciones y ruidos:

- a) Pulsatorios: con subida rápida hasta un valor punta seguida por una caída amortiguada que puede incluir uno o varios ciclos de vibración. Por ejemplo: voladuras, demoliciones, etc.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 53 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- b) Continuos: vibración continua e ininterrumpida durante largos períodos. Por ejemplo: vibrohincadores, compresores estáticos pesados, vibroflotación, etc.
- c) Intermitentes: conjunto de vibraciones o episodios vibratorios, cada uno de ellos de corta duración, separados por intervalos sin vibración o con vibración mucho menor. Por ejemplo: martillos rompedores neumáticos pesados, hinca de pilotes o tablestacas por percusión, etc.

Se adoptan los siguientes parámetros de medida:

- Para vibración: máxima velocidad punta de partículas. Los niveles de vibración especificados se referirán a un edificio, grupo de edificios, o elemento considerado y no se establecen para aplicar en cualquier lugar de forma global y generalizada.
- Para ruido: máximo nivel sonoro admisible expresado en decibelios de escala A, db (A).

#### 4.5.10.2 ACCIONES PREVIAS A REALIZAR.

- Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y con la antelación que después se especifica, el Contratista, según el tipo de maquinaria que tenga previsto utilizar, realizará un inventario de las propiedades adyacentes afectadas, respecto a su estado y a la existencia de posibles defectos, acompañado de fotografías. En casos especiales que pueden presentar especial conflictividad a juicio del Director de Obra, se levantará acta notarial de la situación previa al comienzo de los trabajos.

Se prestará especial atención al estado de todos aquellos elementos, susceptibles de sufrir daños como consecuencia de las vibraciones, tales como:

- Cornisas
- Ventanas
- Muros y tabiques
- Tejados
- Chimeneas y shunts
- Canalones e imbornales

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 54 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Reproducciones en muros exteriores
- Piscinas
- Cubiertas y muros acristalados

Donde se evidencien daños en alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos al menos desde un mes antes de dicho comienzo y mientras duren éstas. Esto incluirá la determinación de asientos, fisuración, etc., mediante el empleo de marcas de testigo.

Todas las actuaciones especificadas en este artículo las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección del Director de la Obra y no serán objeto de abono independiente, sino que están incluidas en la ejecución de los trabajos a realizar, objeto del Proyecto.

**4.5.10.3 VIBRACIONES.**

La media de vibraciones será realizada por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra a la que proporcionará copias de los registros de vibraciones.

El equipo de medida registrará la velocidad punta de partícula en tres direcciones perpendiculares.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos, además, cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

La velocidad de partícula máxima admisible es la que se indica en cada caso en la tabla adjunta:

VELOCIDAD PUNTA DE PARTICULA ADMISIBLE (mm/seg.)				
NIVEL	CIRCUNSTANCIAS ADMISIBLES	TIPO DE VIBRACIÓN		
		Pulsatoria	Intermitente	Vibratoria
I	Espacios abiertos, sin edificios ni servicios enterrados, en zona urbana (no hay límite en zona rural). Medido en la proximidad del foco vibratorio (por ejemplo 5 metros).	50	-	-



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 55 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

II	Viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado de estructura porticada metálica o de hormigón armado, servicios enterrados. No se admite daño alguno a servicios ni perjuicios al normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial. Molestias menores a ocupantes de inmuebles, que deberán ser avisados previamente.	12	9	8
III	Edificios o monumentos antiguos o deficientemente conservados.	8	6	4
IV	Casos especiales como cubiertas de cristal y piscinas. Deberán ser expresamente identificados en los Planos de Proyecto. Para construir bajo este nivel de tolerancias, deben ser desalojadas las instalaciones durante la construcción e inspeccionadas diariamente.	6	6	4
V	Hospitales y residencias de ancianos. Deberán ser identificados expresamente en los planos del Proyecto.	4	4	4
<p><b>Pulsatoria: voladuras.</b></p> <p><b>Intermitente: Hinca de tablestacas por golpeo.</b></p> <p><b>Continua: Hinca o extracción de tablestacas por vibración.</b></p>				

En el caso de viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura porticada o de hormigón armado, podrá el Contratista optar por construir con niveles de vibración superiores al II mediante negociación con los afectados de las indemnizaciones por daños, molestias y alteraciones del normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial, que puedan producirse.

En todo caso deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra la alteración de los límites de vibración correspondientes al nivel II (12, 9 y 6 mm/seg. respectivamente, para los tres tipos de vibración), mediante informe de un especialista. Tal aprobación, de producirse, no eximirá en absoluto al Contratista de su total responsabilidad sobre posibles daños ocasionados.

En ningún caso los límites arriba mencionados superarán los siguientes: 35 mm/seg. (vibración pulsatoria), 25 mm/seg (vibración intermitente) y 12 mm/seg (vibración continua).



#### 4.5.11 TRABAJOS NOCTURNOS.

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista presentará a la Dirección de la obra una propuesta con las características de la iluminación e instalación para su aceptación. Una vez aceptada, el Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidades acordado, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

#### 4.5.12 MODIFICACIÓN DE OBRA.

En todo lo referente a modificaciones de obra, se debe seguir lo indicado en la sección 3ª (Modificación del contrato de obras), capítulo I, título II, de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos de las Administraciones Públicas, a la que se remite.

Para el abono de eventuales obras no previstas o modificaciones se aplicará lo indicado en el presente Pliego.

#### 4.5.13 EMERGENCIAS.

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes fuera de las horas de trabajo para solucionar emergencias relacionadas con las obras de Contrato cuando sea necesario a juicio del Director de Obra.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

#### 4.5.14 OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS.

Es de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43 y 44 del PCAG.

### 4.6 SUMINISTRO DE MATERIALES Y SUBCONTRATACIONES.

#### 4.6.1 SUMINISTRO DE MATERIALES.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 57 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



Este apartado se refiere a aquellos materiales y equipos con una especial importancia en la obra, bien por lo delicado del material o por el volumen total del mismo dentro de la obra.

Para la elección del suministrador de estos materiales y equipos se procederá como a continuación se expone:

- El Contratista presentará un listado de posibles suministradores con las condiciones de los materiales y equipos en relación con sus características técnicas, geométricas, plazo de suministro, control de calidad, cálculos, etc., siempre de acuerdo con las condiciones del contrato y con un plazo de cuarenta y cinco (45) días antes de la ejecución de la correspondiente unidad de obra.
- El Director de Obra seleccionará el que considere más oportuno, comunicándoselo al Contratista en el plazo de treinta (30) días a partir de la presentación de la documentación completa antes referida.

Para el suministro del resto de materiales no incluidos en la exposición anterior, el Contratista presentará un listado detallado de todos los que sean necesarios para la ejecución de las obras.

#### 4.6.2 SUBCONTRATACIONES.

Además de lo dispuesto en la normativa vigente, el Contratista estará obligado a presentar un listado completo y detallado de todos los medios y equipos que pretende subcontratar, así como la relación de las empresas a las cuales se van a subcontratar dichos elementos.

### 5. PLAZOS.

#### 5.1 OBRA.

El plazo total de ejecución y puesta a punto de las obras será el señalado al hacer la adjudicación definitiva.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 58 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Los plazos parciales serán fijados por la Administración al aprobar el Programa de Trabajos del Proyecto de Construcción.

El Programa de Trabajo se elaborará de acuerdo con el apartado "Programa de trabajos" correspondiente al capítulo "Construcción" del presente Pliego y llevará aneja la correspondiente documentación gráfica en la que se reflejen las distintas obras elementales en las que se ha dividido el total y cuanta documentación escrita y gráfica sea precisa para la perfecta definición y justificación del Plan.

## 5.2 MODIFICACIONES.

Si el Contratista durante la ejecución de la obra se viese obligado a alterar la programación realizada, deberá ponerlo en conocimiento de la Dirección de la Obra, al menos, con siete (7) días de antelación a la fecha prevista como origen de dicha alteración. Por otra parte, la Dirección de la Obra se reserva el derecho de modificar la marcha prevista en los trabajos: poniéndolo en conocimiento del Contratista con diez (10) días de antelación, siempre que no respondan a causas de fuerza mayor.

## 6. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

La medición y abono de las obras se regirá por lo prescrito en el Pliego de Cláusulas Particulares del Concurso. No obstante, para los casos en que sea de aplicación según dicho Pliego y en lo que no contradigan a éste, se emplearán las siguientes prescripciones.

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precio cerrado" aplicando los precios unitarios y las mediciones contenidas en el presente proyecto.

Así mismo podrán liquidarse en su totalidad, o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base de las mediciones contenidas en el presente Proyecto.

### 6.1 MEDICIONES.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 59 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados; constituyen comprobación de un cierto estado de hecho y se realizarán, de acuerdo con lo estipulado en el Presente Pliego, por el Contratista, quien las presentará a la Dirección de la obra, con la certificación correspondiente al mes.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de la obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de la obra con todas sus consecuencias.

## 6.2 CERTIFICACIONES.

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación todos los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obras ejecutadas.

El Contratista redactará y remitirá a la Dirección de la obra, en la primera decena de cada mes una Certificación provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente incluyendo las mediciones y documentos justificativos para que sirva de base de abono una vez aprobada.

Además, en la primera decena de cada mes, el Contratista presentará a la Dirección de la obra una Certificación provisional conjunta a la anterior de los trabajos ejecutados hasta la fecha, a partir de la iniciación de las obras, de acuerdo con las mediciones realizadas y aprobadas, deducida de la Certificación provisional correspondiente al mes anterior.

Se aplicarán los precios de Adjudicación, o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Dirección de la obra y el Organismo Contratante.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la certificación definitiva, con reducción del importe establecido como garantía, y considerándose los abonos y deducciones complementarias que pudieran resultar de las Cláusulas del Contrato de Adjudicación.

A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general y definitiva.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 60 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



El abono de la suma debida al Contratista, después del establecimiento y aceptación de la certificación definitiva y deducidos los pagos parciales ya realizados, se efectuará, deduciéndose la retención de garantía y aquéllas otras que resulten por aplicación de las Cláusulas del Contrato de Adjudicación y/o Pliegos de Licitación.

Las certificaciones provisionales mensuales, y las certificaciones definitivas, se establecerán de manera que aparezca separadamente, acumulado desde el origen, el importe de los trabajos liquidados por administración y el importe global de los otros trabajos.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

### 6.3 PRECIOS UNITARIOS.

Es de aplicación lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Concurso.

Los precios unitarios, elementales y alzados de ejecución material a aplicar, serán los que resulten de la aplicación del porcentaje de baja respecto al tipo de licitación realizada por el Contratista en su oferta, a todos los precios correspondientes del Proyecto, salvo que los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación establezcan criterios diferentes, en cuyo caso prevalecerán sobre el aquí indicado.

Todos los precios unitarios o alzados de "ejecución material", comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Estos precios comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados y, en especial, los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aún cuando no se hayan descrito expresamente en la petición de precios unitarios.
- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 61 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Los gastos de realización, de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de funcionamiento y conservación de las instalaciones auxiliares, así como la depreciación o amortización de la maquinaria y elementos recuperables de las mismas.
- Los gastos de conservación de los caminos auxiliares de acceso y de otras obras provisionales.
- Los gastos de conservación de carreteras, caminos, o pistas públicas o privadas que hayan sido utilizados durante la construcción.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa de lo contrario.
- Los gastos de guarda, vigilancia, etc.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

- Los gastos generales y el beneficio.
- Los impuestos y tasas de toda clase, excepto el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA).

Los precios cubren igualmente:

- a) Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- b) Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.
- c) Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 62 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

#### 6.4 PARTIDAS ALZADAS.

Es de aplicación lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Concurso.

Son partidas del presupuesto correspondientes a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada fija).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios elementales, o unitarios, existentes, o los Precios Contradictorios en caso que no sea así, a mediciones reales cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real, siendo discrecional para la Dirección de la obra, la disponibilidad y uso total o parcial de las mismas sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por este concepto.

Las partidas alzadas tendrán el mismo tratamiento que el indicado para los precios unitarios y elementales, en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata), conceptos que comprenden, repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del tipo de licitación y fórmulas de revisión.

#### 6.5 ABONOS DE OBRAS NO PREVISTAS.

##### 6.5.1 PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Cuando la Dirección de la obra juzgue necesario ejecutar obras no previstas, o trabajos que se presenten en condiciones imprevistas o se modifiquen los materiales indicados en el Contrato, se prepararán nuevos precios, antes de la ejecución de la unidad de Obra, tomando como base los Precios Elementales para materiales, maquinaria y mano de obra del Anejo de Justificación de Precios del Proyecto y el Cuadro de Precios descompuestos, o bien por asimilación a las de otros precios semejantes del mismo.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 63 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Los nuevos precios se basarán en las mismas condiciones económicas que los precios del Contrato.

Cuando las modificaciones en el contrato de obras supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el 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. Si éste no aceptase los precios fijados, deberá continuar la ejecución de las unidades de obra y los precios de las mismas serán decididos por una comisión de arbitraje en procedimiento sumario, sin perjuicio de que la Administración pueda, en cualquier caso, contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente. La composición de la comisión de arbitraje y el procedimiento sumario para establecer los precios se regularán reglamentariamente.

A falta de mutuo acuerdo y en espera de la solución de las discrepancias, las obras se liquidarán provisionalmente a los precios fijados por la Dirección de la obra.

#### **6.5.2 TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN.**

Cuando a juicio exclusivo de la Dirección de la obra, sea necesario realizar trabajos para los que no se dispongan de los correspondientes precios de aplicación en el Cuadro de Precios que por su volumen, pequeña duración o urgencia no justifique la tramitación de un Precio Contradictorio se realizarán los trabajos en régimen de Administración.

La Dirección de la obra, entregará al Contratista, en la primera reunión que se convoque tras la adjudicación de las obras el "Procedimiento de Trabajos por Administración" que será de obligado cumplimiento.

##### **6.5.2.1 RESERVA DE AUTORIZACIÓN.**

La Dirección de la obra, comunicará al Contratista por escrito, la autorización para la realización de Trabajos por Administración.

Cualquier trabajo que no cuente con la autorización previa de la Dirección de la obra, será abonado por aplicación de los precios de Contrato o, en caso de no existir los correspondiente, a un nuevo precio Contradictorio.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 64 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lRy37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



Una vez autorizada por la Dirección de la obra, la realización de un trabajo por Administración, el Contratista entregará diariamente a la Dirección de la obra un parte de cada trabajo con desglose del número de personas, categoría, horas persona, horas de maquinaria y características, materiales empleados, etc.

La Dirección de la obra, una vez comprobado el parte por Administración lo aceptará o realizará sus observaciones en un plazo máximo de 48 horas hábiles.

En caso de que el Contratista, para la realización de un trabajo determinado considere que no existe precio de aplicación en el Cuadro de Precios del Contrato, lo comunicará por escrito a la Dirección de la obra, quien una vez estudiado emitirá la correspondiente autorización de Trabajo por Administración o propondrá un precio de aplicación.

#### **6.5.2.2 FORMA DE LIQUIDACIÓN.**

La liquidación se realizará, únicamente por los siguientes conceptos:

- Mano de obra
- Se aplicará únicamente a las categorías y a los importes establecidos para cada una de ellas en el Cuadro de Precios Elementales del Anejo de Justificación de Precios y en las condiciones establecidas en el Contrato.
- Se consideran incluidos los jornales, cargas sociales, pluses de actividad, parte proporcional de vacaciones, festivos, etc. y el porcentaje correspondiente a vestuario, útiles y herramientas necesarias.
- El precio de aplicación se considera el medio para cualquier especialidad.
- Materiales

Los materiales se abonarán de acuerdo con la medición realmente efectuada y aplicando los correspondientes al Cuadro de Precios Elementales del Anejo de Justificación de Precios en las condiciones establecidas en el Contrato.

En el caso de no existir en el mismo, precio para un material determinado, se pedirán ofertas para el suministro del mismo a las empresas que acuerden la Dirección de la obra y el Contratista con el fin de acordar el precio elemental para el abono.

No se considerarán en ningún caso, el IVA ni los gastos de financiación que supongan el pago aplazado por parte del Contratista.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 65 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Equipos Auxiliares

Dentro del importe indicado en el Cuadro de Precios Elementales se considera incluida en el mismo la parte proporcional de la mano de obra directa, el combustible y la energía correspondiente al empleo de la maquinaria o equipo auxiliar necesario para la ejecución de los trabajos pagados por Administración

Igualmente se consideran incluidos los gastos de conservación, reparaciones, recambios, etc.

Únicamente se abonarán las horas reales de utilización en el caso de emplear los equipos asignados a la obra en el cuadro de maquinaria presentado por el Contratista en su oferta.

Se abonarán aparte los gastos producidos por los medios de transporte empleados en el desplazamiento y los medios de carga y descarga y personal no incluido en los mismos.

Cuando se decida de común acuerdo, traer a la obra, especialmente para trabajos por Administración, una maquinaria no existente en el Cuadro de Precios Elementales del Anejo de Justificación de Precios se acordará entre la Dirección de la obra y el Contratista las tarifas correspondientes para hora de trabajo y para hora de parada, excluidos los costes de transporte a obra y retirada, que serán abonados aparte.

- Costes Indirectos

Al importe total obtenido por la aplicación de los precios elementales en las condiciones establecidas en el contrato, a las mediciones reales de la obra ejecutada según las órdenes de la Dirección de la obra y a las horas de personal y maquinaria empleadas, se les incrementará en un 7% en concepto de Costes Indirectos.

- Gastos Generales y Beneficio Industrial

Al importe total obtenido por aplicación del apartado anterior se le añadirá el porcentaje correspondiente a los Gastos Generales y Beneficio Industrial que figure en el Contrato.

## 6.6 TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 66 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



Como norma general no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización escrita de la Dirección de la obra, así como aquellos defectuosos que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

No obstante si alguna unidad de obra que no se halla exactamente ejecutada con arreglo a las condiciones estipuladas en el Pliego, y fuese, sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de la obra, podrá ser recibida provisionalmente, y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

#### 6.7 ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS, EQUIPOS E INSTALACIONES.

La Dirección de la obra se reserva la facultad de hacer al Contratista, a petición escrita de éste y debidamente justificada, abonos sobre el precio de ciertos materiales acopiados en la obra, adquiridos en plena propiedad y previa presentación de las facturas que demuestren que están efectivamente pagados por el Contratista.

Los abonos serán calculados por aplicación de los precios elementales que figuran en el Cuadro de Precios Nº 2 o el Anejo de Justificación de Precios para suministro, aplicándoles posteriormente la baja.

Si los Cuadros de Precios o el Anejo de Justificación de Precios no especifican los precios elementales necesarios, los abonos se calcularán en base a las facturas presentadas por el Contratista.

Los materiales acopiados, sobre los que se han realizado los abonos, no podrán ser retirados de la obra sin la autorización de la Dirección de la obra y sin el reembolso previo de los abonos.

Los abonos sobre acopios serán descontados de las certificaciones provisionales mensuales, en la medida que los materiales hayan sido empleados en la ejecución de la obra correspondiente.

Los abonos sobre acopios realizados no podrán ser invocados por el Contratista para atenuar su responsabilidad, relativa a la buena conservación hasta su utilización. El Contratista es responsable en cualquier caso de los acopios constituidos en la obra para la ejecución de los trabajos.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 67 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Los abonos adelantados en concepto de acopios no obligan a la Dirección de la obra en cuanto a aceptación de precios elementales para materiales, siendo únicamente representativos de cantidades a cuenta.

#### 6.8 REVISIÓN DE PRECIOS.

Dado que la duración de la obra es inferior a 2 (dos) años, no se da revisión de precios.

#### 6.9 GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

De forma general son aquellos especificados como tales en los capítulos de este Pliego y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados, como se señala en otro apartado de este Pliego.

### 7. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.

#### 7.1 DOCUMENTACIÓN «ASÍ CONSTRUIDO».

El Contratista entregará a la Dirección de la obra para su aprobación todos los croquis y planos de obra realmente construida y que supongan modificaciones respecto al Proyecto o permitan y hayan servido para establecer las mediciones de las certificaciones.

Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la Dirección de la obra en su caso, se constituirá el documento «Así construido», en base al cual se realizará la certificación final de las obras según lo indicado en este Pliego.

El documento «Así construido», que será elaborado por el Contratista sin que por ello tenga derecho a abono alguno, tendrá la estructura de proyecto, conteniendo, por tanto, todos los documentos correspondientes, Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto o valoración final. Se presentarán dos ejemplares, debidamente encuadernados y los originales reproducibles de los planos.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 68 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

La Memoria contendrá los mismos apartados que la del Proyecto de Licitación, además de aquellos que hayan surgido durante la ejecución de las obras. Al menos incluirá los siguientes Anejos:

- Replanteo y Topografía.
- Control de Calidad de la Obra Civil.
- Control de Calidad de los equipos mecánicos, eléctricos y de automatismo y control.
- Dossier fotográfico.
- Procedimientos de construcción.
- Documentación administrativa recopilada durante la obra.
- Características generales de las obras ejecutadas.
- El documento Planos incluirá todos aquellos precisos para definir las obras realmente ejecutadas:
  - Planos de situación.
  - Planos de planta y perfil longitudinal.
  - Planos de replanteo.
  - Planos de secciones tipo.
  - Planos de pozos de registro y otras pequeñas obras de fábrica.
  - Planos de edificios (estaciones de bombeo, etc.).
  - Planos de equipos mecánicos, eléctricos y de automatismo y control.
  - Planos de detalles.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares incluirá las condiciones de las unidades ejecutadas, incluidas las de las nuevas unidades que hayan surgido durante la construcción.

El Presupuesto, constará de Mediciones detalladas, que incluirán cuantos croquis y planos complementarios se precisen para la perfecta definición del estado final de las mismas, Cuadros de Precios y Valoración final de las obras.

## 7.2 ACTA DE TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS Y ACTA DE RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.

Al término de la ejecución de las obras objeto de este Contrato y a petición escrita del Contratista, la Dirección de la obra procederá a la realización de un Acta de Terminación de los Trabajos, señalándose en la misma las deficiencias y/o trabajos pendientes que a juicio de la Dirección de la obra impidan la ejecución del Acta de Recepción de obras, fijándose una fecha para la realización de los mismos.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 69 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

En el Acta de recepción de los trabajos, se harán constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de la obra quedan pendientes de ser subsanadas por el Contratista, estipulándose igualmente el plazo máximo (que no será superior a un mes), en que deberán ser ejecutadas. La fecha del Acta de recepción de las obras será la de finalización de los trabajos necesarios para subsanar las deficiencias señaladas en el Acta de Terminación de los Trabajos.

### 7.3 PERIODO DE GARANTÍA. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.

El plazo de garantía será el que establezca el Pliego de Cláusulas Particulares y como mínimo un año a partir de la recepción de las obras, durante el cual el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas, cualquiera fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causa de fuerza mayor.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el Acta de Recepción de las obras.

Durante el período de garantía y una vez puesta en servicio la instalación, los gastos de explotación o los daños que por uso inadecuado se produjeran no serán imputables al Contratista, teniendo éste en todo momento derecho a vigilar dicha explotación y exponer cuantas circunstancias de ella, por uso inadecuado, pudieran afectarle.

### 7.4 RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.

La recepción de las obras se efectuará según establece el Pliego de Cláusulas Particulares del Concurso y la legislación vigente.

## 8. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.

### 8.1 DEFINICIÓN.

Se entenderá por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el Contrato, Códigos, Normas y Especificaciones de diseño.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 70 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con los requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:
- Calidad de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

## 8.2 CONTROL DE CALIDAD.

El Proyecto indicará en los planos de conjunto y de detalle del Proyecto de Construcción, los niveles de vigilancia y control de cada unidad de obra, de acuerdo con las normas vigentes y en todo caso, con lo establecido en los diferentes artículos del presente Pliego.

En el transporte, almacenaje y manipulación de toda clase de materiales, serán obligadas todas las disposiciones necesarias para que no sufran menoscabo o deterioro en sus características, forma y dimensiones.

La recepción y aceptación de productos primarios que hayan de recibir un tratamiento posterior, no supondrá la aceptación del nuevo producto obtenido, quedando éste supeditado a los ensayos y pruebas previstos por él.

Las pruebas y ensayos de los materiales y elementos constructivos que sean necesarios a juicio de la Dirección de la Obra, se realizarán en los laboratorios que ésta designe. En caso de disconformidad con los resultados de dichas pruebas y ensayos, el Contratista podrá solicitar que se hagan otras en un Laboratorio Oficial, designado de común acuerdo.

En ningún caso podrá aceptarse como causa justificada de retraso en los plazos parciales y totales, cualquier imputación del Contratista referente a supuestos o efectivos trastornos en la marcha de sus trabajos por la necesidad de hacer ensayos o pruebas porque tenga que adoptar cualquier medida necesaria para el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 71 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

La Dirección de la obra podrá, en todo caso, ordenar la apertura de las catas, rozas, extracción de muestras de toda clase de fábricas y la realización de cuantas pruebas y ensayos considere pertinentes en cualquier momento de la ejecución de las obras para comprobar si éstas han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, aunque tales pruebas o ensayos no estén comprendidos en los denominados "preceptivos"

Todos los gastos ocasionados por la práctica de las comprobaciones serán de cuenta de la Contrata, sin perjuicio de las obligaciones de demoler y reconstruir a sus expensas las partes defectuosas dentro de los tanto por ciento destinados para pruebas, siempre y cuando éstas se realicen durante el plazo de ejecución y serán a cuenta del Contratista durante el período de Garantía.

Los ensayos y pruebas deberán ser realizados en un laboratorio reconocido y aprobado previamente por la Dirección de la obra. Mientras no se especifique expresamente lo contrario, los costos de dichos ensayos y pruebas son a cuenta del Contratista y su incidencia se considera incluida en los precios unitarios de adjudicación.

### 8.3 SISTEMAS DE GARANTÍA DE CALIDAD.

Con objeto de asegurar la calidad de las actividades que se desarrollen durante las distintas fases de la obra, la Propiedad tiene establecido un Sistema de Garantía de Calidad cuyos requisitos, junto con los contenidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán de aplicación al trabajo y actividades de cualquier organización o individuo participante en la realización de la obra.

### 8.4 MANUAL DE GARANTÍA DE CALIDAD.

El Sistema de Garantía de Calidad establecido por la Propiedad está definido en el Manual de Garantía de Calidad.

Este documento describe la metodología a seguir a fin de programar y sistematizar los requisitos de calidad aplicables a la construcción de la obra de forma que, independientemente de las organizaciones o individuos participantes, se alcancen cotas de calidad homogéneas y elevadas.

El Contratista, está obligado a cumplir las exigencias del Sistema de Garantía de Calidad establecido y someterá a la aprobación de la Dirección de la obra el programa propio que prevé



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 72 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	





desarrollar para llevar a cabo lo descrito en cada uno de los capítulos del Manual de Garantía de Calidad.

## 8.5 PROGRAMA DE GARANTÍA DEL CONTRATISTA.

Una vez adjudicada la oferta, en el plazo de un mes, el Contratista enviará a la Dirección de la obra un Programa de Garantía de Calidad o Autocontrol.

La Dirección de la obra evaluará el Programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El Programa de Garantía de Calidad se ajustará a lo dispuesto en el Manual de Garantía de Calidad, y comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos:

### 8.5.1 ORGANIZACIÓN.

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable de Garantía de Calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.

### 8.5.2 PROCEDIMIENTOS, INSTRUCCIONES Y PLANOS.

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.



GUILLERMO MARIN GODÓY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 73 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

El Programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de la obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

### 8.5.3 CONTROL DE MATERIALES Y SERVICIOS COMPRADOS.

El Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de la obra.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano de equipo o material.
- Plano de detalle.

Documentación complementaria suficiente para que el Director de Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo o material.

- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Procedimiento de construcción.

Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en fábrica y cuales en obra.

Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

### 8.5.4 MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE.

El Programa de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 74 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

### 8.5.5 PROCESOS ESPECIALES.

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones aplicables.

El Programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

### 8.5.6 INSPECCIÓN DE OBRA POR PARTE DEL CONTRATISTA.

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Este concepto forma parte de lo que hemos denominado anteriormente Autocontrol.

El Programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

El Contratista podrá llevar a cabo controles, ensayos, inspecciones y pruebas distintas o en número superior a los requeridos, siendo suyos los gastos ocasionados por este concepto.

### 8.5.7 GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN.

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el Programa de Garantía de Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de la obra.

## 8.6 PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C.) Y PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (P.P.I.).

El Contratista presentará a la Dirección de la obra un Plan de Control de Calidad por cada actividad o fase de obra al mes de firmada el Acta de Comprobación del replanteo o de inicio de la actividad o fase si se hubieran producido modificaciones.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 75 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

La Dirección de la obra evaluará el Plan de Control de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará Plan de Control de Calidad, serán, entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Recepción y almacenamiento de mecanismos.
- Colocación de tubos en zanja. Alineación y nivelación.
- Control de soldaduras en tuberías y estructuras.
- Rellenos y compactaciones.
- Obras de fábrica.
- Fabricación y transporte de hormigón. Colocación en obra, protecciones y curado.
- Obras de edificación.

El Plan de Control de Calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del Plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al P.P.C. se incluirá un Programa de Puntos de Inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 76 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lRy37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de la obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el P.P.I.) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

### 8.7 ABONO DE LOS COSTES DEL SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD.

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Manual de Garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios del Proyecto, en lo referente a equipos mecánicos, eléctricos y de automatismo, instrumentación y control.

En particular todas las pruebas y ensayos de Control de Calidad que sea necesario realizar en cumplimiento del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o de la normativa general que sea de aplicación al presente proyecto, serán de cuenta del Contratista, salvo que expresamente, se especifique lo contrario, excepto en lo referente al apartado de Obra Civil.

En este apartado, los costes ocasionados al Contratista derivados de las actividades de Control de Calidad consecuencia de la aplicación de este Pliego y de cuantas prescripciones disponga el Contrato, serán por cuenta del Contratista hasta un máximo del 1,5% del presupuesto de licitación, con las siguientes condiciones:

- En este concepto no se contabilizan los materiales empleados en el control de calidad.
- La inspección de equipos mecánicos, eléctricos y de automatismo, instrumentación y control será siempre por cuenta del Contratista, como se ha señalado.
- El control de fabricación, puesta en obra y control de la ejecución de tuberías se considera incluido en el precio de las mismas y son, por tanto, de cuenta del Contratista.
- La inspección y control de calidad de los procesos de fabricación de equipos y materiales elaborados en fábrica o taller se consideran incluidos en el precio de los mismos, siendo, igualmente, siempre a cuenta del Contratista.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 77 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

### 8.8 NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD.

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto.

### 8.9 INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.

Con independencia de la estructura de Inspección y Control de Calidad del propio Contratista, la Dirección de la obra, podrá mantener un equipo de Inspección y Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios, para comprobar que la calidad, plazos y costos se ajustan a los contratados.

La Dirección de la obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratista del mismo.

El Contratista está obligado a prestar su total colaboración a la Dirección de la obra para el normal cumplimiento de las funciones de inspección y suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta de la Administración si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 78 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



- a) Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.
- b) Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de la obra.

La inspección por parte de la Dirección de la obra no supondrá relevar al Contratista en sus propias responsabilidades.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 79 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**CAPITULO II. ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES****ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.****MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA.**

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, excepto aquellos que de manera explícita en este Pliego o en el Pliego de Licitación, se estipule hayan de ser suministrados por otros.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por el Director de Obra.

**MATERIALES SUMINISTRADOS POR LA PROPIEDAD.**

El Pliego de Licitación, y los restantes documentos contractuales indicarán las clases y empleo de los materiales de cuyo suministro se encargará directamente la Propiedad, así como las condiciones económicas de dicho suministro.

El citado Pliego de Licitación especificará el lugar y forma en que ha de realizarse la entrega al Contratista de los materiales especificados.

A partir del momento de la entrega de los materiales de cuyo suministro se encarga la Propiedad, el único responsable del manejo, conservación y buen empleo de los mismos, será el propio Contratista, reponiéndose, a su costa, en caso necesario.

**YACIMIENTOS Y CANTERAS.**

El Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción propuestos por el Contratista. Este plazo se contará a partir del momento en el que el Contratista por su cuenta y riesgo, realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras del material y el resultado de los ensayos a la Dirección de Obra para su aceptación o rechazo.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 80 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado por la Dirección de Obra.

Si durante el curso de la explotación, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo deberá procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto del Contrato, los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

La Administración podrá proporcionar a los Concursantes o Contratista cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en este apartado.

#### **CALIDAD DE LOS MATERIALES.**

#### **CONDICIONES GENERALES.**

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego, y ser aprobados por el Director de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por el Director de Obra será considerado como defectuoso o, incluso, rechazable.

#### **NORMAS OFICIALES.**

Los materiales que queden incorporados en la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir los vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

#### **EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES.**

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Programa de Control de Calidad por el Director de Obra o persona en quien delegue.

Las pruebas y ensayos ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa al Director de Obra, de acuerdo, con lo establecido en el Programa de Puntos de Inspección.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 81 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios, una cantidad suficiente de material a ensayar, que retirará con posterioridad a la realización de los ensayos.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego, o no tuvieran la preparación exigida, o cuando a falta de prescripciones formales de los Pliegos se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización, el Director de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el control de calidad de los materiales, según se especifica, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

#### **MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS, TERRAPLENES Y ZANJAS.**

##### **CARACTERÍSTICAS GENERALES.**

Los materiales a emplear en rellenos y terraplenes serán suelos o materiales constituidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar.

##### **ORIGEN DE LOS MATERIALES.**

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de Obra.

##### **CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES.**

Los suelos se clasifican en los tipos siguientes: suelos inadecuados, suelos tolerables, suelos adecuados, suelos seleccionados y tierra vegetal, los cuatro primeros de acuerdo con las características indicadas en el apartado 330.3.1 del PG-3.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 82 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

La tierra vegetal será de textura ligera o media, con un pH de valor comprendido entre 6,0 y 7,5. La tierra vegetal no contendrá piedras de tamaño superior a 50 mm, ni tendrá un contenido de las mismas superior al 10% del peso total.

En cualquier caso, antes de que el material sea extendido deberá ser aceptado por la Dirección de Obra.

#### **MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS DE ZANJAS.**

##### **Materiales procedentes de la excavación.**

Se definen como tales aquellos que sin ningún tipo de selección o clasificación reúnen las características necesarias para el relleno de zanjas, en aquellas capas especificadas en los Planos.

Estos materiales deberán reunir, como mínimo, las características correspondientes a suelos adecuados según lo establecido en el PG-3.

##### **Material seleccionado procedente de la excavación.**

Son aquellos materiales procedentes de la excavación que tras ser sometidos a un proceso sistemático de clasificación o selección, reúnen las características necesarias para relleno de zanjas, en aquellas capas especificadas en los Planos.

Estos materiales, tras el proceso de clasificación o selección, reunirán, como mínimo, las características de suelos seleccionados según lo dispuesto en el PG-3.

##### **Material de préstamo o cantera.**

Se definen como tales aquellos materiales a emplear en el relleno de zanjas que se obtengan de préstamos o canteras por rechazo o insuficiencia de los materiales procedentes de la excavación o porque así se especifique en los planos.

Estos materiales reunirán, como mínimo, las características indicadas en otros apartados del presente Pliego.

##### **Material granular para asiento y protección de tuberías.**

Se define como material para apoyo de tubería el que se coloca entre el terreno natural del fondo de la zanja y la tubería con un espesor de 10 cm., envolviendo a ésta hasta "media caña", o en su caso, según lo especificado en los Planos de detalle del Proyecto.

Se define como material para recubrimiento o protección de tuberías, diferenciándose del material de asiento, el que se coloca envolviendo al tubo hasta cincuenta

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 83 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

(50) centímetros por encima de la generatriz superior de aquel. Las condiciones que ha de cumplir este material se han descrito ya en apartados anteriores.

El material granular para asiento de tuberías consistirá en un árido rodado o piedra machacada, tamaño arena, que sea drenante, duro, limpio, químicamente estable y cuya granulometría cumpla los husos siguientes:

Porcentaje que pasa				
Tamiz	Tipo A-40	Tipo A-20	Tipo A-14	Tipo A-10
63 mm	100			
37,5 mm	85-100	100		
20 mm	0-25	85-100	100	
14 mm			85-100	100
10 mm	0-5	0-25	0-50	85-100
5 mm		0-5	0-10	0-25
2,36 mm				0-5

Según el diámetro de la tubería se utilizará el material correspondiente al huso definido de acuerdo con el siguiente criterio:

Diámetro interior de la tubería (mm)	Tipo
Mayor de 1300	A.40
600 a 1300	A.20
300 a 600	A.14
Menor de 300	A.10

Los materiales granulares para asiento de tuberías no contendrán más de 0,3 por ciento de sulfato expresado como trióxido de azufre.

En condiciones de zanja por debajo del nivel freático, en suelos blandos o limosos, y a menos que se utilicen otros sistemas de prevención, la granulometría del material será elegida de forma que los finos de las paredes de la excavación no contaminen la zona de apoyo de la tubería.

#### MATERIAL FILTRANTE.

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

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados de zanjas, trasdoses de obras de fábrica o cualquier otra zona donde se prescribe su utilización cumplirán las características del apartado 421.2 del PG-3.

#### **CONTROL DE CALIDAD.**

##### **Control de Calidad en materiales para terraplenes y rellenos.**

El Contratista controlará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en los Artículos precedentes del presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo con la siguiente periodicidad:

- a) Una vez al mes
- b) Cuando se cambie de cantera o préstamo
- c) Cuando se cambie de procedencia o frente
- d) Cada 1.500 m<sup>3</sup> a colocar en obra.

##### **Control de Calidad en materiales para relleno de zanjas.**

El Contratista controlará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en los Artículos precedentes del presente Pliego mediante los ensayos indicados que se realizarán sobre una muestra representativa, como mínimo con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cuando se cambie de procedencia o frente
- Cada 100 metros lineales de zanja

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

El Contratista comprobará que el tamaño máximo y granulometría, según NLT-150, se ajustan a lo especificado en los artículos precedentes, mediante la realización de los ensayos correspondientes, ejecutados con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cada 200 metros lineales de zanja
- Cada 500 m<sup>3</sup> a colocar en obra



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 85 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Control de Calidad en materiales para capas filtrantes.**

El Contratista controlará que la calidad de los materiales se ajuste a lo especificado en los Artículos precedentes del Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán, sobre una muestra representativa, como mínimo, con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cada 200 metros lineales de zanja
- Cada 500 m<sup>3</sup> a colocar en obra

**CONTROL DE CALIDAD.**

Todo el material vendrá a obra debidamente marcado y con el certificado de composición química y características mecánicas realizado por el laboratorio del fabricante.

El Director de Obra podrá indicar la realización de otro tipo de ensayos de contraste si así lo aconseja la importancia de la obra.

**AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.****CARACTERÍSTICAS.**

Cumplirá lo prescrito en el Artículo 27º de la "Instrucción de Hormigón Estructural" vigente, EHE-08, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento del contenido de los comentarios al citado Artículo, en la medida en que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica; es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio del Director de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 86 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**EMPLEO DE AGUA CALIENTE.**

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40°C.

Cuando excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40°C.

**CONTROL DE CALIDAD.**

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, y en la Instrucción EHE-08.

Perceptiblemente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.236).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7.131).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos y siempre que el Director de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

En particular, cuando el abastecimiento provenga de pozos los análisis deberán repetirse en forma sistemática, con la periodicidad de treinta (30) días dada la facilidad con que las aguas de esa procedencia aumentan en salinidad y otras impurezas a lo largo del tiempo, o cuando se produzcan tormentas o lluvias que dejen en el agua partículas en suspensión.

En cualquier caso los defectos derivados por el empleo, en la fabricación o curado de los hormigones, de aguas que no cumplan los requisitos exigidos, será de la responsabilidad del Contratista.

**CEMENTOS.**

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 87 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**DEFINICIÓN.**

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

**CONDICIONES GENERALES.**

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por la "Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03) y el Artículo 26º de la Instrucción EHE-08, junto con sus comentarios, así como lo especificado en el presente Pliego.

**TIPOS DE CEMENTO.**

Las distintas clases de cemento utilizables en las obras a las que afecta este Pliego son cualquiera de las especificadas en la "Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03)", excepto el tipo BL V. Preferentemente se utilizará el tipo CEM II, con características SR o MR, según lo indicado en planos.

La resistencia no será menor de treinta y dos con cinco Newton por milímetro cuadrado ( $32,5 \text{ N/mm}^2$ ) para cualquier tipo. Asimismo, salvo indicación en contra por parte del Director de Obra, serán resistentes a los terrenos agresivos.

Las características para cada uno de los tipos serán las definidas en la mencionada Instrucción RC-03 con las modificaciones indicadas en el presente Pliego.

**TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.**

El cemento se transportará y almacenará a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerados hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra.

El Contratista comunicará al Director de Obra con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima del diez por ciento (10%).

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquéllas otras, referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc. que

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 88 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



estime necesarias el Director de Obra, procederá ésta a rechazar o a aprobar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad, comprobará, como mínimo una vez al mes y previo aviso a la Dirección de Obra, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material y, de no ser así, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas correctoras.

Si la Dirección de Obra autoriza el empleo de conglomerantes hidráulicos en sacos, los almacenes serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rástreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

El Director de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

#### RECEPCIÓN.

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre la que se procederá a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos Documentos, serán rechazadas.

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo señalado en la "Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03)" con las siguientes modificaciones:

- La pérdida al fuego de los cementos Pórtland no será superior al tres por ciento (3%).
- En los cementos Pórtland, el residuo insoluble no será superior al uno por ciento (1%).
- En los cementos siderúrgicos el contenido de escoria no será mayor del cuarenta por ciento (40%) en peso.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 89 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de Obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

**OTROS CEMENTOS.**

El Director de Obra podrá definir en caso necesario las condiciones en las que se emplearán otros cementos no mencionados en este Pliego.

**CONTROL DE CALIDAD.**

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad, controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

- a. A la recepción de cada partida en Obra o en Planta se exigirá al Contratista el Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el presente Pliego.
- b. Cada treinta (30) días si la Dirección de Obra lo estimara oportuno, se realizarán los siguientes ensayos, de acuerdo con la RC-03, con cargo al Contratista:
  - i. Un ensayo de principio y fin de fraguado.
  - ii. Un ensayo de finura de molido.
  - iii. Una inspección ocular de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego.
  - iv. Un ensayo de peso específico real.
  - v. Un ensayo de expansión en autoclave.
  - vi. Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos.
  - vii. Un ensayo de índice de puzolanidad, caso de utilizar cementos puzolánicos.

Cuando del hormigón sea suministrado por una Planta, se efectuará la toma de muestras del material bajo la supervisión del Jefe de Control de Calidad del Contratista, el cual procederá al envío de las mismas al Laboratorio. La Dirección de Obra asistirá si lo considera necesario.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 90 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.****DEFINICIÓN.**

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero y hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

**UTILIZACIÓN.**

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras.

Si por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella y los gastos que por ello se le originen serán abonados de acuerdo con los precios establecidos en el Cuadro de Precios y en las mismas condiciones del Contrato.

**CONDICIONES GENERALES.**

De acuerdo con la norma ASTM-465 serán las siguientes:

- i. Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.
- ii. Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 91 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- iii. A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá variable.
- iv. No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.
- v. La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.
- vi. El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento, de los áridos y de los productos siderúrgicos, incluso a largo plazo.
- vii. Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.
- viii. Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuáles son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

#### CLASIFICACIÓN DE LOS ADITIVOS.

Los aditivos se clasifican en dos grandes grupos:

1. Aditivos químicos.
2. Productos de adición minerales: puzolánicos o inertes.

Los aditivos químicos son productos que, en muy pequeña proporción ponderal respecto de la dosificación del cemento, se adicionan a la mezcla del mortero y hormigón en el momento del amasado, y a su vez se clasifican en:



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 92 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- i. Aireantes.
- ii. Plastificantes, puros o de efecto combinado con Aireantes, Retardadores o Aceleradores.
- iii. Retardadores del fraguado.
- iv. Aceleradores del fraguado.
- v. Colorantes.
- vi. Otros aditivos químicos.

### Aireantes.

Los aireantes son aditivos cuya función es estabilizar el aire ocluido en la masa del hormigón o mortero fresco, durante su fabricación y puesta en obra, produciendo gran cantidad de burbujas de tamaño microscópico homogéneamente distribuidas en toda la masa.

La finalidad principal del empleo de aireantes es aumentar la durabilidad del hormigón contra los efectos del hielo y deshielo, y por otra parte aumentar la plasticidad y trabajabilidad del hormigón fresco, y reducir su tendencia a la segregación.

Los productos comerciales aireantes pueden proceder de: sales de resina de madera, detergentes sintéticos (fracciones del petróleo), ligno-sulfonatos (pulpa de papel), sales derivadas de los ácidos del petróleo, sales de materiales proteicos, ácidos grasos resinosos o sus sales, sales orgánicas de los ácidos alquil-sulfónicos.

Además de las condiciones generales para los aditivos especificados en el presente Pliego, los aireantes cumplirán las siguientes condiciones:

- a. No se admitirá el empleo de aireantes a base de polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.
- b. No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que puedan producir oclusiones de aire superiores al cinco por ciento (5%), aún en el caso de errores de hasta de un veinticinco por ciento (25%) en la dosis del aireante.
- c. Únicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de cincuenta (50) a doscientas cincuenta (250) micras.
- d. El pH del producto aireante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10).
- e. Los aireantes no modificarán el tiempo de fraguado del hormigón o mortero.
- f. A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28)



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 93 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

días, en más del cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1%) de aumento de aire ocluido, medido con el aparato de presión neumática.

- g. No se permitirá el empleo de aditivos aireantes generadores de espuma, por reducir considerablemente la resistencia del hormigón. Esta norma no será de aplicación en los casos especiales de ejecución de elementos de mortero poroso o de hormigón celular.

#### **Plastificantes.**

Se denominan plastificantes los aditivos para morteros y hormigones compuestos de sustancias que disminuyen la tensión interfacial en el contacto grano de cemento-agua debido a que su molécula, en fase acuosa, es por un lado hipotensa-activa en las superficies donde está absorbida, y por el otro lado es hidrófila, lo que facilita el mojado de los granos. La primera parte de molécula es apolar, de cadena carbonada suficientemente larga, y la segunda es netamente polar.

Los plastificantes, además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos establecidos en el presente Pliego, cumplirán las siguientes:

- a) Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.
- b) El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento, de los áridos y de los productos siderúrgicos, incluso a largo plazo.
- c) No deben aumentar la retracción de fraguado.
- d) Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos del uno con cinco por ciento) (1,5%) del peso del cemento.
- e) Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.
- f) A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%).

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 94 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- g) No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).
- h) No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquilarisulfonatos de sodio o por alquisulfatos de sodio.

#### **Retardadores del fraguado.**

Son productos que se emplean para retrasar el fraguado del hormigón por diversos motivos: tiempo de transporte dilatado, hormigonado en tiempo caluroso, para evitar juntas de fraguado en el hormigonado de elementos de grandes dimensiones, para varias capas de vibración.

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes pero sin aditivo.

No deberán producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida para éste.

Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita del Director de Obra.

#### **Aceleradores del fraguado.**

Los aceleradores de fraguado son aditivos cuyo efecto es adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón o del mortero, con el fin de obtener elevadas resistencias iniciales.

Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.

Debido a los efectos desfavorables que el uso de aceleradores produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son suficientes otras medidas de precaución contra las heladas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción, de prolongada duración. En cualquier caso, la utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 95 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

El empleo de aceleradores requiere un cuidado especial en las operaciones de fabricación y puesta en obra de hormigón, pero en ningún caso justifica la reducción de las medidas de precaución establecidas para el hormigonado en tiempo frío.

El acelerador de uso más extendido es el cloruro cálcico. El cloruro cálcico comercial puede suministrarse en forma granulada o en escamas, y las tolerancias en impurezas son las siguientes:

i. Cloruro cálcico comercial granulado:

1. Cloruro cálcico, mínimo 94,0% en peso
2. Total de cloruros alcalinos, máximo 5,0% en peso
3. Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua, máximo 1,0% en peso

ii. Cloruro cálcico comercial en escamas:

1. Cloruro cálcico, mínimo 77,0% en peso
2. Total de cloruros alcalinos, máximo 0,5% en peso
3. Impurezas, máximo 2,0% en peso
4. Magnesio, expresado en cloruro magnésico, máximo 2,0% en peso
5. Agua, máximo 10,5% en peso

Composición granulométrica (% de cernido ponderal acumulado):

Tamiz	Escamas	Granulado
9,52 mm (3/8")	100	100
6,35 mm (1/4")	80-100	95-100
0,84 mm (nº 20)	0-10	0-10

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra alteración, y en el momento de abrir el recipiente no aparecerá en estado aglomerado.

Para el empleo de cualquier acelerador y especialmente del cloruro cálcico se cumplirán las siguientes prescripciones:

- a) Es obligatorio realizar, antes del uso del acelerador, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigonado con los mismos áridos y cemento que hayan



de usarse en la obra, suficientes para determinar la dosificación estricta del aditivo y que no se produzcan efectos perjudiciales incontrolables.

- b) El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser introducido en la hormigonera.
- c) El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.
- d) El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, por lo cual acelerante y aireante deben prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera.
- e) El cloruro cálcico acentúa la reacción álcali-árido cuando se emplean cementos de elevado contenido de álcalis.
- f) El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante o en el terreno.
- g) No se permitirá el empleo de cloruro cálcico en estructuras de hormigón armado, ni en pavimentos de calzadas.
- h) Está terminantemente prohibido el uso de cloruro cálcico en el hormigón pretensado.

#### **Colorantes.**

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistentes, en los casos expresamente autorizados por el Director de Obra.

#### **Otros aditivos químicos.**

En este apartado nos referimos a productos distintos de los anteriormente citados en el presente artículo y que se emplean en la elaboración de morteros y hormigones para intentar la mejora de alguna propiedad concreta o para facilitar la ejecución de la obra.

Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos distintos de los clasificados.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 97 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Hidrófugos.**

Los hidrófugos o impermeabilizantes de masa no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo debe restringirse a casos especiales de morteros, en enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

**Curing compounds.**

Los "curing compound" o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero para proteger el hormigón fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito el Director de Obra.

El empleo de aditivos para el curado no disminuirá en nada las precauciones para hormigonado en tiempo calurosos.

**Anticongelantes.**

Los anticongelantes no serán aplicados excepto si se trata de acelerantes de fraguado cuyo uso haya sido previamente autorizado según las normas expuestas.

**Desencofrantes.**

El empleo de desencofrantes sólo podrá ser autorizado por el Director de Obra una vez realizadas pruebas y comprobado que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni para evitar el tratamiento de las juntas de trabajo entre tongadas, ni en cajetines de anclaje.

**CONTROL DE CALIDAD.**

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad, controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE-08.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 98 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Antes de comenzar la obra, se comprobarán todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el capítulo correspondiente a "Hormigones" del presente Pliego. Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado sean los aceptados por el Director de Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

## ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS.

### ÁRIDOS EN GENERAL.

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en el apartado 28.1 de la Instrucción EHE-08, siendo, así mismo, obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables contenidas en los comentarios al citado apartado.

Se entiende por "árido total" (o simplemente "árido" cuando haya lugar a confusiones), aquél que, de sí o por mezcla, posee la granulometría adecuada para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El contenido de humedad de cualquier árido en el momento de su empleo, no será superior al nueve por ciento (9%) de su volumen (ASTM C566).

La granulometría de áridos para los distintos hormigones se fijará de acuerdo con ensayos previos para obtener la curva óptima y la compacidad más conveniente, adoptando, como mínimo, tres tamaños de áridos. Estos ensayos se harán por el Contratista y bajo supervisión de la Dirección de Obra, cuantas veces sean necesarias para que ésta apruebe la granulometría a emplear. La granulometría y el módulo de finura se determinarán de acuerdo con NLT-150.

El tamaño de los áridos se ajustará a lo especificado en el apartado 28.2 de la Instrucción EHE-08 y a sus comentarios.

La dimensión máxima de los áridos será de sesenta milímetros (60 mm) para hormigón en masa y cuarenta milímetros (40 mm) para hormigón armado.

Los áridos cumplirán las prescripciones contenidas en el apartado 28.3 de la EHE-08 y sus comentarios en lo que se refiere a contenidos de sustancias perjudiciales, reactividad



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 99 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

potencial con los álcalis del cemento, utilización de escorias siderúrgicas, pérdida de peso por acción de los sulfatos sódico y magnésico, coeficiente de forma, etc.

La forma y condiciones de almacenamiento se ajustarán a lo indicado en el apartado 28.4 de la EHE-08 y sus comentarios. En particular, los áridos se acopiarán independientemente, según tamaño, sobre superficies limpias y drenadas, en montones netamente distintos o separados por paredes. En cada uno de estos la tolerancia en la dosificación (áridos de tamaño correspondiente a otros tipos situados en el silo o montón de un tipo determinado), será del cinco por ciento (5%).

#### **ARENA.**

Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

La arena será de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arena de menor densidad, así como la procedente del machaqueo de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus cualidades.

El porcentaje de partículas alargadas no excederá del quince por ciento (15%) en peso. Como partícula alargada se define aquélla cuya dimensión máxima es mayor que cinco (5) veces la mínima.

El sesenta por ciento (60%) en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a tres milímetros (3 mm) estará comprendido entre cero (0) y un milímetro veinticinco centésimas (1,25)

Las arenas calizas procedentes de machaqueo, cuando se empleen en hormigones de resistencia característica a los 28 días igual o menor de 300 Kp/cm<sup>2</sup>, podrán tener hasta un ocho por ciento (8%) de finos, que pasan por el tamiz 0,080 UNE. En este caso el "Equivalente de arena" definida por la Norma UNE 7324-76 no podrá ser inferior a setenta y cinco (75).

#### **ÁRIDO GRUESO.**

Se entiende por "grava" o "árido grueso", el árido fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

El noventa y cinco por ciento (95%) de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 100 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**CONTROL DE CALIDAD.**

El Contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones de los apartados correspondientes del presente Pliego.

Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas se realizarán:

- a) Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos.
- b) Al variar las condiciones de suministro.

Por otra parte y con la periodicidad mínima siguiente, se realizarán los siguientes ensayos:

- a) Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada quince (15) días:
- b) Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NLT-150)
- c) Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE 7050 (UNE 7135).
- d) Una vez cada quince (15) días y siempre que las condiciones climatológicas hagan suponer una posible alteración de las características:
- e) Un ensayo de contenido de humedad (ASTM C566).

Una vez cada dos (2) meses:

- a) Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082).

Una vez cada seis (6) meses:

- a) Un ensayo de contenido de partículas blandas (UNE 7134) únicamente en el árido grueso.
- b) Un ensayo de contenido de terrones de arcilla (UNE 7133).
- c) Un ensayo de contenido de materiales ligeros (UNE 7244).
- d) Un ensayo de contenido de azufre (UNE 7245).
- e) Un ensayo de resistencia al ataque de los sulfatos (UNE 7136).
- f) Un ensayo de reactividad a los álcalis (UNE 7137).
- g) Un ensayo de determinación de la forma de las partículas (UNE 7238) únicamente para el árido grueso.
- h) Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149).

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 101 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- i) Un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas (UNE 7243) cuando éstas se empleen como árido fino.
- j) Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149) únicamente para hormigones con árido antiabrasivo.

**HORMIGONES.****DEFINICIÓN.**

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

**CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS.**

Para las obras de este proyecto, en general se utilizarán las siguientes clases de hormigones estructurales:

- HA-30/P/20/IV+Qb con cemento SR

Las características que deben reunir los distintos tipos de cemento se definen en el apartado "Cementos" del presente Pliego.

Las características de los diferentes tipos de hormigón serán:

CLASE	Resist. Caract.	Granulom.	Dosificación mínima	Máx. Relación agua cemento
HM-20/P/20/IIa	20	A/B 20	275	0.60
HA-30/P/20/V+Qb cem. SR	30	A/B 20	350	0.50

Salvo indicación en otro sentido en los Planos, se utilizarán los siguientes tipos de hormigones:

HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I EN CIMIENTOS  
HORMIGÓN HM-15/P/25/I, NIVELACIÓN Y LIMPIEZA

El hormigón de la obra civil es:

- HA-30/B/20/IV+Qc

Si bien las casetas (provisionales de instalación de obra) de Seguridad y Salud pueden otro tipo de hormigón:

HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20/IIa EN PILARES

## HORMIGÓN HM-20/P/40/I, SUMINISTRADO

El cemento a utilizar en hormigones con resistencia característica de 30 N/mm<sup>2</sup> será, salvo autorización expresa por parte de la Dirección de Obra, el CEM II, según indique la Dirección de Obra.

**DOSIFICACIÓN.**

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar 0,1% del peso de cemento.

**RESISTENCIA.**

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos, y especialmente en los Planos del proyecto para cada caso.

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma:

Para cada dosificación se fabricarán, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7420 y UNE 7242. Se obtendrá el valor medio  $f_{cm}$  de las resistencias de todas las probetas, el cual tenderá a superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo  $f_{ck}$  el valor de la resistencia de proyecto:

Condiciones	Valor aproximado de la resistencia
Medias	$f_{cm} = 1,50 f_{ck} + 20 \text{ Kp/cm}^2$

Buenas	$f_{cm} = 1,35 f_{ck} + 15 \text{ Kp/cm}^2$
Muy buenas	$f_{cm} = 1,20 f_{ck} + 10 \text{ Kp/cm}^2$

En el caso de que no se alcanzase el valor  $f_{cm}$  se procedería a variar la dosificación y se comprobaría de nuevo de igual manera hasta que ese valor fuese alcanzado.

Las condiciones previstas para la ejecución de las obras son "Buenas" de acuerdo con lo indicado en los comentarios al Artículo 86 de la Instrucción EHE-08.

Las condiciones previstas para la ejecución podrán ser modificadas por la Dirección de Obra, debiendo tenerse en cuenta los valores del cuadro anterior.

**CONSISTENCIA.**

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos, salvo modificación expresa por parte de la Dirección de Obra, será la siguiente:

Consistencia	Asiento en el Cono de Abrams (cm)	Tolerancias (cm)
Plástica	3 – 5	$\pm 1$
Blanda	6 – 9	$\pm 1$

**RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS.**

Salvo modificación expresa en los planos del proyecto o indicación de la Dirección de Obra, se adoptarán como mínimo los recubrimientos de la tabla siguiente:

$$r_{nom} = r_{min} + \text{margen de recubrimiento.}$$

Siendo:

$$r_{nom} = \text{recubrimiento nominal (a adoptar)}$$

$$r_{min} = \text{recubrimiento mínimo indicado en la tabla 37.2.4. de la EHE-08}$$

$$\text{Margen de recubrimiento} = 10 \text{ mm en nuestro caso (según EHE-08)}$$

**HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA.**

Los hormigones preparados en Planta se ajustarán a la Instrucción EHE-08.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello. El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- a) Nombre de la central de hormigón preparado



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 104 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



- b) Fecha de entrega
- c) Nombre del utilizador
- d) Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
- Cantidad y tipo de cemento
  - Tamaño máximo del árido
  - Resistencia característica a compresión
  - Clase y marca de aditivo si lo contiene
  - Lugar y tajo de destino
  - Cantidad de hormigón que compone la carga
  - Hora en que fue cargado el camión
  - Hora límite de uso para el hormigón

**CONTROL DE CALIDAD.****Resistencia del hormigón.****Ensayos característicos.**

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE-08, artículo 87.

**Ensayos de control.**

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE-08, artículo 88 para la Modalidad 3.

El Contratista por medio de su departamento de Control de Calidad procederá a la toma de probetas y a su adecuada protección marcándolas para su control.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio oficial aceptado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección.

Todos los gastos producidos por la elaboración, transporte, rotura, etc., serán a cuenta del Contratista.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 105 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 41.118 "Toma de muestras del hormigón fresco". Cada serie de probetas será tomada de un amasado diferente completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la manguera.

Las probetas se moldearán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de las fechas de confección y rotura, letras y números de identificación. La Dirección de Obra, al comienzo de los trabajos, definirá, de acuerdo con las características de la obra, la nomenclatura a emplear en cada caso.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada serie para el ensayo de resistencia a la compresión será de seis (6), con objeto de romper una pareja a los siete (7) días y cuatro (4) a los veintiocho (28) días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la Dirección de Obra.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si las probetas restantes deben ser identificadas como resultado global de la serie o la misma debe ser eliminada.

Se efectuará un ensayo de resistencia característica en cada tajo con la periodicidad y sobre los tamaños de muestra que a continuación se detallan:

- a) Hormigón de limpieza, rellenos y camas armadas y sin armar, aceras, rigolas, cunetas, etc.: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada una cada doscientos metros cúbicos (200 m<sup>3</sup>) o dos (2) semanas.
- b) Hormigón en muros, pozos de registro, arquetas, aliviaderos de tormenta, depósitos, estaciones de bombeo y otros edificios: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m<sup>3</sup>) y mínimo una (1) serie por cada obra de fábrica o fracción hormigonada en el día.

No obstante los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 106 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0.65. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que corresponden las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa (90) por ciento de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con el Artículo 89 de EHE-08.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultara inferior a la exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro de Precios para la unidad de que se trata.

#### **Consistencia del hormigón.**

La determinación de la consistencia del hormigón se efectuará según UNE 7103 con la frecuencia más intensa de las siguientes, en cada tajo:

- a) Cuatro (4) veces al día, una de ellas en la primera mezcla de cada día.
- b) Una vez cada veinte (20) metros cúbicos o fracción.

#### **Relación agua/cemento.**

Como ensayos de control se realizará la comprobación de la relación agua/cemento una vez cada 25 m<sup>3</sup> de hormigón.

#### **Permeabilidad.**

##### **Ensayos previos.**

Antes de iniciar los trabajos se realizarán los ensayos necesarios para comprobar que la granulometría y dosificación proporcionan la permeabilidad exigida, para cada tipo de hormigón.

##### **Ensayos de control.**

Se comprobará la permeabilidad del hormigón una vez cada 75 m<sup>3</sup> de hormigón.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 107 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Absorción.****Ensayos previos.**

Antes de iniciar los trabajos se realizarán los ensayos de absorción necesarios para comprobar que la granulometría y dosificación proporcionan la absorción exigida para cada tipo de hormigón.

**Ensayos de control.**

Se realizarán ensayos de absorción para el hormigón endurecido durante las con una periodicidad de una vez cada 75 m<sup>3</sup>.

**MORTEROS Y LECHADAS.****MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO.****Definición.**

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

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

**Características.**

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de Obra por cada uso.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 108 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Clasificación, Fabricación y Empleo.**

Para su empleo en las distintas clases de obra, serán de aplicación los apartados 611.3, 611.4 y 611.5 del PG-3.

**Control de Calidad.**

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cementos deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- a) Un ensayo de determinación de resistencia a compresión según ASTM C-109.
- b) Un ensayo de determinación de consistencia según el apartado "Consistencia" del capítulo "Hormigones" del presente Pliego.
- c) En cada obra de fábrica se efectuará el siguiente ensayo:
- d) Una (1) determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

**MORTEROS SIN RETRACCIÓN.**

Los morteros sin retracción consistirán en un producto preparado para su uso por simple adición de agua y amasado.

El producto preparado está basado en una mezcla de cementos especiales, áridos con características mecánicas y granulometría adecuadas y otros productos que le dan al producto una expansión controlada, tanto en estado plástico como endurecido.

Con los morteros sin retracción se podrá conseguir la adecuada afluencia para utilizarlo bajo bancadas de maquinaria, placas de asiento, caminos de rodaduras de grúas, cajetines para anclajes, etc.

Los morteros sin retracción estarán exentos de cloruros, polvo de aluminio y de productos que generen gases en el seno de la masa.

Solamente se admitirá que tenga agregados metálicos en los casos en que no quede posteriormente expuesto a la corrosión.

La resistencia a compresión a los (28) veintiocho días será de (350) trescientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 109 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el producto a utilizar, que procederá de fabricantes de reconocido prestigio y facilitará la documentación técnica necesaria para su estudio y aceptación si procede.

La preparación de las superficies de contacto, mezclas, sistemas de colocación, curado, etc. serán las indicadas por el Suministrador.

#### **MORTEROS EPOXI Y LECHADAS DE RESINAS.**

##### **Definición.**

Se definen los morteros y lechadas de resinas epoxi como la mezcla de áridos inertes y una formulación epoxi.

##### **Áridos.**

Estos áridos deberán cumplir como mínimo, las condiciones exigidas a los áridos para hormigones recogidas en el presente Pliego.

Los áridos deberán estar secos y limpios, y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación. Como norma general el tamaño máximo del árido no excederá de un tercio (1/3) de la profundidad media del hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE, salvo indicación expresa en las instrucciones de utilización del producto.

##### **Resinas reactivas.**

##### **Definiciones.**

Una resina reactiva es una mezcla de productos de síntesis que, bajo la acción de un catalizador o de un endurecedor, es susceptible de sufrir una transformación química de polimerización de reticulación tridimensional, que la hace pasar del estado líquido al estado sólido. Esta reticulación se produce sin aportación de calor exterior y el calentamiento posterior no puede reblandecer el producto endurecido; se trata de altos polímeros termoestables.

A la resina base se le añaden generalmente, aditivos modificadores, cargas y otros aditivos según la finalidad buscada; y puede también ser reforzada con materiales fibrosos.

Se denomina sistema de resina al conjunto de materiales que constituyen el producto a aplicar en obra formado por una o varias resinas de base y otros polímeros, en unión de catalizadores, endurecedores, cargas o filler y aditivos modificadores, con la adición, en su caso de alquitranes, betunes u otros materiales no poliméricos. La preparación y dosificación se realizará según una determinada formulación previamente estudiada y probada, en función de las condiciones de servicio a que vaya a estar sometida la obra a lo largo de su vida útil.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 110 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Normativa Técnica.**

Se toma como Norma básica de referencia el Boletín nº 43 de la Comisión Internacional de Grandes Presas "Synthetic resins for facings of dams". Año 1982.

**Clasificación.**

En el cuadro siguiente se indican las resinas comúnmente usadas según las aplicaciones siguientes:

- a) Protección del hormigón contra agentes agresivos químicos.
- b) Protección del hormigón contra agentes agresivos mecánicos.
- c) Juntas.
- d) Morteros y hormigones.
- e) Inyecciones.
- f) Adhesivos para la unión de elementos de hormigón endurecido.
- g) Adhesivos para la unión de hormigón fresco al endurecido.

Clase de resina	APLICACIONES						
	a1	a2	b	c	d	e	f
Sintética							
Epoxi	+	+		+	+	+	+(1)
Epoxi-acríticas	+	-		+	+		
Poliéster	+	-		-	-		
Poliuretano	+		+				
Poliétileno clorosulfonado (hupalón)	+						
Caucho cloropreno	+						-(2)
Caucho de silicona	+		+				
Caucho polisulfuro (tiocol)			+				

Donde:

+ Más empleadas

- Menos empleadas

(1) Resina epoxi compatible con el agua

(2) Sistema mixto epoxi-neopreno

**Condiciones generales.**

El proceso desde la fabricación hasta el empleo en obra de las resinas suele estar organizado en tres niveles de agentes: fabricante, formulador y aplicador.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 111 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

El proceso desde la fabricación hasta el empleo en obra de las resinas suele estar organizado en tres niveles de agentes: fabricante, formulador y aplicador.

- i. El fabricante de la resina es el agente que produce una amplia gama de resinas de base. Para su reacción química, las resinas requieren endurecedores de los que existe una gran variedad de tipos y suministradores.
- ii. El formulador de resinas, a partir de resinas de base, endurecedores, aditivos, cargas y aditivos coadyuvantes, prepara en fábrica el producto, habitualmente bajo la modalidad de dos a tres componentes envasados por separado, para su mezclado en el momento de empleo.
- iii. En muchos casos existe un tercer agente especialista aplicador en obra responsable de la preparación, dosificación, mezclado y aplicación del producto.

La adopción del sistema, la de su correspondiente formulación y el procedimiento de empleo en obra habrán de ser sometidos a la aprobación del Director de Obra, después de realizados los ensayos y pruebas que éste ordene y antes de iniciar los trabajos de acopio y preparación de los materiales.

Realizado un examen minucioso de las condiciones de servicio, así como de las de ejecución de los trabajos, se establecerán las prescripciones concretas que deberá cumplir la obra a ejecutar y se definirán las propiedades que ésta deberá poseer, con un orden de prioridad en materia de durabilidad, resistencia, adherencia, flexibilidad, impermeabilidad, resistencia química, etc.

Siempre que sea posible se realizarán pruebas in situ antes de decidir acerca del tipo de resina, de su formulación y de la técnica de aplicación.

#### Características físicas.

Los suministradores de resinas deben proporcionar datos de las propiedades físicas del producto final y del método de ensayo correspondiente, incluyendo la velocidad de aplicación del esfuerzo, el tiempo bajo carga constante y/o la temperatura del material. No obstante es conveniente estimar, con suficiente aproximación, el comportamiento del producto colocado en obra mediante ensayos y pruebas, en cada caso particular.

A título orientativo se transcriben en el cuadro siguiente los valores usuales de algunos parámetros relativos a dos clases de resina corrientemente empleada, epoxi y poliéster.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 112 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



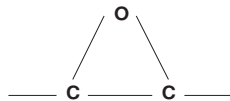
Propiedades	Resina epoxi morteros y hormigones	Resina poliéster morteros y hormigones
Resistencia a compresión (kp/cm <sup>2</sup> )	550-1.000	550-1.000
Módulo de deformación a compresión (kp/cm <sup>2</sup> )	20-100 x 10 <sup>3</sup>	20-100 x 10 <sup>3</sup>
Resistencia a flexotracción (kp/cm <sup>2</sup> )	280-480	250-300
Resistencia a la tracción (kp/cm <sup>2</sup> )	90-140	80-170
Alargamiento de rotura (%)	0-15	0-2
Coefficiente de dilatación térmica lineal por °C	25-30 x 10 <sup>-6</sup>	25-35 x 10 <sup>-6</sup>
Absorción de agua en % a 7 días. a 25 °C	0-1	0,2-0,5

### Resinas epoxi.

#### **Definiciones.**

Las resinas epoxi son resinas reactivas que constituyen el componente básico de los sistemas de resinas epoxídicas preparados para su empleo según una determinada formulación.

Las resinas epoxi son resinas sintéticas caracterizadas por poseer en su molécula uno o varios grupos epoxi de la forma:



- que puede polimerizarse, sin aportación de calor, cuando se mezclan con un agente catalizador denominado "agente de curado" o "endurecedor". Por sí solas no tienen aplicación práctica.

Los diferentes usos de las resinas epoxi son los descritos anteriormente. Se emplean para coladas, revestimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y en otras aplicaciones de conglomeración de materiales.

#### **Condiciones generales.**

Será de aplicación lo establecido en el apartado de "Condiciones generales" correspondiente a las "Resinas reactivas" del presente Pliego, así como todas aquellas prescripciones que, con carácter general, son de aplicación a todas las resinas reactivas.

#### **Componentes de los sistemas epoxi.**

##### **Sistema epoxi.**



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 113 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Los sistemas epoxi o formulaciones epoxi se componen de dos elementos principales: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agente modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas del sistema de resina o abaratarlo.

#### Resinas de base.

Las resinas epoxi pueden clasificarse en los cinco grupos químicos siguientes:

- Éteres glicéricos
- Esteres glicéricos
- Aminas glicéricas
- Alifáticas lineales
- Cicloalifáticas

El grupo más importante comercialmente es el de los éteres glicéricos. La inmensa mayoría de las resinas epoxi empleadas en la construcción son productos de condensación que resultan de la epiclorhidrina con compuestos de varios grupos fenólicos, generalmente con el difenol-propano, comúnmente conocido con el nombre de bisfenol A. La epiclorhidrina y el bisfenol A son derivados de gases desprendidos en la destilación del petróleo.

En cada caso se estudiará la formulación del sistema más adecuado a las temperaturas que se prevean, tanto del ambiente como de la superficie del material donde se vaya a realizar la aplicación.

El tipo de sistema y su formulación deberá ser previamente aprobado por el Director de Obra y las características de los componentes y del sistema deberán ser garantizados por el fabricante o por el formulador, en su caso.

#### Endurecedores.

El endurecimiento de una resina puede hacerse con un agente o con un endurecedor. En el primer caso, una molécula epoxi se une a otra en presencia de catalizador. En el segundo caso el reactivo endurecedor o agente de curado se combina con una o más moléculas de resina.

Los agentes catalizadores más empleados son las bases fuertes tales como aminas terciarias o materiales fuertemente aceptores de protones, como el trifluoruro de boro.

Los reactivos endurecedores más comunes son las aminas y sus derivados, poliaminas o poliamidas y los ácidos y anhídridos orgánicos.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 114 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

En el proceso químico de curado o endurecimiento del sistema de resina se produce una reticulación tridimensional de las macromoléculas sin formación de productos secundarios. La reacción es exotérmica pudiendo producir una elevación considerable de temperatura del sistema que debe ser tenida en cuenta en cada caso particular al elegir la resina y el endurecedor. El calor de curado cuando el endurecedor es una amina es del orden de 25 kcal/mol epoxi.

Por otra parte, deberá conocerse de antemano, mediante ensayos y pruebas suficientes, el tiempo útil de aplicación, o "potlife", desde el momento de mezclado de la resina con el endurecedor, a distintas temperaturas ambiente en la gama de temperatura previsible.

Los agentes de curado o endurecedores pueden clasificarse en agentes de curado en frío y agentes de curado en caliente. Los primeros reaccionan con las resinas a temperaturas ordinarias o bajas, en atmósferas particularmente húmedas; de este grupo son: las aminas alifáticas primarias, las poliaminas, las poliamidas y los poliisocianatos. Los agentes de curado en caliente más empleados son los anhídridos orgánicos, las aminas primarias y aromáticas y los catalizadores, que son inactivos a temperaturas ordinarias, pero que se descomponen en componentes activos al calentarlos.

#### **Características físicas.**

Las características físicas de las formulaciones epoxi endurecidas son las descritas en el apartado "Características físicas" correspondiente a las "Resinas reactivas" del presente Pliego.

En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

#### **Identificación.**

Los envases irán marcados con el nombre del producto y el del fabricante o vendedor, tipo y calidad, número de lote o de control y la cantidad contenida.

#### **Transporte y almacenamiento.**

Los productos serán envasados en bidones comerciales tipo que los protejan de contaminación.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 115 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Preparación.**

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l). No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados que se encuentren en las paredes de los mismos.

**Dosificación.**

La proporción en peso árido/resina, estará comprendida entre tres (3) y siete (7).

La proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla.

**Fabricación.**

La mezcla podrá realizarse manual o mecánicamente siguiendo las instrucciones del fabricante. Primeramente se mezclarán los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino.

**Control de Calidad.**

El Contratista controlará la calidad de las resinas por medio de la presentación al Director de Obra de los Certificados de características del fabricante.

**ACEROS Y MATERIALES METÁLICOS.****ACERO EN ARMADURAS.****Clasificación.**

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras corrugadas.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 116 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Barras corrugadas para hormigón armado.****Características.**

Los aceros corrugados para armaduras cumplirán las condiciones del Artículo 31º de la "Instrucción de Hormigón Estructural - (EHE-08)" y las Normas de la Instrucción H.A. 61 del "Instituto Eduardo Torroja".

**Almacenamiento.**

Los aceros serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceites o barro.

**Control de calidad.**

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción EHE-08.

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal", Artículo 90.3 de la EHE-08.

Todas las partidas llegarán a obra perfectamente identificadas y acompañadas del correspondiente certificado de características redactado por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica.

A la llegada de obra de cada partida de 20 Tn o fracción se realizará una toma de muestras para cada diámetro y sobre éstas se procederá a la verificación de la sección equivalente, las características geométricas de los resaltes y al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta grados (180º) sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecien fisuras ni pelos en la barra plegada, según los apartados 31.2, 31.3 y 31.4 de la EHE-08 y las normas UNE 36088, 36092, 36097 y 36099.

En tres ocasiones, cuando juzgue oportuno la Dirección de Obra se determinará el límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura en 2 probetas de cada diámetro.

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

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 117 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**MALLAS ELECTROSOLDADAS.****Clasificación y características.**

Las mallas electrosoldadas para elementos resistentes de hormigón armado se presentan rectangulares, constituidas por barras soldadas a máquina. Estas mallas deben cumplir las condiciones prescritas en UNE 36.092:96. En los paneles las barras se disponen aisladas o pareadas. Las separaciones entre ejes de barras, o en su caso entre ejes de pares de barras, pueden ser en una dirección de 50, 75, 100, 150 y 200 mm. La separación en la dirección normal a la anterior no será superior a tres veces la separación en aquellas, ni a 300 mm.

**Características mecánicas mínimas. Ensayo de tracción.**

Las mallas electrosoldadas cumplirán las condiciones de la siguiente tabla:

Designación de los alambres	Límite elástico $f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	Carga unitaria $f_s$ (N/mm <sup>2</sup> )	Alargamiento de rotura (%) sobre base de 5 diámetros	Relación en ensayo $f_s/f_y$
B 500 T	$\geq 500$	$\geq 550$	$\geq 8$	$\geq 1,03$

El ensayo de tracción correspondiente a barras de mallas electrosoldadas se realizará sobre una probeta que tenga al menos una barra transversal soldada.

Los ensayos de doblado y desdoblado deberán cumplir las condiciones indicadas en la Tabla 31.3 de la EHE-08.

Las barras, antes de ser soldadas para fabricar la malla, cumplirán la condición de doblado simple sobre mandril de 4 diámetros en el acero B 500 T.

Se prohíbe la soldadura en obra de las barras de acero trefilado.

A las barras corrugadas de acero trefilado se les exigen además las condiciones de adherencia del artículo 31 de la EHE-08, garantizadas mediante homologación.

Realizado el ensayo de despegue de las barras de nudo, la carga de despegue no será inferior a 0,35 A y  $f_y$ , siendo A la sección nominal de la barra más gruesa, y  $f_y$  el límite elástico del acero.

**Control de Calidad.**

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción EHE-08.

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal" (Artículo 90.3 de la Instrucción EHE-08).

La partida deberá estar identificada y el Contratista presentará una hoja de ensayos redactada por el Laboratorio dependiente de la factoría siderúrgica en la cual se compruebe que cumple con las características requeridas.

Independientemente de esto, la Dirección de Obra determinará para cada partida de 20 Tn ó fracción los ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas. Estos ensayos serán de cuenta del Contratista.

## **ACEROS LAMINADOS EN ESTRUCTURAS METÁLICAS.**

### **Características.**

Se consideran comprendidos dentro de esta denominación todos los laminados, aceros comunes al carbono o aceros de baja aleación fabricados por cualquiera de los procedimientos usuales: convertidor ácido o básico, conversión por soplado con oxígeno (proceso L.D. etc.), Martin-Siemens, horno eléctrico.

Como norma general se empleará el acero de calidad A 42b.

Los laminados de acero a utilizar en la construcción de estructuras, tanto en sus elementos estructurales como en los de unión cumplirán las condiciones exigidas por la Norma MV 102-1975 "Acero laminado por estructuras de edificación" con las limitaciones establecidas en ellas. Los Planos de Proyecto o bien el Cuadro de Precios indicarán aquellos casos que exijan especiales características y proporcionará la información necesaria que determine las calidades de acero apto para cada caso.

La estructura del acero será homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación y por un correcto laminado, estando exenta de defectos que perjudiquen a la calidad del material.

Los productos laminados tendrán superficie lisa sin defectos superficiales de importancia que afecten a su utilización. Las irregularidades superficiales como rayados, pliegues y fisuras serán reparados mediante adecuados procedimientos previo consentimiento del Director de Obra. En caso contrario serán rechazados.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil en cuestión cumpla las tolerancias establecidas en la Tabla 4.2 de la norma MV-102-1975.

Los productos laminados deberán ser acopiados por el Contratista en parque adecuado, clasificados por series y clases, de forma que sea cómoda la verificación de las marcas, el recuento, pesaje y manipulación en general. El tiempo de permanencia a intemperie quedará



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 119 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

limitado por la condición de que una vez eliminado el óxido superficial antes de su puesta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones de la tabla 4.2 de la norma MV-102-1975. El Contratista deberá evitar cualquier tipo de golpe brusco sobre los materiales y tomar las necesarias precauciones a fin de que durante la manipulación que haya de efectuarse, ningún elemento sea sometido a esfuerzos, deformaciones o trato inadecuado.

#### **Control de calidad.**

El Contratista controlará la calidad del acero laminado para estructuras metálicas de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego y en la Norma MV-102-1975.

El Contratista presentará los resultados de los ensayos oficiales de composición química y la determinación de características mecánicas, pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posible la consecución de estos datos, el Director de Obra podrá exigir con cargo al Contratista la realización de los ensayos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la Norma MV-102-1975 de "Aceros laminados para estructuras de edificación".

En aquellos casos en que se solicite un acero con características de buena soldabilidad, se llevarán a cabo un número mínimo de 10 ensayos de plegado sobre soldadura depositada, por cada lote de 10 t o parte de material suministrado, de acuerdo con la Norma DIN 17.100.

Estos ensayos serán realizados por el Contratista a su costa.

Las tolerancias en dimensiones y en peso serán las establecidas en la tabla de tolerancias de la Norma MV 102-1975.

#### **ACERO PARA EMBEBIDOS.**

##### **Características.**

Todos los materiales serán de la mejor calidad y estarán libres de toda imperfección, picaduras, inclusión de escoria, costras de laminación, etc., que puedan dañar la resistencia, durabilidad y apariencia.

Los elementos de acero que aparecen en los diferentes embebidos serán de las siguientes calidades, salvo especificación contraria en los Planos:

##### **Chapas y perfiles laminados:**

A-37-b

A-42-b

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 120 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



Pernos de anclaje:

A-42b

F-1120

F-1130

Tuercas y arandelas:

A-40t (ordinarios y calibrados)

A-80t (alta resistencia)

Pasamuros y chapas:

A-37-b

A-42-b

**Control de Calidad.**

El Contratista controlará la calidad del acero para embebidos para que se ajuste a las características indicadas en el apartado anterior del presente Pliego y en las Normas e Instrucciones señaladas.

El Contratista presentará los resultados de los ensayos oficiales de composición química y los de determinación de características mecánicas, pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida del suministro; de no resultar posible la consecución de estos datos el Director de Obra podrá exigir, con cargo al Contratista, la realización de los ensayos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la Norma MV-102-1975 de "Aceros laminados para estructuras de edificación".

Igualmente, en caso que algunos elementos requieran algún tipo de tratamiento, el Contratista presentará el correspondiente certificado de Control de Calidad realizado por el fabricante.

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

**ACERO INOXIDABLE.****Características.**

El acero inoxidable a emplear será acero AISI 304 (Tipo F-3504 de la Norma UNE 36016), salvo especificación concreta en contra en otros apartados.

Las piezas de acero inoxidable se marcarán con señales indelebles, para evitar confusiones en su empleo.

Las impurezas del acero del tipo reseñado estarán comprendidas entre los siguientes porcentajes:

ELEMENTO	AISI 304	AISI 316 L
Carbono	0,080 máximo	0,030 máximo
Silicio	1,00 máximo	1,00 máximo
Manganeso	2,00 máximo	2,00 máximo
Níquel	8-10.5%	10-14%
Cromo	18-20%	16-18%
Azufre	0,030 máximo	0,030 máximo
Fósforo	0,045 máximo	0,045 máximo
Molibdeno		2-3%
Titanio		-

Asimismo presentará las siguientes características mecánicas:

CARACTERÍSTICA	AISI 304	AISI 316 L
Límite elástico para remanente 0,2%:	20 Kg/mm <sup>2</sup>	20 Kg/mm <sup>2</sup>
Resistencia rotura:	50/Kg/mm <sup>2</sup>	45/65 Kg/mm <sup>2</sup>
Alargamiento mínimo:	40%	40%
Módulo de elasticidad:	20.300 Kg/mm <sup>2</sup>	20.300 Kg/mm <sup>2</sup>

#### **Control de calidad.**

El Contratista requerirá de los suministradores las correspondientes certificaciones de composición química y características mecánicas y controlará la calidad del acero inoxidable para que el material suministrado se ajuste a lo indicado en el apartado anterior del presente Pliego y en la Normativa Vigente.

**ACERO EN ENTRAMADOS METÁLICOS.****Características.**

El acero para entramados metálicos será acero laminado de la misma calidad que el acero para estructuras metálicas definido en el apartado "Aceros Laminados en Estructuras Metálicas" del capítulo actual del presente Pliego.

El acero será sometido a un tratamiento contra la oxidación. Este tratamiento, salvo indicación en otro sentido por parte del Director de Obra, será un galvanizado por inmersión en caliente a una temperatura comprendida entre 445°C y 465°C. Previamente al tratamiento se procederá al desengrasado, decapado, lavado, etc. del entramado.

**Control de calidad.**

Todas las placas llegarán a obra numeradas y etiquetadas con indicación del plano correspondiente y su posición.

El Contratista controlará la calidad del acero empleado en entramados metálicos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Normativa Vigente.

El Contratista presentará los resultados oficiales de análisis químicos sobre colada de la producción a que corresponda la partida de suministro y de los ensayos de determinación de características mecánicas pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida. De no resultar posible la consecución de estos datos, el Director de Obra podrá exigir, con cargo al Contratista, la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre y de ensayos mecánicos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la Norma MV-102.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de ensayos mecánicos y/o de carga sobre un entramado, con una distancia entre apoyos similar a la prevista en el Proyecto. Estos ensayos serán a costa del Contratista y podrán ser suplidos por los ensayos realizados en las mismas condiciones por el Fabricante previa presentación de los correspondientes certificados.

**ELEMENTOS DE UNIÓN DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS.****Características.**

Los elementos y piezas de unión a emplear en las estructuras metálicas cumplirán, según su naturaleza, las siguientes Normas:

- a) Norma MV 106- 1968: "Tornillos ordinarios y calibrados para estructuras de acero".



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 123 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- b) Norma MV 107-1968: "Tornillos de alta resistencia para estructuras de acero".

La forma y dimensiones de los elementos de unión a utilizar en cada caso, estarán definidos en los Planos, que definirán igualmente cualquier elemento de unión no comprendido en las Normas citadas.

**Control de calidad.**

El Contratista controlará la calidad de los tornillos para que sus características se ajusten a lo señalado en las Normas MV 106 y MV 107 o en los Planos de Proyecto.

**ALAMBRE PARA ATAR.**

**Características.**

El atado de las armaduras se realizará con alambres de acero (no galvanizado) de 1 mm de diámetro, como mínimo.

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

**Control de calidad.**

Las características geométricas se verificarán una vez por cada lote de una tonelada o fracción, admitiéndose tolerancias en el diámetro de 0,1 mm.

Los ensayos de tracción se realizarán según la Norma UNE-7194. El número de ensayos será de uno por cada lote de una tonelada o fracción.

Por cada lote de una tonelada o fracción y por cada diámetro se realizará un ensayo de doblado-desdoblado en ángulo recto, según la Norma UNE 7195. Se considerará aceptable si el número de plegados obtenidos es igual o mayor que tres.

**ELECTRODOS PARA SOLDAR.**

**Condiciones generales.**

Los electrodos a emplear en soldadura manual al arco eléctrico serán de una de las calidades estructurales definidas a continuación en el apartado "Características del material de aportación" del capítulo actual del presente Pliego.

Las condiciones que deben satisfacer los electrodos especiales no incluidos entre los reseñados, así como las varillas y fundentes destinados a operaciones de soldeo automático con arco sumergido, se fijan en el presente Pliego, en el que, así mismo, se señalan los procedimientos de comprobación de las uniones ejecutadas.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 124 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Los electrodos deberán preservarse de la humedad, y en especial los de revestimiento básico, los cuales deberán emplearse completamente secos por lo que se conservarán en hornos de secado hasta el momento de su utilización.

No se emplearán electrodos de alta penetración en uniones de fuerza.

Para soldar armaduras de acero corrugado se emplearán exclusivamente electrodos básicos de bajo contenido en hidrógeno.

#### **Forma y dimensiones.**

La longitud y diámetro de los electrodos serán dados por la siguiente tabla, con una tolerancia del tres por ciento (3%) en más o en menos, para el diámetro, y de dos milímetros (2 mm) en más o en menos, para la longitud.

Diámetro del alma (mm)	1,2	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6	8	10
Electrodo sencillo	5	22,5	35	35 ó 45						
Electrodo con sujeción en el centro	0	45	-							

En toda la longitud revestida, que será igual a la total menos veinticinco milímetros (25 mm) (con una tolerancia de cinco milímetros (5 mm) en más o en menos) el revestimiento deberá tener una sección uniforme y concéntrica con el alma.

La diferencia entre la suma del diámetro del alma y de espesor máximo del revestimiento, y la suma del diámetro del alma y del espesor mínimo del revestimiento, no deberá ser superior al tres por ciento (3%) de la primera.

#### **Características del material de aportación.**

La resistencia a la tracción y la resiliencia del material de aportación serán iguales o superiores a los valores correspondientes del metal base.

Se ajustarán a los límites que se indican en la tabla siguiente:

Calidad del electrodo	Resistencia característica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Alargamiento de rotura (3 %)	Resiliencia (Kg/cm <sup>2</sup> )
Intermedia estructural	4.400	22-26	5-7
Estructural ácida	4.400	26	7
Estructural básica	4.400	26	13
Estructural orgánica	4.400	22-26	7-9
Estructural rutilo	4.400	22-26	7-9
Estructural titanio	4.400	22-26	7-9

Para espesores de chapa superiores a veinticinco milímetros (25 mm) se emplearán electrodos de recubrimiento básico.

Igualmente se emplearán electrodos de recubrimiento básico para soldar elementos de acero A-52.

#### **Control de Calidad.**

Se efectuarán ensayos de rotura a tracción, de alargamiento, resiliencia y químicos de acuerdo con la Norma UNE-14022.

La cantidad de ensayos será de uno (1) por cada lote de electrodos, definiendo como tal:

- a) El conjunto de electrodos producido de una misma combinación de colada de metal y revestimiento.
- b) La cantidad de electrodos de un tipo y tamaño producida en un período continuo de veinticuatro (24) horas, sin exceder de veinte (20) toneladas.

#### **ELEMENTOS DE FUNDICIÓN.**

##### **Fundición gris.**

La fundición será gris, no atruchada, de segunda fusión, eutectoide o hipoeutectoide y de grano fino y homogéneo.

La carga de rotura será como mínimo de mil quinientos kilopondios por centímetro cuadrado (1.500 Kp/cm<sup>2</sup>), obtenida con probetas y métodos de ensayo definidos en la Norma UNE-36.111.

##### **Fundición dúctil.**

Se define como fundición nodular o dúctil aquella en la que el carbono cristaliza en nódulos en vez de hacerlo en láminas.

La fundición dúctil a emplear en las obras tendrá las siguientes características, salvo especificación concreta en contra en otros apartados.

- c) Tensión de rotura: 43 Kg/mm<sup>2</sup>
- d) Deformación mínima en rotura: 10%

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 126 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Los cercos y las tapas de registro se fabricarán en fundición dúctil, de acuerdo con la Norma UNE 36.118-73 y deberán ajustarse a las siguientes condiciones:

- e) Ausencia de rebabas.
- f) Limpias de arenas mediante granallado.

#### **Tapas de registro.**

Los marcos y tapas para pozos de registro deberán tener la forma, dimensiones e inscripciones definidas en los Planos del Proyecto, con una abertura libre no menor de 800 mm de diámetro caso de ser circulares y 1,00 x 1,00 en el caso tapas cuadradas.

Las tapas deberán ser estancas a la infiltración exterior.

Las tapas a colocar en viales deberán resistir una carga de tráfico de al menos 40 toneladas sin presentar fisuras. A fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un apoyo de material elastomérico que, además de garantizar la estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregularidades existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente utilizando compuestos de alquitrán (Norma BS 4164), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa (Norma BS 3416) aplicada en frío. Previamente a la aplicación de cualquiera de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

Todas las tapas de fundición deberán llevar un marcado efectuado de forma clara y duradera, donde se indicará:

- a) EN 124, como indicación de la Norma Europea UNE 41-300.
- b) Clase a la que corresponde.
- c) Nombre del fabricante.
- d) Referencia de marca o certificación.

Todos los marcos y tapas rectangulares serán de acero galvanizado y dispondrán como mínimo de un espesor de 10 mm.

Todas las tapas llevarán un dispositivo de acerojado y el diseño será tal que la superficie sea antideslizante.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 127 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Donde sea necesario que el cierre entre marco y tapa sea perfectamente estanco, las tapas de fundición serán sustituidas por tapas de aluminio fundido.

La tapa, caso de ser circular, estará provista de nervios radiales en la parte inferior para aumentar su resistencia e irá unida al marco, también de aluminio fundido, por medio de tornillos de acero inoxidable. El contacto entre marco y tapa se realizará por medio de una junta de material elastomérico

#### **Pates.**

Los pates de acceso al interior de la arqueta serán de fundición o metálicos recubiertos de polipropileno o polietileno de alta densidad y tendrán las formas y dimensiones definidas en los planos de Proyecto. Los modelos no definidos en planos serán previamente aprobados por la Dirección de Obra.

En cualquier caso deberán soportar una fuerza de doscientos cincuenta kilopondios (250 kp) sin que se aprecien fisuras o defectos en el pate o fisuras en el hormigón de la sección donde se fija, colocada en el punto en que pueda producir los máximos esfuerzos.

La distancia entre pates será igual o inferior a 40 cm. Se prohíbe expresamente el empleo de pates de aluminio sin recubrir.

Las pates se anclarán en el hormigón un mínimo de 7,5 cm. La anchura mínima del pate será de 20 cm. La distancia libre entre pared y pate será de 10 cm.

#### **Control de Calidad.**

Las pruebas de carga de los marcos y tapas se realizarán de acuerdo con lo establecido en las Normas DIN 1229 o BS 497, Parte 1.

La aceptación de los elementos de fundición estará condicionado por la presentación de los correspondientes certificados de garantía del fabricante o, en su caso, por los ensayos realizados por laboratorios oficialmente reconocidos.

### **MADERAS, ENCOFRADOS, APEOS, CIMBRAS Y ENTIBACIONES.**

#### **CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA DE OBRA.**

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberá cumplir las condiciones siguientes:

- g) Proceder de troncos sanos apeados en sazón.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 128 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



- h) Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.
- i) No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- j) Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- k) Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- l) Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- m) Dar sonido claro por percusión.

**FORMA Y DIMENSIONES.**

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera terminada a sierra, de aristas vivas y llenas. No se permitirá en ningún caso el empleo de maderas sin descortezar.

**ENCOFRADOS.****Definición.**

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón o en el paramento exterior contra el terreno o relleno.

**Tipos de encofrado y características.**

El encofrado puede ser de madera o metálico según el material que se emplee. Por otra parte el encofrado puede ser fijo o deslizante.

**De madera.**

La madera que se utilice para encofrados deberá cumplir las características de los apartados "Características de la madera de obra" y "Forma y Dimensiones" del capítulo actual del presente Pliego.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 129 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Metálicos.**

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado “Aceros laminados en estructuras metálicas” del presente Pliego.

**Deslizantes.**

El Contratista, en caso de utilizar encofrados deslizantes, someterá a la Dirección de Obra, para su aprobación la especificación técnica del sistema que se propone utilizar.

**Control de Calidad.**

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en los encofrados que cumpla con las características señaladas en los apartados “Características de la madera de obra” y “Forma y Dimensiones” del capítulo actual del presente Pliego.

Será aplicable el apartado de “Control de Calidad” correspondiente a “Aceros laminados en estructuras metálicas” del presente Pliego, para los materiales que constituyen el encofrado metálico.

El tipo de encofrado a utilizar en las distintas partes de la obra deberá contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

**APEOS.****Características.**

Se definen como apeos los elementos verticales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

Salvo prescripción en contrario, los apeos podrán ser de madera o de tubos metálicos y deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas.

**Control de Calidad.**

El Contratista controlará la calidad de los materiales a emplear en los apeos, de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego y en las Normas e Instrucciones vigentes.

Si los apeos son de madera, la calidad de la misma será tal que cumpla las características señaladas en los apartados “Características de la madera de obra” y “Forma y Dimensiones” del capítulo actual del presente Pliego y si son metálicas será vigente el apartado de “Control de Calidad” correspondiente a “Aceros laminados en estructuras metálicas” del presente Pliego.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 130 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Las características y sistema de apeo a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra, previa presentación por parte del Contratista del sistema a emplear.

**CIMBRAS.****Características.**

Se definen como cimbras las estructuras provisionales que sostienen un elemento mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

Salvo prescripción en contrario, las cimbras podrán ser de madera, de tubo metálico o de perfiles laminados y deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas durante la construcción.

**Control de Calidad.**

El Contratista controlará la calidad de los materiales a emplear en las cimbras, de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego y en las Normas e Instrucciones vigentes.

Si las cimbras son de madera, la calidad de la misma será tal que cumpla las características señaladas en los apartados “Características de la madera de obra” y “Forma y Dimensiones” del capítulo actual del presente Pliego y si son metálicas será vigente el apartado de “Control de Calidad” correspondiente a “Aceros laminados en estructuras metálicas” del presente Pliego.

**ENTIBACIONES.****Características.**

Las maderas a emplear en entibaciones serán maderas resinosas, de fibra recta (pino, abeto) y deberán tener las características señaladas en el apartado “Características de la madera de obra” del capítulo actual del presente Pliego, así como las indicadas en los Apartados 1 y 2 de la NTE-ADZ.

**Control de Calidad.**

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial o en su defecto las normas UNE que se indican en



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 131 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



el Apartado 1. "Materiales y equipos de origen industrial" del Control indicado en la norma NTE-ADZ.

## ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.

### ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

#### Definición.

Se definen como piezas prefabricadas estructurales de hormigón armado aquellos elementos de hormigón fabricados en obra o en fábrica que se colocan o montan una vez adquirida la resistencia adecuada. Incluye los paneles-muro de los depósitos y cualquier otro elemento cuya prefabricación esté prevista en Proyecto u otros que, a propuesta por el Contratista, sean aceptados por la Dirección de Obra.

Se definen como piezas especiales prefabricadas de hormigón pretensado aquéllos elementos constructivos de hormigón pretensado fabricados en instalaciones industriales fijas y que se colocan o montan una vez adquirida la resistencia necesaria. Incluye muros y paneles de recintos y cualquier otro elemento indicado en el Proyecto, propuesto por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra.

#### Características geométricas y mecánicas.

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y Pliego; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate y no suponen incremento económico ni de plazo. La aprobación por la Dirección de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado-proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. Asimismo presentará el nuevo plan de trabajos en el que se constata la reducción del plazo de ejecución con respecto al previsto.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 132 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

El importe de los trabajos en ningún caso superará lo previsto para el caso en que se hubiera realizado según lo proyectado. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no liberará al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

#### **Materiales.**

Cuando los elementos prefabricados sean de hormigón armado los materiales a emplear en su fabricación serán, como mínimo, los siguientes:

- a) Salvo en aquellos elementos para los cuales se requiera una resistencia mayor, ya sea en el presente Pliego (Artículo “Hormigones”) o en los Planos de Proyecto, se empleará hormigón HA-35/P/17/IV+H como mínimo para elementos prefabricados en obra y para elementos prefabricados en fábrica.
- b) Armadura B-500 S.
- c) Asimismo, deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego para las estructuras de hormigón armado.

Los materiales a emplear en la fabricación de los elementos de hormigón pretensado deberán ser aprobados por la Dirección de Obra y habrán de cumplir igualmente las condiciones establecidas en la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

#### **Expediente de fabricación.**

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación y de curado, detalles de la instalación en obra o en fábrica, tolerancias y control de calidad a realizar durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transporte y almacenaje y Prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento a otros elementos, todo ello de acuerdo con las prescripciones que los Planos y el Pliego establezcan, o la Dirección de Obra indique, para los elementos en cuestión.

La aprobación por la Dirección de Obra de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 133 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Encofrados.**

Los encofrados y sus elementos de enlace, cumplirán todas las condiciones de resistencia, indeformabilidad, estanqueidad y lisura interior, para que sean cumplidas las tolerancias de acabado requeridas en el presente Pliego.

La Dirección de Obra podrá ordenar la retirada de los elementos de encofrado que no cumplan estos requisitos.

Los encofrados a emplear en la prefabricación serán los previstos en la Construcción de las obras de hormigón armado "in situ".

Los encofrados de madera, se emplearán excepcionalmente, salvo en los casos en que este material tenga el tratamiento previo necesario para asegurar su impermeabilidad, indeformabilidad, perfecto acabado de la superficie, y durabilidad. Los tableros del encofrado de madera común deberán humedecerse antes del hormigonado, y estar montados de forma que se permita el entumecimiento sin deformación. El empleo de estos tableros requerirá la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Se podrá hacer uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, después de haber hecho pruebas, y lo haya autorizado la Dirección de Obra.

**Hormigonado de las piezas.**

La compactación se realizará por vibración o vibrocompresión.

El empleo de vibradores estará sujeto a las normas sancionadas por la experiencia.

Si se emplean vibradores de superficie, se desplazarán lentamente, para que refluya la lechada uniformemente, quedando la superficie totalmente húmeda.

Los vibradores internos tendrán una frecuencia mínima de seis mil ciclos por minuto.

El hormigonado por tongadas, obliga a llevar el vibrador hasta que la punta entre en la tongada subyacente.

La distancia entre puntos de vibrado y la duración de éste en cada punto se deben determinar mediante ensayos, en cada tipo de mezcla y pieza. Una humectación brillante en toda la superficie puede indicar una compactación por vibrado suficiente. Es preferible utilizar muchos puntos de vibrado breve que pocos de vibración prolongada.

El vibrado se efectuará con la mayor precaución evitando que los vibradores toquen las vainas. La compactación será particularmente esmerada alrededor de los dispositivos de anclaje y en los ángulos del encofrado.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 134 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lRy37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Si el vibrado se hace con el encofrado o molde, los vibradores deberán estar firmemente sujetos y dispuestos de forma que su efecto se extienda uniformemente a toda la masa.

Otros métodos de compactación deberán estar avalados por experimentación suficiente, antes de aplicarlos a piezas que vayan a ser empleadas en obra.

No se establecerán juntas de hormigonado no previstas en los Planos. Antes de iniciar el hormigonado de una pieza, se tendrá total seguridad de poder terminarla en la misma jornada.

#### **Curado.**

El curado podrá realizarse con vapor de agua, a presión normal, y en tratamiento continuo.

Cuando se empleen métodos de curado normal, se mantendrán las piezas protegidas del sol y de corrientes de aire, debiendo estar las superficies del hormigón constantemente humedecidas.

Cuando se emplee vapor de agua en el curado deberá previamente haberse justificado, ante la Dirección de Obra, el proceso a seguir, mediante ensayos que atiendan los siguientes aspectos:

- a) Período previo necesario de curado normal al aire, a temperatura ordinaria.
- b) Tiempo necesario para incrementar la temperatura desde la ambiente a la máxima requerida.
- c) Máxima temperatura que debe alcanzarse.
- d) Período de tiempo que la pieza debe estar a la máxima temperatura.
- e) Velocidad de enfriamiento, desde la máxima temperatura hasta llegar a la temperatura ordinaria.

De esta forma se establecerá el tiempo total que durará el proceso de curado.

Si durante el proceso de curado de una pieza, se produce avería en la instalación, deberá repetirse el proceso completo, o aplicar el método normal de curado al aire, durante un período mínimo de siete (7) días.

Todas las piezas curadas al vapor deberán tener además, un período adicional de curado normal de cuatro (4) días.

Durante el curado normal, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón, con agua que cumpla lo exigido en este Pliego.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 135 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Cuando, después de un proceso completo de curado con vapor, se hayan alcanzado las resistencias mínimas exigidas para el transporte, y antes de iniciarse éste, la Dirección de Obra podrá exigir el empleo de un líquido de curado de calidad conocida, si a su juicio es necesario.

#### **Desencofrado, acopio y transporte a obra o dentro de la misma.**

El encofrado se retirará sin producir sacudidas o choques a la pieza. Simultáneamente, se retirarán todos los elementos auxiliares del encofrado.

En todas las operaciones de manipulación, transporte, acopio y colocación en obra, los elementos prefabricados no estarán sometidos en ningún punto a tensiones más desfavorables de las establecidas como límite en un cálculo justificativo, que habrá de presentar el Contratista con una antelación mínima de 30 días al de comienzo de la fabricación de las piezas.

Los puntos de suspensión y apoyo de las piezas prefabricadas, durante las operaciones de manipulación y transporte, deberán ser establecidas teniendo en cuenta lo indicado en el párrafo anterior y claramente señalados en las piezas, e incluso disponiendo en ellas de los ganchos o anclajes, u otros dispositivos, especialmente diseñados para estas operaciones de manipulación, acopio y transporte.

El Contratista, para uso de su personal, y a disposición de la Dirección de Obra, deberá redactar instrucciones concretas de manejo de las piezas, para garantizar que las operaciones antes citadas, se realizarán correctamente. Copia de este manual de instrucciones se entregará a la Dirección de Obra para su estudio y aprobación si procede.

#### **Tolerancias geométricas.**

Las tolerancias geométricas de los elementos prefabricados serán las siguientes salvo otra indicación en los Planos de Proyecto:

- a) Sección interior de dimensiones uniformes con diferencias máximas respecto a la sección tipo  $\pm 1\%$ , no mayor de  $\pm 15$  mm.
- b) Longitud de cada pieza  $\pm 10$  mm.
- c) Los frentes de cada pieza tendrán todos su superficie a menos de 2 cm del plano teórico que lo limita.
- d) Las diferencias que presenten las superficies al apoyar una regla de dos metros, será menor de 1 cm.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 136 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



- e) Los espesores no presentarán variaciones respecto al nominal superiores al 10% en más y al 5% en menos, con valores absolutos de 15 y 7 mm (quince y siete milímetros), respectivamente.
- f) Los resaltes aislados serán menores de 3 mm en las caras vistas y 10 mm en las ocultas.

**Control de calidad.**

El Contratista bien por sí mismo o por medio del Fabricante efectuará los ensayos previstos para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Los ensayos mínimos a realizar son los establecidos para las obras de hormigón armado en el capítulo "Hormigones" del presente Pliego.

En los elementos prefabricados de gran tamaño se llevará a efecto el control efectuando un muestreo de cada elemento examinando las tolerancias geométricas, tomando muestras del hormigón empleado para hacer una serie de seis probetas y romperlas a los 7 y 28 días y efectuando una comparación con ensayos de resistencia no destructivos.

**PIEZAS PARA ARQUETAS.****Definición.**

Se definen como tales aquellos elementos constructivos de hormigón, fabricados "in situ" o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados. Incluye aquellos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados o cuya fabricación haya sido propuesta por el Contratista y aceptada por la Dirección de Obra. La prefabricación puede afectar a la solera, al cuerpo del pozo o a ambos.

**Materiales.**

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego.

Salvo indicación en contra en los Planos, los materiales a emplear serán los siguientes:

- a) HA-30/B/20/IV+Qc .
- b) Armadura B-500 S.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 137 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Características geométricas y tolerancias.**

En el diseño de estos elementos se seguirá la instrucción BS-5911 Part-I.

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los planos. Si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación por el Director de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

En cualquier caso deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Diámetro mínimo de entrada: 600 mm.

Las soleras de las arquetas serán recrecidas de tal forma que se creen canales preferenciales de orientación del agua de llegada hacia la tubería de salida llegando estos canales, como mínimo, hasta la generatriz superior del tubo de salida.

**Características mecánicas.**

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación del Director de Obra, en su caso, no libera al contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

En cualquier caso deberá cumplir las siguientes condiciones:

- a) En la zona del hueco de acceso, esta armadura deberá ser reforzada y anclada.
- b) La solera de la arqueta deberá llevar una armadura cuya cuantía geométrica mínima será de 2,5 cm<sup>2</sup> por metro en ambas direcciones.

**Juntas.**

Las juntas entre los distintos elementos que forman el pozo o arqueta serán del tipo macho-hembra y no presentarán irregularidades en el interior de la arqueta, realizándose

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 138 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

con un anillo de material elástico. Las características de estas juntas cumplirán con las especificaciones recogidas en el presente Pliego para las juntas de tubos de hormigón.

El diseño de estas juntas deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

#### **Control de Calidad.**

Los ensayos se ajustarán a la Instrucción BS-5911, part-I

El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

En el caso de piezas de pequeño tamaño, se efectuará un ensayo de este tipo por cada cincuenta (50) piezas prefabricadas o fracción de un mismo lote, repitiéndose el ensayo con otra pieza si la primera no hubiese alcanzado las características exigidas y rechazándose el lote completo si el segundo ensayo es también negativo. Las piezas utilizadas en estos ensayos serán de cuenta del Contratista. Cualesquiera otros ensayos destructivos que ordene la Dirección de Obra los hará abonando las piezas al Contratista si cumplen las condiciones, pero no abonándose si no las cumplen y, en cualquier caso, el incumplimiento en dos ensayos de un mismo lote de cincuenta piezas o menos, autoriza a rechazar el lote completo.

Previamente a la aceptación del tipo de junta entre los distintos elementos, se realizará una prueba para comprobar su estanqueidad con una columna de agua de 3 m.

#### **BLOQUES PREFABRICADOS PARA APOYO DE TUBERÍAS.**

##### **Definición.**

Los bloques prefabricados para apoyo de tubería consisten en unas piezas de hormigón en masa o armado formando un diedro sobre cuyas caras apoya la tubería.

##### **Características.**

El ángulo entre los planos de apoyo no será inferior a 150º.

Las caras serán planas con suficiente base de apoyo de forma que se evite el punzonamiento del hormigón de limpieza.

Para la fabricación de estos elementos se empleará hormigón con una resistencia característica mayor o igual a 20 N/mm<sup>2</sup>, utilizándose el mismo tipo de cemento que el especificado para el resto de la cuna de apoyo de la tubería.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 139 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Utilización.**

No se podrán colocar en obra este tipo de bloques hasta que el hormigón no haya alcanzado una resistencia de al menos 15 N/mm<sup>2</sup>.

No se utilizarán estos elementos cuando el apoyo de la tubería sea de material granular.

**OTROS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES DE HORMIGON ARMADO.****Definición.**

Se definen como piezas prefabricadas no estructurales de hormigón armado aquellos de hormigón fabricados "in situ" o en fábrica que se colocan o montan una vez conseguida la resistencia adecuada. Incluye los elementos de mobiliario urbano tales como jardineras, papeleras, bancos y mesas así como cualquier otro elemento cuya prefabricación haya sido propuesta por el Contratista y aceptada por la Dirección de Obra.

**Condiciones generales.**

Independientemente de lo que sigue, la Dirección de Obra podrá ordenar la toma de muestras para su ensayo y efectuar la inspección de los procesos de fabricación, en el lugar de los trabajos siempre que lo considere oportuno.

**Recepción.**

Los elementos no presentarán coquera alguna que deje vistas las armaduras. Asimismo no presentarán superficies deslavadas en las lisas y rugosidad y uniformidad de la misma en las lavadas, aristas descantilladas, armaduras superficiales, coqueras o señales de discontinuidad en el hormigón que a juicio de la Dirección de Obra hagan rechazable la pieza.

**Control de Calidad.**

El Contratista controlará la calidad de los elementos prefabricados por medio del Certificado del Fabricante, y realizará una inspección ocular de todos y cada uno de los elementos en la que comprobará que no presentan defectos que los hagan rechazables.

**MATERIALES PARA APOYOS Y JUNTAS.**

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 140 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Entran dentro de esta clasificación los apoyos elásticos para tuberías, las cintas elásticas para impermeabilización de juntas y los anillos de goma para juntas de estanqueidad de tuberías.

#### **APOYOS ELÁSTICOS PARA TUBERÍAS.**

##### **Características.**

Son los apoyos constituidos por una placa de material elastomérico que permite, con su deformación elástica el movimiento de las tuberías.

Serán de marca reconocida y homologada sometida a la aceptación de la Dirección de Obra con anterioridad a su encargo por el Contratista.

Las características del material elástico policloropreno (neopreno) constituyente de los apoyos cumplirá las condiciones siguientes, salvo indicación expresa en los Planos de Proyecto:

- a) Deberá presentar una buena resistencia a la acción de grasas, intemperie, ozono atmosférico y a las temperaturas extremas a que haya de estar sometido.
- b) La dureza, medida en grados Shore A, estará comprendida entre cincuenta grados y setenta grados (50º y 70º), con una variación máxima entre elementos de una misma estructura de más menos cinco grados ( $\pm 5^\circ$ ) (Norma ASTM 676-55T).
- c) La resistencia mínima a rotura por tracción (ASTM D412) será de ciento setenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (175 Kg/cm<sup>2</sup>).
- d) El alargamiento de rotura en tanto por ciento (ASTM D412) será de trescientos cincuenta por ciento (350 %) como mínimo.
- e) La resistencia al desgarro, en probeta C (ASTM D624) será de cuarenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (45 Kg/cm<sup>2</sup>) como mínimo.
- f) En la medida de rigidez a baja temperatura (ASTM D797) el Módulo de Young a 40ºC tendrá como máximo un valor de setecientos kilogramos por centímetro cuadrado (700 Kg/cm<sup>2</sup>).
- g) En la prueba de envejecimiento por calor (ASTM D573) después de setenta (70) horas a cien grados centígrados (100ºC), las variaciones de las características sufridas deben estar limitadas por los siguientes valores:
  - Dureza:  $\pm 15^\circ$  Shore A
- c) Alargamiento de rotura: 40% máximo
- d) Resistencia a tracción:  $\pm 15$  Kg/cm<sup>2</sup>

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 141 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- h) En la prueba de envejecimiento mediante a exposición a la acción del ozono (ASTM D1149) con la probeta sometida a un alargamiento del veinte por ciento (20%) durante cien horas (100 h) no presentará ninguna grieta.
- i) Según la norma ASTM D395, método B, la deformación permanente por compresión durante veintidós horas (22 h) a setenta grados centígrados (70°C), será como máximo del veinticinco por ciento (25%).

Las tolerancias de longitud, en el sentido del largo o del ancho serán las siguientes:

- e) Para dimensiones menores de un metro (1,00 m)  $\pm 5$  mm
- f) Para dimensiones mayores de un metro (1,00 m)  $\pm 1\%$  de la longitud

Las tolerancias de espesor de cada capa elemental, o del conjunto de apoyo serán:

- g) Valor medio: Valor nominal  $\pm 0,5$  mm
- h) Valor en un punto cualquiera: Valor medio  $\pm 0,5$  mm

Estas tolerancias se pueden admitir en algún elemento aislado pero no son acumulables.

#### **Control de Calidad.**

Todos los apoyos estarán avalados por el correspondiente certificado de Control de Calidad realizado en el laboratorio del fabricante y serán entregados a la Dirección de Obra con anterioridad a su colocación en la misma.

#### **JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE P.V.C.**

##### **Definiciones.**

Bandas de PVC para estanqueidad de juntas son tiras o bandas de material polimérico de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del agua a través de las juntas de las obras de hormigón. Se colocan embebidas en el hormigón según una superficie ortogonal a la de la junta y centrados con ella.

##### **Normativa Técnica.**

La Norma UNE 53-510, Elastómeros, Ensayo de tracción, será de obligado cumplimiento.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 142 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Clasificación.**

Atendiendo a la sección transversal, las bandas de estanqueidad se dividen en lisas o nervadas.

En ambos casos, pueden distinguirse las que tienen el núcleo central hueco y las que carecen de él.

**Composición.**

El material constitutivo de las bandas tendrá como resina básica la de policloruro de vinilo (PVC).

En ningún caso será admisible la utilización de resinas de PVC regeneradas como materia prima en la fabricación de las bandas.

**Condiciones generales.**

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

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

El ancho total de la banda no será mayor que el espesor del elemento de hormigón. Asimismo la anchura de la banda no será menor de cinco (5) veces el tamaño máximo del árido, y en ningún caso, inferior a ciento cincuenta milímetros (150 mm).

La distancia desde la cara exterior del hormigón a la banda de estanqueidad no será menor que la mitad del ancho de la banda.

La separación entre las armaduras del hormigón y la banda de estanqueidad no será menor de dos veces el tamaño máximo del árido.

No se admitirá el empleo de bandas de PVC para estanqueidad de juntas en las situaciones siguientes:

- a) Juntas en las que la banda esté sometida a un esfuerzo de tracción permanente que produzca un alargamiento superior al veinte por ciento (20%) del alargamiento de rotura.
- b) Juntas expuestas al ataque de aceites, grasas, betunes y otras sustancias perjudiciales para el PVC a largo plazo.
- c) Temperaturas de servicio bajas, por lo general menores de seis grados centígrados (6° C), y temperaturas mayores de treinta y cinco grados centígrados (35° C).

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 143 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- d) En general, en todas aquellas juntas donde el movimiento previsible pueda ocasionar tensiones en el material superiores a cuarenta kilopondios por centímetro cuadrado (40 kp/cm<sup>2</sup>) o que estén sometidas a movimientos alternativos frecuentes o a asientos de cimiento acusados.

Será admisible el empleo de bandas de PVC en juntas de trabajo horizontales, en juntas de recintos de utilización temporal y en juntas de construcción o trabajo donde el movimiento en el plano de la junta sea inapreciable.

#### Características geométricas.

El fabricante establecerá la forma y dimensiones de la sección transversal de las bandas, especificando:

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

La tolerancia admisible en las dimensiones superiores a cien milímetros (100 mm) será del tres por ciento en más o en menos ( $\pm 3\%$ ) respecto de la dimensión nominal fijada por el fabricante.

#### Características físicas.

El material constitutivo de las bandas cumplirá las especificaciones fijadas en cuadro siguiente:

Características	Valor límite	Método de ensayo
Resistencia a tracción a $23 \pm 2^\circ\text{C}$	Mín. 130 kp/cm <sup>2</sup>	UNE 53-510
Alargamiento en rotura a $23 \pm 2^\circ\text{C}$	Mín. 300 %	UNE 53-510
Dureza Shore A	65 A 80	UNE 53-130



**Uniones y piezas especiales.**

Las uniones de las bandas realizadas tanto en fábrica como en la obra se efectuarán por procedimiento de unión en caliente de forma que la resistencia de la unión sea, al menos, la de la propia banda.

No se permitirá la realización de uniones o empalmes mediante adhesivos.

La ejecución de las uniones en obra será realizada de acuerdo con las instrucciones que al efecto deberá proporcionar el fabricante y se ejecutarán por personal operario especializado.

Es conveniente que las uniones en ángulo, intersecciones y cambios de ancho sean realizadas mediante piezas especiales preparadas en taller de forma que en la obra sólo tengan que realizarse las uniones a tope definidas en el primer párrafo de este apartado.

Deberá disponerse de piezas especiales que garanticen la estanqueidad en el cruce de tubos, barras y otros elementos que tengan que atravesar las bandas.

**Transporte y almacenamiento.**

Las bandas elastoméricas podrán suministrarse en rollos con el fin de facilitar la manipulación, sin embargo no se prevé la instalación de material en el lapso de seis meses, deberá desenrollarse y depositarse de esta forma.

Se almacenarán en un lugar fresco, preferiblemente a temperaturas inferiores a 21º C, protegido del viento y de los rayos solares.

Se protegerán convenientemente de la acción de aceites y grasas.

**Recepción.**

Las prescripciones concernientes a las dimensiones, aspecto general y acabado se comprobarán mediante inspección unitaria. Las bandas que no satisfagan las características sometidas a inspección serán rechazadas.

Las pruebas y verificaciones se ejecutarán sobre muestras tomadas del producto elaborado proporcionado por el fabricante.

Las muestras para los ensayos de comprobación de las características físicas serán escogidas al azar por el Director de Obra con el fin de obtener el siguiente número de ellas para cada pedido:

Longitud total, en metros, de las bandas que componen el pedido	Número de muestras
150 o menos	1
De 150 a 300	2

De 300 a 1.500	4
De 1.500 a 3.000	8
Más de 3.000	15

La calidad de las uniones de bandas se comprobará mediante la determinación de la resistencia a la tracción según la Norma UNE 53-510. Las muestras para los ensayos serán escogidas al azar por el Director de Obra. El número de muestras dependerá del número de uniones para que se realicen para cada pedido.

Número de uniones del pedido	Número de muestras
150 o menos	1
De 150 a 300	2
De 300 a 1.500	4
De 1.500 a 3.000	8
Más de 3.000	15

Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más tomadas del mismo pedido ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el pedido, aceptándose si el resultado de ambas es satisfactorio.

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinada "Marca de Calidad", concedida por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente, de tal modo que pueda garantizar que el producto cumple las condiciones de este Pliego, por constatación periódica de que en fábrica se efectúa un adecuado control de calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticas, las pruebas de recepción podrán disminuirse de intensidad respecto a la indicada. El Director de Obra determinará esta disminución en base a las características particulares de la obra y del producto de que se trate, e incluso podrá suprimirlas total o parcialmente.

En este caso, todos los envíos a obra irán acompañados de un certificado del fabricante, que garantice la conformidad con lo especificado en este Pliego y el control de calidad realizado en fábrica de la partida enviada.

#### **ELEMENTOS DE UNIÓN ARQUETAS - TUBERÍAS.**

##### **Condiciones generales.**

La unión aquí descrita es una unión mediante manguito de anclaje o pasamuro. El Contratista, si estima oportuno, podrá proponer a la Dirección de Obra otro tipo de unión diferente al aquí descrito, si bien la Dirección de Obra podrá aceptar el cambio en la totalidad

de las arquetas o en alguna de ellas, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por la no aceptación del sistema por él propuesto.

Este tipo de unión se empleará en todos los casos de unión de una conducción y un muro.

#### **Características de la unión.**

La unión entre la pared del muro y la tubería podrá ser un elemento independiente o bien estar integrado dentro de la pared del mismo. La unión entre el muro del recinto y la junta y entre el tubo y la junta podrá ser realizada mediante anillos metálicos (bridas) o bien por soldadura a tope, electrofusión o cualquier otro tipo de unión que permita el material de la conducción. En todos los casos la unión deberá ser estanca para una presión hidrostática de prueba de 0,7 Kg/cm<sup>2</sup>, manteniendo la alineación recta entre tubo y entrada al pozo de registro, permitiendo sin fuga alguna de agua una desviación de 5º respecto a la alineación recta y aguantando sin fuga alguna una carga de 25,5 Kg/cm de diámetro de tubería situada a 60 cm. de la pared del pozo de registro y a 60 cm. de un apoyo del tubo.

### **MATERIALES CERÁMICOS Y PREFABRICADOS DE CEMENTO.**

#### **LADRILLOS.**

##### **Características técnicas exigibles.**

Cumplirán las prescripciones del Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción "RL-88".

La capacidad de absorción de agua no será superior al 22 por 100 en peso, para ladrillos de clase V, ni al 25 por 100 para los de clase NV.

La succión no será superior a 10 g/dm<sup>2</sup>. minuto.

Se considerará heladizo y por lo tanto rechazable si tras someterse al ensayo definido por la Norma UNE 67028-84, hay pérdidas de peso mayor al 1 por 100 de la mitad del número de ciclos prescrito.

La capacidad de aumento de volumen por efecto de la humedad no será superior a 0,8 mm/m para ladrillos de clase V, ni superior a 1,2 mm/m para los de clase NV.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 147 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Condiciones particulares de control de recepción.**

Antes del comienzo del suministro se realizarán los ensayos previos, en caso de no presentarse certificado de ensayo realizado por un Laboratorio según lo especificado por el Pliego RL-88.

En cada lote compuesto por el conjunto de ladrillos de igual designación recibidos en obra en una misma unidad de transporte o en varias en un día, se determinarán las siguientes características según las normas que se especifican como ensayos de control:

- i. Forma, aspecto, textura y dimensiones, UNE 67019-86, 67030-85.
- ii. Succión, UNE 67031-85.
- iii. Eflorescencia, UNE 67029-85.
- iv. Resistencia a compresión, UNE 67026-84.
- v. Resistencia a la helada, UNE 67028-84
- vi. Masa, RL-88.

La muestra estará compuesta por 24 ladrillos, realizándose los ensayos 1, 4 y 6 sobre 6 unidades, el 2 sobre 3, el 5 sobre 12 y el 3 sobre 6 unidades.

El ensayo 5 solo se realizará en fábricas vistas en exteriores y el ensayo 3 solo para ladrillos de clase V.

**BLOQUES DE HORMIGÓN.****Características técnicas exigibles.**

No presentarán grietas, fisuras ni eflorescencias; en el caso de bloques para cara vista no se admitirán coqueas, desconchones ni desportillamientos. La textura de las caras destinadas a ser revestidas será lo suficientemente rugosa como para permitir una buena adherencia del revestimiento.

Las tolerancias máximas admisibles en las dimensiones no superar el  $\pm 1\%$ .

La absorción de agua no será superior al 10% en peso.

La resistencia a compresión de los bloques macizos no será inferior a 60 kg/cm<sup>2</sup> y la de los bloques huecos a 40 kg/cm<sup>2</sup>.

**Condiciones particulares de recepción.**

En cada lote compuesto por 8.000 bloques o fracción se determinarán las siguientes características a través de los ensayos definidos en el RTC-INCE:



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 148 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- i. Características geométricas.
- ii. Peso específico.
- iii. Absorción de agua.
- iv. Resistencia a compresión.
- v. Aspecto y textura.

El tamaño de la muestra para cada ensayo será de 6 bloques.

El ensayo 4 se efectuará solo cuando se utilice el bloque como fábrica resistente y el 5 cuando sea cara vista.

#### IMPERMEABILIZANTES.

##### CONDICIONES QUE DEBE REUNIR LA SUPERFICIE A IMPERMEABILIZAR.

El soporte base ha de tener la resistencia mecánica suficiente de acuerdo con las condiciones de la obra. La terminación de la superficie de fábrica será un fratasado fino o acabado similar.

En ningún caso deberá colocarse un material impermeabilizante directamente sobre una base pulverulenta o granular suelta. La superficie de la base estará seca y exenta de polvo, suciedad, manchas de grasa o pintura en el momento de aplicar la impermeabilización.

##### MATERIALES DE SELLADO.

Las masillas bituminosas para juntas de dilatación son materiales que se aplican en las juntas para evitar el paso del agua y materias extrañas.

El material, una vez alcanzado su estado de trabajo, presentará suficiente cohesión, buena adherencia a los elementos de la junta, baja susceptibilidad a los cambios de temperatura y deformabilidad adecuada para adaptarse sin muestra de fisuración a los cambios dimensionales de la junta.

##### Masillas de aplicación en frío.

###### Definición.

Son aquellas masillas que a temperatura ambiente presentan una consistencia que permite el llenado completo de la junta.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 149 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Características.****Consistencia.**

La consistencia del producto será tal que pueda ser aplicado a temperatura superior a 10°C a una presión que no exceda a 7 Kp/cm<sup>2</sup> sin formar bolsas de aire o discontinuidades.

**Fluencia.**

La fluencia máxima a 60°C no excederá de 0,5 cm.

El ensayo se realizará con probetas mantenidas durante 24 h a la temperatura ambiente del laboratorio.

**Adherencia.**

Después de mantener el material durante 48 h al aire, se someterá a 5 ciclos completos de adherencia, cada uno de los cuales consta de un período de extensión de la probeta a -18°C seguido de otro de compresión a la temperatura ambiente.

No deben aparecer grietas o separaciones de profundidad mayor de 6 mm en el material o en la unión de éste con el bloque de mortero.

Un mínimo de 2 probetas del grupo de 3 que representen un material dado no deberá fallar.

**Penetración.**

La penetración realizada con cono se ajustará a los siguientes límites:

- a 0°C (200 g durante 60 sg) no será menor de 1,0 cm.
- a 25°C (150 g durante 5 sg) no será mayor de 2,2 cm.

Las probetas de ensayo se mantendrán durante 23 h a temperatura ambiente y 1 h en agua a 0°C ó 1 h en agua a 25°C según el tipo de ensayo.

**Masillas de aplicación en caliente.****Definición.**

Son aquellas masillas que en estado de fusión presentan una consistencia uniforme tal que permite, por vertido, el llenado completo de la junta, evitando la formación de bolsas de aire o discontinuidades.

**Características.****Fluencia.**

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 150 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

La fluencia máxima a 60°C no excederá a 0,5 cm

#### Adherencia.

Se someterá el material a 5 ciclos completos de adherencia a -18°C.

No deben aparecer durante el ensayo grietas o separaciones de profundidad superior a 6,5 mm en el material o en la unión de éste con el bloque de mortero.

Un mínimo de 2 probetas, del grupo de 3 que representen un material dado, no deberán fallar.

#### Temperatura de vertido.

La temperatura de vertido será como máximo de 10°C inferior a la temperatura de seguridad, que se define como la máxima a que puede calentarse el material para que cumpla el ensayo de fluencia dado en el apartado anterior, y como mínimo la temperatura que cumpla el ensayo de adherencia.

#### Penetración.

La penetración realizada con cono a 25°C bajo carga de 150 g aplicada durante 5 segundos no será superior a 90 décimas de mm.

#### MATERIAL COMPRESIBLE PARA JUNTAS DE HORMIGONADO.

El material compresible a emplear en las juntas de hormigonado y/o en protección de tuberías estará constituido por planchas de poliuretano expandido y tendrá los siguientes espesores mínimos:

Diámetro nominal de la tubería (mm)	Espesor de la plancha de material compresible (mm)
< 500	20
500 < D < 1.200	35
> 1.200	50

#### CONTROL DE CALIDAD.

La aceptación de los materiales de impermeabilización estará condicionada a la presentación de los correspondientes certificados de ensayos, proporcionados por el fabricante, garantizando el cumplimiento de lo indicado en el presente Pliego y en la Norma MV-301, de

acuerdo con las características establecidas en los Planos del Proyecto y/o en el Cuadro de Precios.

#### MATERIALES A EMPLEAR EN FIRMES.

#### CAPAS GRANULARES.

##### i. Materiales granulares para sub-bases.

#### Definición.

Se define como sub-base granular la capa de material granular situada entre la base del firme y la explanada.

#### Procedencia y características generales.

La procedencia de los materiales empleados para sub-bases será la indicada en el artículo 500.2.1 del PG-3.

La composición granulométrica, coeficiente de desgaste de Los Angeles, capacidad portante y plasticidad serán los descritos en los artículos 500.2.2. a 500.2.5 del PG-3.

#### Control de Calidad.

Se aplicarán los criterios definidos en el apartado “Control de Calidad” correspondiente a “Cunetas prefabricadas de hormigón” del presente Pliego, párrafos a, b y c quedando el párrafo d de la siguiente forma:

El tamaño de los lotes será el siguiente:

a)	Granulometría	1.000 m3 ó fracción
b)	Coeficiente de desgaste Los Ángeles	5.000 m3 ó fracción
c)	Índice CBR	500 m3 ó fracción
d)	Plasticidad	1.000 m3 ó fracción
e)	Equivalente de arena	1.000 m3 ó fracción

##### ii. Bases de zahorra artificial.



**Definición.**

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

**Procedencia y características generales.**

La procedencia de los áridos a emplear para la mezcla será la indicada en el artículo 501.2.1 del PG-3.

Las características generales, composición granulométrica, calidad y plasticidad de los materiales serán las especificadas en los artículos 501.2.1, 501.2.2, 501.2.3 y 501.2.4 del PG-3.

**Control de Calidad.**

Se aplicarán los criterios definidos en el apartado "Control de Calidad" correspondiente a "Cunetas prefabricadas de hormigón" del presente Pliego, párrafos a, b y c quedando modificado el párrafo d, de la siguiente forma:

El tamaño de los lotes será el siguiente:

- |    |                                      |                     |
|----|--------------------------------------|---------------------|
| a) | Granulometría                        | 1.000 m3 ó fracción |
| b) | Coefficiente de desgaste Los Angeles | 5.000 m3 ó fracción |
| c) | Plasticidad                          | 1.000 m3 ó fracción |

**LIGANTES BITUMINOSOS.****Betunes asfálticos.****Definición.**

Se definen los betunes asfálticos como los productos bituminosos sólidos o viscosos, naturales o preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o cracking que contienen un porcentaje bajo de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes característicos y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

**Condiciones generales.**

Deberán presentar aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de forma que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo (175°C).

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 153 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Asimismo, deberán cumplir el resto de las condiciones que, de acuerdo con su designación, aparecen en el artículo 211.2 del PG-3.

El tipo de betún a emplear en cada caso se especificará en los Planos o será indicado por la Dirección de Obra.

#### **Transporte y almacenamiento.**

Se llevará a cabo de acuerdo con el artículo 211.3 del PG-3.

#### **Control de Calidad.**

Se realizará según lo expuesto en el artículo 211.4 del PG-3.

Los gastos de los ensayos que se realicen serán con cargo al Contratista.

#### **Betunes asfálticos fluidificados.**

##### **Definición.**

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

##### **Condiciones generales.**

Deberán presentar un aspecto homogéneo, estar prácticamente exentos de agua de modo que no formen espuma cuando se caliente a la temperatura de empleo y no presentar signos de coagulación antes de su utilización.

Se determinará experimentalmente en obra y con la frecuencia que estime la Dirección de Obra, la temperatura necesaria para lograr la adecuada viscosidad de utilización.

Asimismo deberá cumplir, según su designación, el resto de las exigencias que aparecen en el artículo 212.2 del PG-3.

El tipo de betún a emplear en cada caso se especificará en los Planos o será indicado por la Dirección de Obra.

#### **Transporte y almacenamiento.**

Se llevará a cabo de acuerdo con el artículo 212.3 del PG-3.

#### **Control de Calidad.**

Se realizará según el artículo 212.4 del PG-3.

Los gastos de los ensayos que se realicen serán con cargo al Contratista.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 154 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Emulsiones asfálticas.****Definición.**

Son suspensiones de pequeñas partículas de un producto asfáltico en agua o en una solución acuosa, con un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

**Condiciones generales.**

Deberán cumplir lo expuesto en el artículo 213.1 del PG-3.

Las emulsiones asfálticas deberán ser homogéneas y después de bien mezcladas no mostrar separación de sus componentes dentro de los treinta días siguientes, a no ser que la misma haya sido originada por heladas.

El tipo de emulsión asfáltica a emplear en cada caso se especificará en los Planos o será indicado por la Dirección de Obra.

**Fabricación.**

Para la fabricación de emulsiones asfálticas se emplearán medios mecánicos, tales como homogeneizadores, molinos coloidales, etc., que garanticen la adecuada dispersión del betún en la fase acuosa, en las condiciones especificadas.

Para mejorar las características de las emulsiones, la Dirección de Obra a propuesta del Contratista podrá autorizar el empleo de aditivos tales como estabilizantes, activantes o anticongelantes siempre que el producto resultante siga cumpliendo las exigencias del tipo previsto.

**Transporte y almacenamiento.**

Se realizará de acuerdo con el artículo 213.4 del PG-3.

**Control de Calidad.**

Se realizará de acuerdo con el artículo 213.5 del PG-3.

Los gastos de los ensayos que se realicen serán con cargo al Contratista.

**Alquitranes para carreteras.****Definición.**

Son productos bituminosos de viscosidad variable preparados a partir del residuo bruto obtenido de la destilación destructiva del carbón de hulla.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 155 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Condiciones Generales.**

Deberán presentar aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calientan a la temperatura de empleo.

Además, y de acuerdo con su designación, deberán cumplir el resto de las características que aparecen en el artículo 210.2 del PG-3.

El tipo de ligante a emplear en cada caso se especificará por parte de la Dirección de Obra.

**Transporte y almacenamiento.**

Se llevará a cabo de acuerdo con lo expuesto en el artículo 2.10.3 del PG-3.

**Control de Calidad.**

Se realizará de acuerdo con el artículo 2.10.4 del PG-3.

Los gastos de los ensayos que se realicen serán con cargo al Contratista.

**ÁRIDOS A EMPLEAR EN CAPAS BITUMINOSAS.****Áridos en tratamientos superficiales.****Características.**

Los áridos utilizados cumplirán las condiciones generales establecidas en el artículo 532.2.2 del PG-3

En cuanto a su granulometría, será uniforme normal, de los tipos A 20/10 y A 10/5 descritos en el cuadro 532.1 del PG-3

Las restantes características de los áridos, resistencia al desgaste, índice de forma, coeficiente de pulido y adhesividad se ajustarán a los límites establecidos en los artículos 532.2.2.3 a 532.2.2.6 del citado PG-3.

**Control de Calidad.**

Se aplicarán los criterios definidos en el apartado "Control de Calidad" correspondiente a "Cunetas prefabricadas de hormigón" del presente Pliego, párrafos a, b y c quedando modificado el párrafo d de la siguiente forma:

El tamaño de los lotes, referido a superficie individual de tratamiento, será el siguiente:

- a) Granulometría 10.000 m<sup>3</sup> ó fracción



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 156 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



b)	Número de caras de fractura	10.000 m3 ó fracción
c)	Humedad del árido	10.000 m3 ó fracción
d)	Coefficiente de desgaste Los Ángeles	20.000 m3 ó fracción
e)	Índice de lajas del árido	10.000 m3 ó fracción
f)	Coefficiente de pulido acelerado	20.000 m3 ó fracción
g)	Adhesividad	20.000 m3 ó fracción

El control de calidad aplicable al ligante será el definido en el Pliego PG-3 salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra.

El importe de los ensayos será por cuenta del Contratista.

#### **Áridos a emplear en riegos de imprimación.**

##### **Características.**

El árido empleado para riegos de imprimación deberá ajustarse a las condiciones establecidas en el artículo 530.2.2 del PG-3

##### **Control de Calidad.**

El control de calidad se regirá por los criterios recogidos en el apartado "Control de Calidad" correspondiente a "Áridos en tratamientos superficiales" del presente Pliego, en la medida en que sean aplicables.

El importe de los ensayos será por cuenta del Contratista.

#### **Áridos en mezclas bituminosas en caliente.**

##### **Características.**

La definición y propiedades de los áridos empleados para mezclas bituminosas en caliente se ajustará a lo prescrito en el artículo 542.2.2 del PG-3.

##### **Control de Calidad.**

El control de calidad se realizará de acuerdo con los criterios del Pliego PG-3.

El importe de los ensayos será por cuenta del Contratista.

#### **TUBERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD**



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 157 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**DEFINICIÓN**

Este artículo es de aplicación para el suministro de todos los trabajos, materiales y servicios relacionados con la fabricación, ensayo, envío e instalación de tubería enterrada de polietileno de alta densidad, juntas, accesorios y piezas especiales según se especifiquen en los documentos técnicos y planos.

**Normas**

Todos los tubos, juntas y accesorios suministrados deben cumplir los requisitos contenidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (O.M. de 15 de septiembre de 1986; BOE nº 228 de 23 de septiembre 1986).

En su artículo 10 se establecen las disposiciones generales, las características de los materiales, la clasificación de los tubos, diámetros, tolerancias, ensayos, condiciones de colocación y utilización.

**Materiales**

Los materiales empleados en la fabricación de los tubos estarán formados, según se define en la UNE 53.131/82, por: polietileno de alta densidad negro de carbono y antioxidantes

No se empleará el polietileno de recuperación, y estará exento de cargas y plastificantes.

**Dimensiones**

Los tubos deben suministrarse según los diámetros nominales detallados en los planos del proyecto.

**Producto**

La Presión Nominal, PN, debe ser la que corresponda a la presión máxima de trabajo de la tubería en régimen permanente, incluso sin circulación de agua, sin tener en cuenta las sobrepresiones debidas al golpe de ariete.

La Presión Máxima debe ser  $\leq 1.4 \cdot$  Presión de Timbraje (PN), donde la presión máxima es la presión de trabajo más la sobrepresión por golpe de ariete o lo establecido en la DIN 16869.

Las presiones consideradas en el presente proyecto son PN-6, PN-10 y PN-16.

La tubería, una vez instalada en la zanja, deberá resistir el vacío para cualquier solicitud de cargas.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 158 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

### Inspecciones

La Dirección de Obra o su representante autorizado debe tener derecho a inspeccionar los tubos o a presenciar la fabricación y ensayos de calidad de los tubos. Dicha inspección no debe eximir al Fabricante de la responsabilidad de suministro de productos que cumplan con las normas aplicables de la presente especificación.

En el caso de que la Dirección de Obra desee ver algún tubo determinado durante algún estadio concreto de la fabricación, el Fabricante debe dar aviso a la misma o a su representante autorizado, con el suficiente tiempo de antelación, de donde y cuando tendrá lugar la producción de dichos tubos específicos.

En el caso de que la Dirección de Obra no inspeccione la fabricación, ensayos o tubos terminados, no significa que haya aprobado los ensayos o productos.

### Pruebas

Son preceptivas las dos pruebas siguientes en las tuberías instaladas en zanjas:

- a) Prueba de presión interior.
- b) Prueba de estanqueidad.

Se realizarán de acuerdo a las formas descritas en la UNE 53.112/81 y UNE 53.114/80, respectivamente.

### Medición y abono

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- a) La tubería de polietileno de alta densidad (PEAD), así como su puesta en obra.
- b) Las juntas y los materiales que las componen.
- c) Las bridas y conexiones con las tuberías de otro material u obras de fábrica, incluyendo los bloques de anclaje correspondientes.
- d) Las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- e) Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.
- f) La parte proporcional correspondiente a los codos, bridas y cualquier otra pieza especial necesaria para el correcto funcionamiento de la instalación.
- g) Esta unidad se medirá por metros lineales (ml) realmente colocados, según el eje de la tubería.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 159 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



El abono se hará según, el diámetro y la presión nominal, que se recogen en el Cuadro de Precios Nº1.

#### **CONTROL DE CALIDAD.**

Los tubos deberán cumplir las condiciones fundamentales y de calidad fijadas en los apartados anteriores, así como las correspondientes normas y disposiciones relativas a fabricación y control industrial.

Cuando lleguen a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

#### **TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.**

##### **CONDICIONES GENERALES.**

###### **Campo de aplicación.**

Las presentes especificaciones serán de aplicación para los tubos y piezas especiales de hormigón armado y en masa

No se podrán utilizar tubos de hormigón en masa de un diámetro mayor de cincuenta (50) centímetros.

###### **Diseño.**

El diseño de los tubos se deberá ajustar a las dimensiones y características que se especifican a continuación y que, en líneas generales, siguen la Norma ASTM C 76-M para tubos de hormigón armado y por la Norma ASTM C-14-M para los tubos de hormigón en masa.

###### **Tubos de hormigón en masa.**

Se adoptan tres clases de tubos en función de la carga de rotura a aplastamiento en el ensayo de tres aristas, expresada en Kilogramos por metro lineal. Las características de los tubos se definen en la tabla siguiente:



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 160 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



Diámetro interior (mm)	CLASE 1		CLASE 2		CLASE 3	
	Espesor Pared Mínimo (mm)	Carga de rotura (Kg/m)	Espesor Pared Mínimo (mm)	Carga de rotura (Kg/m)	Espesor Pared Mínimo (mm)	Carga de rotura (Kg/m)
200	19	2.200	22	2.900	29	3.500
250	22	2.350	25	2.900	32	3.500
300	25	2.650	35	3.300	44	3.800
350	30	2.750	39	3.700	46	4.100
400	34	3.000	44	4.000	51	4.400
500	42	3.400	55	4.700	61	5.400

**Tubos de hormigón armado.**

Se adoptan cinco clases de tubos según su resistencia a aplastamiento definida por la carga de fisuración controlada en el ensayo de tres aristas expresada en kilogramos/metro cuadrado (D-load).

Las características de los tubos serán las de las tablas siguientes:

EXIGENCIAS DE DISEÑO PARA TUBOS DE CLASE-1

- D-load de fisuración controlada: 4.000 Kg/m<sup>2</sup>
- D-load de rotura: 6.000 Kg/m<sup>2</sup>
- Armadura en cm<sup>2</sup>/m lineal de tubo

Diámetro Interior (mm)	PARED A ( $f_{ck} = 300 \text{ Kg/cm}^2$ )			PARED B ( $f_{ck} = 300 \text{ Kg/cm}^2$ )		
	Espesor Pared (mm)	Armadura Circular		Espesor Pared (mm)	Armadura Circular	
		Interior	Exterior		Interior	Exterior
1.500	125	5,3	4,0	150	4,4	3,4
1.800	150	7,4	5,5	175	6,1	4,7
2.000	167	8,8	6,7	191	7,3	5,7
2.200	184	10,1	7,6	207	8,5	6,8
2.500	208	12,3	8,3	232	10,3	8,4
	$f_{ck} = 350 \text{ Kg/cm}^2$					

2.800	234	14,6	11,0	257	13,4	10,3
-------	-----	------	------	-----	------	------

EXIGENCIAS DE DISEÑO PARA TUBOS DE CLASE II

- a) D-load de fisuración controlada: 5.000 Kg/m<sup>2</sup>  
 b) D-load de rotura: 7.500 Kg/m<sup>2</sup>  
 c) Armadura en cm<sup>2</sup>/m lineal de tubo

Diámetro Interior (mm)	PARED A ( $f_{ck} = 300$ Kg/cm <sup>2</sup> )			PARED B ( $f_{ck} = 300$ Kg/cm <sup>2</sup> )			PARED C ( $f_{ck} = 300$ Kg/cm <sup>2</sup> )		
	Espesor Pared (mm)	Armadura Circular		Espesor Pared (mm)	Armadura Circular		Espesor Pared (mm)	Armadura Circular	
		Interior	Exterior		Interior	Exterior		Interior	Exterior
300	44	1,5	--	50	1,5	--	--	--	--
350	46	1,5	--	55	1,5	--	--	--	--
400	48	1,5	--	58	1,5	--	--	--	--
500	54	2,2	--	67	1,5	--	--	--	--
600	63	2,8	--	75	1,5	--	--	--	--
700	67	3,2	--	84	2,9	--	--	--	--
800	71	3,3	--	92	3,1	--	--	--	--
900	75	3,0	2,1	100	2,5	1,9	119	1,5	1,5
1.000	83	3,2	2,5	108	2,7	2,3	127	1,9	1,7
1.100	91	3,7	2,8	117	3,4	2,7	136	2,4	1,9
1.200	100	4,5	3,4	125	3,8	3,0	144	3,0	2,3
1.300	108	4,8	3,8	134	4,4	3,2	153	3,4	2,5
1.400	116	5,3	4,2	142	4,9	3,6	161	3,9	3,2
1.500	125	6,4	4,7	150	5,3	4,0	169	4,7	3,6
1.800	150	8,7	6,5	175	7,4	5,5	195	6,4	4,9
2.000	167	10,0	7,7	191	8,9	6,7	212	7,8	5,9
2.300	184	12,4	9,4	207	11,2	8,3	238	9,7	7,9
2.500	204	16,1	12,1	232	4,3	10,6	254	13,0	9,7
	$f_{ck} = 350$ Kg/cm <sup>2</sup>								
2.800	234	19,2	14,1	257	11,1	13,1	280	15,8	12,1

EXIGENCIAS DE DISEÑO PARA TUBOS DE CLASE III

- a) D-load de fisuración controlada: 6.500 Kg/m<sup>2</sup>  
 b) D-load de rotura: 9.750 Kg/m<sup>2</sup>  
 c) Armadura en cm<sup>2</sup>/m lineal de tubo

Diámetro Interior (mm)	PARED A ( $f_{ck} = 300$ Kg/cm <sup>2</sup> )			PARED B ( $f_{ck} = 300$ Kg/cm <sup>2</sup> )			PARED C ( $f_{ck} = 300$ Kg/cm <sup>2</sup> )		
	Espesor Pared (mm)	Armadura Circular		Espesor Pared (mm)	Armadura Circular		Espesor Pared (mm)	Armadura Circular	
		Interior	Exterior		Interior	Exterior		Interior	Exterior
300	44	1,5	--	50	1,5	--	--	--	--
350	46	1,5	--	55	1,5	--	--	--	--
400	48	1,5	--	58	1,5	--	--	--	--
500	54	2,8	--	67	1,5	--	--	--	--
600	63	3,6	--	75	1,5	--	94	1,5	--
700	67	3,9	--	84	2,5	--	102	1,9	--
800	71	4,2	--	92	3,0	--	111	2,2	--
900	75	4,4	3,4	100	3,6	2,8	119	1,7	1,5
1.000	83	5,0	3,8	108	4,1	3,2	127	2,3	1,8
1.100	91	5,8	4,3	117	4,7	3,5	136	2,8	2,1
1.200	100	6,8	5,1	125	5,2	3,8	144	3,4	2,5
1.300	108	6,2	5,4	134	5,8	4,4	153	4,1	3,1
1.400	116	8,4	6,3	142	6,5	5,0	161	4,7	3,6
1.500	125	9,3	7,0	150	7,2	5,5	169	5,3	4,0
1.800	150	12,1	9,1	175	10,4	7,8	195	7,6	5,7
	$f_{ck} = 350$ Kg/cm <sup>2</sup>								
2.000	167	14,1	10,0	191	12,6	9,5	212	9,5	7,2
				$f_{ck} = 350$ Kg/cm <sup>2</sup>					
2.300	184	17,7	13,5	207	15,1	11,4	238	13,3	10,1
2.500	208	21,1	15,8	232	18,1	13,6	254	16,7	12,5

EXIGENCIAS DE DISEÑO PARA TUBOS DE CLASE IV

- a) D-load de fisuración controlada: 10.000 Kg/m<sup>2</sup>
- b) D-load de rotura: 15.000 Kg/m<sup>2</sup>
- c) Armadura en cm<sup>2</sup>/m lineal de tubo

	PARED A ( $f_{ck} = 300$ Kg/cm <sup>2</sup> )		PARED B ( $f_{ck} = 300$ Kg/cm <sup>2</sup> )		PARED C ( $f_{ck} = 300$ Kg/cm <sup>2</sup> )	
--	---	--	---	--	---	--



Diámetro Interior (mm)	Espesor Pared (mm)	Armadura Circular		Espesor Pared (mm)	Armadura Circular		Espesor Pared (mm)	Armadura Circular	
		Interior	Exterior		Interior	Exterior		Interior	Exterior
300	44	3,2	--	50	1,5	--	--	--	--
350	46	3,3	--	55	1,9	--	--	--	--
400	48	3,5	--	58	2,4	--	--	--	--
500	54	4,1	--	67	3,4	--	--	--	--
600	63	6,1	--	75	5,7	--	94	1,5	1,5
700	67	6,4	--	84	6,9	--	102	1,8	1,5
800	71	8,5	--	92	5,5	4,1	111	2,1	1,6
900				100	6,3	4,7	119	3,0	2,1
1.000				108	7,1	5,3	127	3,8	2,9
1.100				117	7,9	5,9	136	4,6	3,6
1.200				125	8,9	6,8	144	5,5	4,2
1.300				134	10,1	7,5	153	6,6	4,9
1.400				142	12,1	8,2	161	7,7	5,8
				$f_{ck} = 350 \text{ Kg/cm}^2$					
1.500				150	12,5	9,5	169	8,7	6,6
							$f_{ck} = 350 \text{ Kg/cm}^2$		
1.600				175	16,7	12,7	195	12,9	9,7
2.000							212	16,0	11,9

EXIGENCIAS DE DISEÑO PARA TUBOS DE CLASE V

- a) D-load de fisuración controlada: 14.000 Kg/m<sup>2</sup>
- b) D-load de rotura: 17.500 Kg/m<sup>2</sup>
- c) Armadura en cm<sup>2</sup>/m lineal de tubo

Diámetro Interior (mm)	PARED A ( $f_{ck} = 300 \text{ Kg/cm}^2$ )		PARED B ( $f_{ck} = 300 \text{ Kg/cm}^2$ )			PARED C ( $f_{ck} = 300 \text{ Kg/cm}^2$ )			
	Espesor Pared (mm)	Armadura Circular	Espesor Pared (mm)	Armadura Circular	Espesor Pared (mm)	Armadura Circular	Espesor Pared (mm)	Armadura Circular	
		Interior	Exterior	Interior	Exterior	Interior	Exterior	Interior	Exterior
300				50	2,1	--	69	1,5	--
350				55	2,7	--	73	1,5	--

Diámetro Interior (mm)	PARED A ( $f_{ck} = 300$ Kg/cm <sup>2</sup> )			PARED B ( $f_{ck} = 300$ Kg/cm <sup>2</sup> )			PARED C ( $f_{ck} = 300$ Kg/cm <sup>2</sup> )		
	Espesor Pared (mm)	Armadura Circular		Espesor Pared (mm)	Armadura Circular		Espesor Pared (mm)	Armadura Circular	
		Interior	Exterior		Interior	Exterior		Interior	Exterior
400				58	3,4	--	78	1,7	--
500				67	4,7	--	86	2,1	--
600				75	6,4	--	94	2,5	1,9
700				84	8,3	6,2	102	3,3	2,6
800				92	9,4	7,1	111	4,5	3,4
900				100	9,7	8,0	119	5,7	4,2
1.000				108	12,0	9,0	127	7,0	5,2
1.100				117	13,7	10,2	136	8,3	6,3
1.200				125	15,5	11,6	144	9,9	7,4
1.300							153	11,5	8,5
1.400							161	13,2	9,8
1.500							169	14,8	11,2
1.800							195	21,0	15,7

**CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.**

**Cemento.**

Salvo indicación en contra se empleará alguno de los siguientes tipos de cemento: I, Portland ó III-1, Siderúrgico. En cualquier caso será resistente a aguas agresivas y marinas, cumpliendo con lo exigido a la denominación SRMR.

En todos ellos el contenido de aluminato tricálcico del clinker será inferior a 8%.

En los documentos de origen figurarán el tipo, clase y categoría a que pertenece el cemento, así como la garantía.

La Dirección de Obra podrá autorizar otro tipo de cemento a propuesta del fabricante, siempre que se demuestre su idoneidad mediante los ensayos y pruebas que se consideren oportunos.

Asimismo la Dirección de Obra podrá ordenar la mezcla de distintos tipos de cemento a la vista de las características de los agentes agresivos.

El almacenamiento cumplirá lo exigido en la Norma EHE-08



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 165 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Agua.**

Se empleará agua limpia y libre de materias nocivas, tanto en suspensión como en disolución.

Se exigirán las condiciones de la Instrucción EHE-08

No se podrá emplear agua que tenga un contenido de sales disueltas mayor de dos gramos por litro (2 gr./l).

**Áridos.**

Se aplicará la Instrucción EHE-08 en cuanto a características y procedencias.

La granulometría será suficientemente continua para conseguir una gran capacidad de hormigón, y deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

El árido empleado para la fabricación del hormigón de los tubos será calizo para aumentar la alcalinidad de la mezcla.

Se procederá a un lavado previo de los áridos, si la Dirección de Obra lo considera conveniente.

El tamaño máximo del árido se limita a 20 mm ó 3/4 de la separación entre espiras, cualquiera que sea menor.

El contenido de finos (fracción que pasa por el tamiz nº 200 ASTM) en el árido fino no podrá superar el 3% en peso, pudiendo admitirse hasta un 5% si no son arcillosos.

El contenido de sulfatos en los áridos expresados en SO<sub>3</sub> se limitará al 0,4% del peso total del árido.

**Aditivos de hormigón.**

Se podrá añadir al hormigón de los tubos moldeados, únicamente un plastificante que facilite su colocación en el interior de los moldes.

La naturaleza del plastificante será tal que no disminuya la resistencia del hormigón ni presente peligro de corrosión de armaduras.

El fabricante realizará los ensayos necesarios para demostrar que se cumplen las condiciones anteriores.

Se prohíbe la utilización de productos que lleven cloro en su composición.

**Acero en las armaduras.****Características del acero.**

Se empleará acero B-400S, de límite elástico no menor de 400 N/mm<sup>2</sup>, para la armadura principal.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 166 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Para la armadura longitudinal se podrá emplear acero de límite elástico 2.400 Kg/cm<sup>2</sup> (DIN-4035).

El acero estará homologado en cuanto a adherencia y resistencia a la tracción y llevará sello de conformidad CIETSID.

El alambre de soldar cumplirá la norma UNE-14024.

Las barras no tendrán disminución de sección, aceites, grasas o cualquier otro deterioro.

Para garantizar la aptitud para el soldeo se limita el contenido de carbón equivalente a 0,5.

#### **Armaduras.**

La armadura principal podrá ser mediante cercos debidamente soldados o en forma de hélice. Deberá ser armadura circular, no admitiéndose la elíptica.

La armadura longitudinal estará soldada a la transversal en los puntos o contactos, e irá colocada a intervalos regulares. Tendrá una cuantía mínima de veinte (20%) por ciento de la principal.

La armadura longitudinal mantendrá su continuidad en la transición del fuste a la campana, bien por doblado de las barras longitudinales o bien por unión de un elemento especial soldado a la jaula principal.

En juntas a media madera (diámetros grandes) se unirán las armaduras longitudinales de las jaulas, mediante doblado de una de ellas.

Tanto en la campana como en el enchufe se colocará una armadura adicional de refuerzo, con una cuantía igual a la de la armadura principal.

La separación entre cercos no podrá ser menor de 20 mm, ni mayor de 100 mm para tuberías de hasta 100 mm de espesor de pared, pudiendo ser igual a ésta para espesores mayores y nunca mayor de 150 mm.

El recubrimiento no será menor de 25 mm para tubería con un espesor de pared mayor o igual de 60 mm, pudiendo bajar a 19 mm en las de espesor inferior. No se considera el espesor del hormigón de sacrificio.

Deberá ser garantizado mediante la colocación de separadores de plástico o metal protegido contra la corrosión.

Si en algún punto se debiera colocar algún elemento metálico con un recubrimiento menor de 19 mm, será de acero inoxidable.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 167 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

La diferencia radial de las espiras respecto a la circunferencia perfecta no podrá ser superior en ningún caso a diez milímetros (10 mm).

La última espira deberá ser paralela al borde del tubo, y no irá separada más de 2,5 cm de aquel.

### **Hormigón.**

#### **Características.**

La cantidad de cemento no podrá ser inferior a 360 kilogramos por metro cúbico (360 Kg/m<sup>3</sup>) de hormigón compactado.

La relación agua/cemento de la mezcla será como máximo igual a 0,45.

El contenido de ion cloro (Cl<sup>-</sup>) en la mezcla no podrá ser superior al 0,3% de la cantidad de cemento en peso.

La resistencia característica del hormigón será la definida en proyecto para los distintos elementos y no podrá ser nunca menor de 300 Kg/cm<sup>2</sup>.

La alcalinidad del hormigón será como mínimo 0,85. Se define la alcalinidad de un material como la cantidad de ácido que una masa de ese material puede neutralizar, comparada con la capacidad neutralizante del CO<sub>3</sub>Ca frente a ese ácido.

Se determina por el procedimiento recogido en el capítulo 7 del Concrete Pipe Handbook. American Concrete Pipe Association.

#### **Colocación y desmoldeo.**

Se aplicará con carácter general la Instrucción EHE-08.

Los tubos se fabricarán por centrifugación, moldeo u otro procedimiento sancionado por la experiencia y admitido por la Dirección de Obra.

En los tubos moldeados con encofrado exterior y/o interior, el hormigón se compactará mediante vibradores externos de alta frecuencia (9.000 ciclos/seg).

En los tubos centrifugados se someterá al hormigón a un esfuerzo de centrifugación mínimo de 20 g. sobre un encofrado metálico.

Se procederá al desmoldeo de los tubos cuando el hormigón haya adquirido una resistencia de 150 Kg/cm<sup>2</sup> como mínimo.

Cuando se utilicen cementos con un contenido de aluminato tricálcico menor del cinco por ciento (ACa<sub>3</sub> < 5%) se mantendrá el tubo en el molde durante 16 horas como mínimo.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 168 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



**Curado.**

La duración del curado se establecerá en función del tipo, clase, categoría y dosificación del cemento, temperatura ambiente, etc., y será determinado mediante las pruebas realizadas con no menos de cinco (5) probetas cilíndricas curadas en las mismas condiciones de los tubos, hasta que alcancen una resistencia media superior a la característica.

El curado inicial de los tubos se realizará mediante vapor de agua saturado cuya temperatura irá aumentando progresivamente según las siguientes recomendaciones:

- a) El incremento de temperatura será tal que no superará a la del ambiente en más de 22°C durante la primera hora.
- b) No se superará la temperatura del ambiente en más de 37°C durante la segunda hora.
- c) En ningún momento se superará la temperatura en más de 66°C.
- d) La temperatura final estará comprendida entre 60 y 80°C.

El tiempo de curado del vapor estará comprendido entre 4 y 8 horas.

El proceso de curado deberá ser aprobado por la Dirección de Obra y no podrá ser modificado sin su autorización escrita.

**Entrega de los tubos.**

No se enviará ningún tubo a obra hasta alcanzar la edad de diez (10) días durante los cuales se mantendrán bajo riego en el parque de almacenamiento.

**Juntas de goma para uniones de tuberías de hormigón.****Generalidades.**

El Contratista presentará a la aprobación de la Dirección de Obra un diseño de junta totalmente detallado que incluya:

- a) Nombre del Fabricante.
- b) Forma y dimensiones de los extremos de los tubos.
- c) Forma, dimensiones y especificaciones de los aros de goma.
- d) Experiencia en obras similares.

Se cumplirán las Prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones de 15 de Septiembre de 1986, la Norma "UNE



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 169 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

53.590/75 Elastómeros. Juntas de estanqueidad, de goma maciza, para conducciones de aguas residuales. Características y métodos de ensayo" y las especificaciones contenidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

La Dirección de Obra podrá realizar los ensayos de idoneidad que estime oportuno para la aprobación de la junta. Estos ensayos serán abonados por el Contratista fuera de la partida correspondiente al control de calidad de la obra, y la Dirección de la Obra podrá rechazar la junta propuesta, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna.

**Características de Diseño.**

Los aros de goma de las juntas tendrán secciones circulares o de lágrima, excepto en casos justificados.

Los diámetros de los aros de goma estarán comprendidos, salvo justificación especial, en los valores de la siguiente tabla:

Diámetro tubo (mm)	300 600 900 1200 1500 1800
Diámetro aro de junta (mm)	12-20 15-20 18-22 24-28 27-31 30-34

Los aros de goma de las juntas no tendrán empalmes.

Las características de la junta deberán permitir, al menos, los siguientes movimientos.

<u>Diámetro nominal</u> <u>(mm)</u>	<u>Reflexión angular</u> <u>mínima (º)</u>	<u>Desplazamiento</u> <u>recto mínimo (mm)</u>
300 – 600	2º	20
700 – 1200	1º	20
1300 – 1800	0,5º	20

Las tolerancias según el sistema de fabricación de las juntas y del diámetro del aro de goma serán:

Para juntas extruidas:

- Diámetro inferior a 16 mm	± 0,5 mm
- Diámetro entre 16 y 25 mm	± 0,6 mm
- Diámetro entre 25 y 32 mm	± 0,7 mm
- Diámetro superior a 32 mm	± 0,8 mm

Para juntas moldeadas:

- Diámetro inferior a 25 mm	± 2 por 1.000
- Diámetro entre 25 y 40 mm	± 2,5 por 1.000



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 170 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Las tolerancias aplicables al desarrollo son:

- Longitud entre 400 y 600 mm  $\pm 6,3$  mm
- Longitud entre 600 y 1.000 mm  $\pm 10,3$  mm
- Longitud entre 1.000 y 1.600 mm  $\pm 12,6$  mm

En la colocación de la goma no se producirán alargamientos superiores al 20% de su longitud inicial. En la conexión de los tubos no se permitirán aplastamientos tales que el diámetro de la sección de goma centrada y montada sea inferior al 60% del diámetro de la goma no comprimida.

El espacio anular entre las superficies de apoyo del elastómero y de la junta centrada y montada no será mayor del 75% del espesor de la goma no comprimida utilizada, incluyendo las tolerancias del Fabricante en la junta y en la goma.

El aro debe ser homogéneo en cada una de sus secciones. No debe presentar burbujas, poros, fisuras internas o inclusiones visibles.

La superficie del aro debe estar exenta de picaduras, pajas, hinchamientos o cualquier otro defecto susceptible de provocar desgarramientos y cuyas dimensiones sean superiores a:

- 0.4 mm en espesor o profundidad.
- 0.8 mm en anchura.

#### **Materiales de las gomas.**

El elastómero para la fabricación de los aros de goma de las juntas contendrá al menos un 75% de caucho natural.

En la composición final de la goma existirán las siguientes limitaciones:

- Contenido en cenizas (óxido de zinc y carbonato cálcico) inferior al 10%.
- Azufre libre inferior al 2%.
- Extracto acetónico inferior al 6%.
- Exenta de cobre, antimonio, mercurio, manganeso, plomo y óxidos metálicos (excepción del de zinc) y otras sustancias que puedan ser perjudiciales.

#### **Características físicas y mecánicas de las gomas y metodología de ensayos.**

##### ***Dureza.***

El ensayo se realizará según Norma "UNE 53.549/75. Determinación de la dureza en grados internacionales de los elastómeros".



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 171 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Si el aro elastomérico va a estar en contacto con paramentos de hormigón, la dureza será de  $45 \pm 5$  grados internacionales (IRHD).

La variación de dureza, después del ensayo de envejecimiento artificial definido por la Norma "UNE 53.548/75. Envejecimiento de elastómeros por aire caliente a presión atmosférica" en condiciones de temperatura de  $70 \pm 1^\circ\text{C}$ , durante 7 días, será máximo de + 6 a -5 grados internacionales (IRHD).

#### ***Cargas de rotura a tracción.***

El ensayo se realizará según la Norma UNE 53.510. la Revisión sobre probeta rectilínea del tipo 2.

La carga de rotura mínima a tracción en el ensayo, realizado a  $20^\circ\text{C}$  será de 15 N/mm<sup>2</sup>.

Después del envejecimiento artificial, según la Norma UNE 53.548/75, dicho valor no puede variar en más o menos del 25%.

#### ***Cargas de rotura a tracción.***

Igual que en el caso anterior, el ensayo se realizará siguiendo la Norma UNE 53 510. 1ª Revisión sobre probeta rectilínea del tipo 2.

El alargamiento de rotura mínimo a tracción, a una temperatura de ensayo a  $20^\circ\text{C}$ , será del 425%.

Después del envejecimiento artificial, según la Norma UNE 53.548/75, dicho valor no puede variar en más o menos del 25%.

#### ***Deformación remanente en compresión.***

La deformación remanente en compresión, para ensayo realizado a  $20^\circ\text{C}$ , bajo compresión constante y reduciendo el espesor de la probeta un 25% durante 72 horas, no deberá sobrepasar el 15%.

El ensayo se realizará según la norma UNE 53.511/74. La probeta será del tipo 2, de diámetro  $13 \pm 0.5$  mm y espesor de  $6.3 \pm 0.3$ , cortada en el perfil, en el sentido longitudinal de la junta, para aplicar el esfuerzo de compresión en la misma dirección en la que se efectuará cuando la junta esté en servicio.

#### ***Relajación de la goma a compresión.***

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 172 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

La relajación en el trabajo de la goma a compresión, en ensayo realizado a 23°C, bajo una compresión constante, reduciendo el espesor de la probeta del 25%, no deberá exceder de:

a 7 días 18%

a 90 días 25%

El ensayo se ejecutará según la Norma 150 3384-2. Método A y la probeta será idéntica a la utilizada en el ensayo de deformación remanente a compresión.

***Pérdidas de resistencia a tracción provocadas por la presencia de cortes.***

La resistencia a tracción, en ensayo realizado a 20°C, con una velocidad de alargamiento de 500 mm por minuto, no deberá ser inferior a 4 N/mm<sup>2</sup>.

El ensayo se realizará según la Norma 150 816.

Las probetas empleadas serán del tipo DELFT, de 9 mm de ancho, 60 mm de largo, 2 mm de espesor en el medio de la probeta y 5 mm de longitud en el sentido transversal.

***Absorción de agua.***

La absorción de agua durante 7 días, para una temperatura de ensayo de 70°C, no deberá sobrepasar el 8% del volumen. El ensayo se realizará siguiendo la Norma UNE 53.540. Método B y la probeta estará construida por 10 mm de cuerda de goma.

***Peso específico.***

El peso específico de la goma no será superior a 1,1 Tn/m<sup>3</sup>.

***Resistencia al ozono.***

La resistencia al ozono de la goma, a una temperatura de ensayo de 40 ± 2°C, bajo alargamiento del 20% m. en una concentración de ozono de cincuenta partes por cien millones durante 96 horas, deberá ser tal que la probeta no presente ningún agrietamiento.

La probeta será del tipo A y se realizará según la Norma UNE 53.558/78.

***Resistencia al frío.***

El ensayo se realizará a partir de la Norma British Standard BS 903, estableciéndose dos tipos de ensayo y características a cumplir:

- Alargamiento remanente a baja temperatura

La probeta empleada será de 100 x 4 x 2 mm y en ella se marcarán dos trazos paralelos entre sí, perpendiculares a los bordes de la probeta y separados 20 mm

El alargamiento remanente de la probeta, sumergida en agua a 0º C, bajo un alargamiento del 350%, durante 2 minutos, y después de pasar 1 minuto sin sacar la probeta del agua, no deberá exceder del 10%.

L: Longitud medida entre trazos al final del ensayo.

$$\frac{L - 20}{20} \times 100 < 10$$

- Dureza a baja temperatura

La probeta empleada tendrá un espesor de 80 a 10 mm

La dureza a baja temperatura, para una temperatura de ensayo de -20ºC mantenida durante 14 días, no deberá exceder de 6 grados internacionales (IRHD).

#### Almacenamiento de las juntas de goma.

En el almacenamiento se cumplirán las condiciones de la Norma ISO 2230.

La temperatura de almacenamiento deberá ser inferior a 25ºC y preferentemente inferior a 15ºC.

Se deberá evitar la humedad. Las condiciones de almacenamiento deberán ser tales que no se produzcan condensaciones.

Los aros de goma deberán protegerse de la luz, en especial de la radiación solar directa y de las radiaciones artificiales con un elevado porcentaje de ultravioletas. Si los artículos no están envasados en contenedores opacos, se recomienda recubrir todas las ventanas del almacén con un revestimiento o pantalla roja u opaca.

Cuando sea posible, deberán protegerse del aire en circulación, envolviéndolos y almacenándolos en contenedores herméticos u otros medios apropiados.

Los almacenes no deberán tener instalaciones capaces de generar ozono, tales como lámparas fluorescentes o de vapor de mercurio, motores eléctricos u otro tipo de equipos que puedan producir chispas o descargas eléctricas silenciosas. También deben eliminarse los gases de combustión y los vapores orgánicos, ya que pueden producir ozono por vía fotoquímica.

Siempre que sea posible, los aros de goma deberán almacenarse libres de esfuerzos de tracción, compresión o de cualquier otro tipo.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 174 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y TOLERANCIAS.**

**Diámetro interior.**

**Diámetro nominal.**

Corresponde al diámetro de diseño de la tubería, y estará dentro de la serie de diámetros normalizados.

**Diámetro de fabricación.**

Cada fabricante fijará un diámetro de fabricación próximo al nominal y que entrará dentro de los límites siguientes:

DIAMETRO (mm)	NOMINAL	DIAMETRO MAXIMO (mm)	DIAMETRO (mm)	MINIMO
130 - 300		+ 5	0	
350 - 600		+ 10	- 10	
700 - 1.200		+ 20	- 20	
1.300 - 1.800		+ 30	- 25	
1.900 - 2.000		+ 35	- 25	
2.100 - 2.400		+ 35	- 25	
2.500 - 3.000		+ 40	- 25	

**Desviaciones en el diámetro interior.**

Están referidas al diámetro de fabricación y deberán estar dentro de los siguientes límites:

DIAMETRO NOMINAL (mm)	VARIACION ON DIAMETRO (mm)
150 - 300	± 5
350 - 1.100	± 6
1.200 - 1.800	± 10
1.900 - 3.000	± 16

**Diámetro exterior.**

El diámetro exterior será fijado por el fabricante antes de proceder al primer envío, y se obtendrá de acuerdo con los espesores de la Norma ASTM C-76.

**Espesor del tubo.**

Salvo indicación expresa en los Planos o por parte de la Dirección de Obra, se utilizará, para los tubos de hormigón armado, el espesor intermedio "B" de las tablas de diseño.

La variación admisible del espesor de la pared del tubo respecto de la teórica del proyecto no deberá superar al mayor de los siguientes valores:

- 5% del espesor del tubo.
- 5 mm.

**Longitud del tubo.**

Se define como longitud del tubo la distancia entre el borde exterior del macho (enchufe o espiga) y el borde interior de la hembra (campana o enchufe).

Esta longitud la podrá definir el fabricante, y deberá estar comprendida entre 0,45 m y 6 m.

Se admite una variación de la longitud especificada por el fabricante no mayor de 10 mm/metro, no pudiendo superarse en toda la longitud del tubo 13 mm.

**Desviación respecto de la alineación recta.**

Los tubos deberán ser rectos, permitiéndose una desviación máxima de 3,5 milímetros por metro, de la longitud total eficaz del tubo.

**Perpendicularidad de los bordes.**

Los bordes de cada tubo deberán ser perpendiculares al eje longitudinal del mismo, salvo en los codos que lo serán a la tangente del eje en el punto considerado.

Las variaciones admisibles entre la longitud de dos generatrices opuestas no podrá superar los 6 milímetros para los tubos hasta 600 mm de diámetro interior, no deberá superar los 3 mm/m para los diámetros mayores con un máximo de 15 mm en cualquier longitud del tubo, hasta un diámetro interior de 2.100 mm; para diámetros mayores se limita la diferencia total a 20 mm.

**Superficie interna.**

El método constructivo y los materiales empleados deberán permitir la obtención de una superficie interna suficientemente lisa para garantizar el buen funcionamiento hidráulico del tubo.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 176 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



Se admitirán irregularidades que originen una separación del calibre de medida de 1,5 mm desde la superficie, de acuerdo con el ensayo del Apéndice J de la BS-5911.

Se permite picar protuberancias aisladas para cumplir con esta condición.

### Juntas.

#### **Diseño.**

El fabricante propondrá un diseño de junta totalmente detallado, incluyendo:

- a) Dimensiones y formas de los extremos de los tubos.
- b) Forma, dimensiones y dureza de los arcos de goma.

La junta podrá ser de enchufe y campana a media madera.

#### **Características generales.**

Tendrá las siguientes características:

- a) Todas las superficies de las juntas, superiores o inferiores, en las que la goma pueda apoyarse deberán ser libres, lisas de resaltos, grietas, fracturas o imperfecciones que puedan afectar negativamente al funcionamiento de la junta.
- b) El diseño de la junta será tal que resista las fuerzas provocadas por la compresión de la goma, una vez montada sin que aparezcan grietas o fracturas durante los ensayos oportunos.
- c) La goma será el único elemento del que depende la flexibilidad y estanqueidad de la junta. La goma será un anillo continuo que se colocará cómodamente en el espacio anular entre las superficies de solape de la junta, para conseguir un sellado flexible y estanco.
- d) El diseño de la junta proporcionará, una vez montada según las instrucciones del fabricante, una estanqueidad total dentro del rango correspondiente de giro admisible, desplazamiento longitudinal y esfuerzo cortante actuando sobre ella.

Las características de la junta deberán permitir, como mínimo, los siguientes movimientos:

<i>Diámetro Nominal</i>	<i>Deflexión Mínima</i>	<i>Angular</i>	<i>Desplazamiento Recto Mínimo</i>
300 - 600	2º		20
700 - 1.200	1º		20



1.200 - 1.800	0,5º	20
> 1.800	Lo establecerá el fabricante	

**Dimensiones y juntas.*****Junta de tubería bajo en nivel freático.******Dimensiones***

La goma irá confinada en una acanaladura realizada en el enchufe, de forma que no se produzca ningún desplazamiento de la goma debido a los movimientos de la tubería o presión hidrostática.

El volumen total del espacio anular destinado a contener el aro de goma una vez montado, no será menor que el volumen de diseño de la goma utilizada. La sección transversal del espacio anular se calculará con el diámetro mínimo de la campana, máximo del enchufe, mínima anchura y profundidad de acanaladura. Se considera el centro de gravedad de la sección de goma colocada en el punto medio del espacio entre la cara interior de la campana y el fondo de la acanaladura.

Si el volumen medio del aro de goma utilizado es menor que el 75% del volumen de espacio anular en el que estará contenido una vez montado en posición concéntrica, no se estirará más de un 20% de su longitud inicial, y no más del 30% cuando el volumen de la goma sea el 75% o mayor del volumen del espacio anular. Para el cálculo del volumen del espacio anular se consideran los valores medios del diámetro interior de la campana, diámetro exterior del enchufe, anchura y profundidad de la acanaladura, con el centro de gravedad igual que en el párrafo anterior.

Cuando entra en contacto la cara interior de la campana con la exterior del enchufe se deberá cumplir lo siguiente: Si el volumen de la goma es menor que el 75% del espacio anular en el punto de contacto, la deformación no será mayor del 40% ni menor que el 15% en ningún punto. Si el volumen de la goma es mayor que el 75% del volumen del espacio anular, la deformación de la goma, en las condiciones anteriores, no será mayor del 50% ni menor del 15%

Cuando se determine el máximo porcentaje de deformación de la goma se utilizará la máxima anchura de la acanalada, la mínima profundidad y el diámetro de la goma estirada, haciéndose el cálculo en el eje de la acanaladura.

Cuando se determine el mínimo porcentaje de deformación de la goma se utilizará la mínima anchura de la acanaladura, el máximo diámetro de la campana, el mínimo diámetro del enchufe, la máxima profundidad de la acanaladura y el diámetro de la goma estirada, haciéndose el cálculo en el eje de la acanaladura.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 178 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Para el cálculo de deformación de la junta de goma se utiliza el diámetro deformado obtenido así:

$$D_d = \frac{D_i}{\sqrt{1+x}}$$

siendo:

$D_d$  = diámetro deformado

$D_i$  = diámetro inicial del diseño

$x$  = tanto por ciento de deformación de la goma en diseño, dividido por cien.

La conicidad de la superficie interior de la campana o caja y de la superficie exterior del enchufe o espiga en las que se apoya la goma durante el montaje, excepto dentro de la acanaladura, se limita a 2 grados medidos respecto del eje longitudinal del tubo.

#### Tolerancias.

Cada junta de goma será fabricada para proporcionar el volumen de goma requerido por el diseño de junta del fabricante de tubos, con una tolerancia de  $\pm 3\%$  para diámetros de la sección de goma menores o iguales a 13 mm y de  $\pm 1\%$  para diámetros iguales o mayores a 25 mm. Para diámetros intermedios la tolerancia varía linealmente.

Si la goma no es de sección circular se empleará el diámetro equivalente.

Las tolerancias admisibles para la anchura del espacio anular para las superficies de apoyo de la goma, se establecen en  $\pm 10\%$  del espesor de la goma descomprimida utilizada y con un máximo de 2 mm.

#### ***Juntas de tubería sobre el nivel freático.***

##### Dimensiones.

El espacio anular entre las superficies de apoyo de las gomas de la junta montada y centrada, no será mayor del 75% del espesor de la goma descomprimida utilizada, incluyendo las tolerancias del fabricante en la junta y en la goma.

La junta permitirá un giro de la tubería por apertura de uno de los lados del perímetro exterior al menos 12 mm más que en la posición de alineación recta.

El ángulo de adelgazamiento de las superficies cónicas de la cara anterior de la campana (tubos machiembrados) y de la superficie exterior del enchufe o espiga en las que se apoya la goma, no será mayor de 3,5º medidos respecto al eje del tubo, ángulos mayores se pueden utilizar siempre que se satisfagan las pruebas oportunas y sean aprobados por la Dirección de Obra.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 179 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

La goma no se alargará más de un 30% de su circunferencia original cuando se coloque en el extremo macho de la junta del tubo.

#### Tolerancias.

Las tolerancias admisibles para la anchura del espacio anular entre las superficies de apoyo de la goma se establecen en  $\pm 10\%$  del espesor de la goma descomprimida utilizada y con un máximo de 2 mm.

#### **CONTROL DE CALIDAD.**

##### **Bases de aceptación de los tubos.**

Para garantizar que los tubos colocados en obra responden a las características especificadas en el Proyecto, se procederá a un control de calidad que contemplará los siguientes aspectos:

- a) Control sobre los materiales empleados del hormigón.
- b) Ensayo de flexión transversal.
- c) Comprobación del recubrimiento de las armaduras.
- d) Ensayo de absorción.
- e) Ensayo hidrostático.
- f) Control de la rugosidad de los tubos.
- g) Inspección de los tubos en proceso de fabricación.
- h) Inspección de los tubos acabados.
- i) Control sobre la estanqueidad de las juntas.

Los tubos y juntas deberán cumplir las especificaciones correspondientes a los puntos anteriores y que se detallan más adelante, para ser aceptados por la Dirección de Obra.

Cualquier especificación insatisfecha por una serie de tubos y que haga suponer la existencia de un fallo sistemático en el proceso de fabricación, invalidará todo el lote al que pertenezcan aquellos y será rechazado por la Dirección de Obra.

#### **Control sobre los materiales.**

##### **Cemento.**

##### ***Ensayos previos.***



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 180 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Antes de comenzar la fabricación de los tubos se realizará un ensayo de resistencia a flexotracción y compresión, pérdida al fuego, residuo insoluble, finura de molido y principio y fin de fraguado.

Cuando se utilice un cemento puzolánico, se realizará un ensayo de puzolanicidad.

**Ensayos sistemáticos.**

Se realizarán una vez al mes o como mínimo cada 100 T de cemento recibido en fábrica, los ensayos detallados en el punto anterior.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de ensayos adicionales si lo estima conveniente.

Todos los ensayos se realizarán según los métodos especificados en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos.

**Aguas.**

**Ensayos previos.**

Antes de comenzar la fabricación de los tubos se realizarán los siguientes ensayos:

- j) Contenido de Cloro (Cl-) (UNE 7178)
- k) Contenido de sales disueltas

**Ensayos sistemáticos.**

Se realizará una vez a la semana el ensayo de contenido de Cloro (cl-), pudiendo este plazo aumentarse según las fuentes de suministro.

Se realizará una vez al mes el ensayo de contenido de sales disueltas.

**Áridos.**

**Ensayos previos.**

Antes de comenzar la fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- a) Los señalados en la Instrucción EHE-08.
- b) Tamaño máximo de árido.
- c) Granulometría.

**Ensayos sistemáticos.**



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 181 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Se realizarán una vez al mes los ensayos señalados anteriormente.

Asimismo, se realizarán estos ensayos siempre que se reciba una nueva remesa de árido o cuando lo ordene la Dirección de Obra.

#### **Aditivos.**

##### **Ensayos previos.**

Se realizarán según la Instrucción EHE-08.

##### **Ensayos sistemáticos.**

Durante la fabricación de los tubos se comprobará que el tipo y marca del aditivo utilizado corresponde a los aceptados previamente, según el párrafo anterior.

#### **Acero.**

El acero se someterá a un Control a NIVEL NORMAL, realizando los ensayos que especifica la Instrucción EHE-08, reduciendo a un 50% la intensidad de muestreo.

Cada 50 T se realizará una determinación del contenido de carbono equivalente para comprobación de aptitud para soldeo.

Estos ensayos se realizarán también si cambia el suministrador de acero.

#### **Armaduras.**

En una de cada diez jaulas de armaduras fabricadas se realizarán las siguientes comprobaciones:

- a) Separación de espiras.
- b) Cuantía de la armadura principal y longitudinal.
- c) Redondez de las espiras.
- d) Estado de solapes o soldaduras.
- e) Colocación de separadores.
- f) Refuerzo de los extremos y separación de la última espira al borde.

#### **Criterios de aceptación.**

En lo referente al control del cemento, agua, áridos y aditivos y acero se adoptarán los criterios de la Instrucción EHE-08.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 182 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

En lo referente al control de las armaduras no se aceptarán aquellas jaulas que incumplan cualquiera de los tres primeros puntos señalados en el apartado anterior. Con fallos en los otros conceptos podrán ser utilizadas previa reparación.

#### **Abono de los ensayos.**

Tanto los ensayos previos como los sistemáticos realizados con la frecuencia señalada, serán de cuenta del Fabricante y no serán de abono.

Únicamente aquellos ensayos adicionales que ordene la Dirección de Obra serán de abono cuando los resultados sean satisfactorios, no siéndolo en caso contrario.

#### **Control de la resistencia a compresión del hormigón.**

##### **Ensayos previos.**

Se realizarán estos ensayos antes de iniciar el proceso de fabricación para comprobar que la dosificación, granulometría, método de curado, etc, utilizados en cada tipo de hormigón, producen los resultados esperados. Para su realización se aplicará la Instrucción EHE-08. Durante el proceso de fabricación deberá llevarse a cabo estos ensayos cuando se introduzca alguna modificación en el mismo.

#### **Control mediante rotura de probetas cilíndricas a compresión.**

##### **Nivel de control.**

La resistencia a compresión del hormigón utilizado en la fabricación de los tubos se controlará mediante ensayos, de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), en su apartado 88.4.

Una vez al día y no menos de seis (6) en 100 m<sup>3</sup>, se obtendrán muestras de otras tantas amasadas, confeccionando seis (6) probetas cilíndricas de cada muestra como las definidas en la Instrucción EHE-08 y se procederá a la rotura a los 7 y 28 días.

Se entiende como resistencia de cada amasada la media de los valores obtenidos con las tres probetas rotas a los 28 días.

La resistencia característica estimada se obtiene según la Instrucción EHE-08.

##### **Criterios de aceptación.**

Los tubos elaborados con el hormigón sometido a control se aceptarán según ensayos conforme a la instrucción EHE-08.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 183 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Todos los ensayos, tanto los de rotura de probetas como los de aplastamiento de resistencia, como los sistemáticos, correrán a cargo del fabricante.

#### **Control mediante rotura de testigos obtenidos de la pared del tubo.**

##### **Objeto del ensayo y método empleado.**

Al igual que el control anterior, tiene por objeto comprobar que la resistencia del hormigón coincide o supera a la de diseño.

Se extraerá un cilindro de la pared del tubo, siguiendo las especificaciones señaladas en la Norma ASTM C-497 (Artículo 6).

##### **Selección de la muestra.**

Se realizará una prueba de resistencia con cilindros extraídos de la pared del tubo en el uno por ciento (1%) de los tubos fabricados.

##### **Criterios de aceptación.**

La resistencia alcanzada por cada uno de los cilindros probados deberá ser mayor que la resistencia característica especificada.

Si un tubo no supera la prueba se extraerá una nueva probeta del mismo tubo. Si no alcanza la resistencia especificada se rechazará el tubo. El fabricante deberá realizar pruebas sobre muestras de otros dos tubos para conseguir la aceptación del lote.

##### **Otros ensayos de hormigón.**

Se realizarán ensayos de consistencia en cada uno de los turnos de trabajo.

Se realizarán ensayos de determinación del contenido de ion Cl<sup>-</sup> una vez al mes, y siempre que se reciba en planta una nueva remesa de alguno de los elementos que entran a formar parte del hormigón.

#### **Control de ensayos de flexión transversal.**

##### **Tipo de Control.**

##### **Control a Nivel Normal.**

El Control Normal se debe utilizar cuando un proceso de fabricación lleva un tiempo suficiente en funcionamiento bajo un control de similares características.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 184 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



**Control a Nivel Intenso.**

El Control Intenso se realizará cuando:

- a) Se controla un producto nuevo, un producto rediseñado o una nueva línea de producción.
- b) Dos lotes han sido rechazados en no más de cinco lotes consecutivos utilizando un control normal.

**Control a Nivel Reducido.**

Se pasará a nivel reducido desde un control normal cuando los resultados sean satisfactorios y se puedan aplicar las reglas señaladas más adelante.

**Normas de selección de nivel de control.**

**Paso del Nivel Normal a Intenso.**

Después de realizar un control a nivel normal se pasará a nivel intenso si dos (2) o más de cinco (5) lotes han sido rechazados.

**Paso de Control Intenso a Normal.**

Se pasará a realizar un control a nivel intenso a un control a nivel normal, cuando se han aceptado cinco lotes consecutivos.

**Paso de control normal a reducido.**

Se puede pasar a un control reducido desde el control normal cuando:

- a) Se han aceptado los últimos diez lotes sometidos a control normal.

El número máximo de fallos ocurrido con las muestras representativas de los últimos diez (10) lotes es menor o igual que el número correspondiente de la columna 2 de la tabla siguiente:

<b>NUMERO MAXIMO DE FALLOS INDIVIDUALES PERMITIDOS EN LOS DIEZ ULTIMOS LOTES PARA PASAR A CONTROL REDUCIDO</b>	
<i>Número de unidades muestreadas en los últimos 10 lotes</i>	<i>Número total de fallos en los últimos 10 lotes de inspección normal</i>
20 a 29	<i>Ver párrafo siguiente</i>
30 a 79	0

80 a 199	2
130 a 199	4
200 a 199	8
320 a 499	14
500 a 799	25
800 a 1.249	42

Un total de menos de 30 unidades muestreadas no es suficiente para pasar al control reducido, debe usarse más lotes para el cálculo con tal que los lotes usados sean los más recientes, hayan pasado el control normal y ninguno haya sido rechazado.

#### **Paso de Control Reducido a Control Normal.**

Se pasará de control de nivel reducido a nivel normal cuando:

- Se rechace un lote.
- Cuando se ha producido un fallo en el lote.
- La producción es irregular o aplazada.

#### **Paso de Control Intenso a Detención de la producción.**

Se detendrá la producción cuando al realizar el control a nivel intenso durante diez lotes no se ha podido pasar a control normal.

Se debe investigar la causa del fallo y adoptar las medidas de corrección necesarias. Se reanudará la producción realizando un control intenso.

#### **Lote a ensayar.**

##### **Definición.**

Se define como lote el número de unidades de una especificación determinada producidas sin interrupción bajo las condiciones uniformes durante un periodo de tiempo dado por el mismo procedimiento.

##### **Tamaño del lote.**

Los ensayos de fisuración controlada e hidrostática se realizarán sobre unidades representativas de cada noventa (90) fabricadas.

Para el ensayo hidrostático únicamente se permite agrupar elementos de diferentes especificaciones, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- Todas las tuberías del lote se fabricarán mediante el mismo procedimiento.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 186 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- b) La selección entre el tamaño nominal y el mínimo no será mayor de 1,5.

El periodo de fabricación no será superior a una semana.

La aceptación o rechazo del lote comprende a todos los elementos que lo componen.

**Ensayos de flexión transversal.**

***Ensayos de fisuración controlada.***

Método de ensayo.

Este ensayo de aplastamiento se realizará según las especificaciones del ensayo de tres aristas que recoge la Norma ASTM C-497 M, punto 4.

Selección de la muestra.

Se realizarán los ensayos sobre un número de unidades elegidas al azar, en función del tamaño del lote y del nivel de control, según los valores de la tabla siguiente:

<b>SELECCION DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA LOS ENSAYOS DE FISURACION CONTROLADA E HIDROSTATICA</b>						
<b>Ensayo tipo</b>	<b>Tamaño del lote</b>	<b>Tamaño de la muestra</b>	<b>Número de fallos</b>			
			<b>Aceptación</b>	<b>Rechazo</b>	<b>Aceptación</b>	<b>Rechazo</b>
Normal	2-8	2 (única)	0	1		
	9-15	2 (única)	0	1		
	16-25	2 (única)	0	1		
	26-50	5 (doble)	0	2	1	2
	51-90	5 (doble)	0	2	1	2
	81-150	5 (doble)	0	2	1	2
	151-280	8 (doble)	0	3	3	4
	281-500	13 (doble)	1	4	4	5
	501-1.200	20 (doble)	2	5	6	7
Intenso	2-8	3 (única)	0	1		
	9-15	3 (única)	0	1		
	16-25	3 (única)	0	1		
	26-50	8 (doble)	0	2	1	2
	51-90	8 (doble)	0	2	1	2
	91-150	8 (doble)	0	2	1	2
	151-280	8 (doble)	0	2	1	2
	281-500	13 (doble)	0	3	3	4
	501-1.200	20 (doble)	1	4	4	5
Reducido	2-8	2 (única)	0	1		
	9-15	2 (única)	0	1		
	16-25	2 (única)	0	1		
	26-50	2 (doble)	0	2	0	2
	51-90	2 (doble)	0	2	0	2
	91-150	2 (doble)	0	2	0	2
	151-280	3 (doble)	0	3	0	4



281-500	5 (doble)	0	4	1	5
501-1.200	8 (doble)	0	4	3	6

#### Criterios de ACEPTACIÓN.

Se considera que un tubo ha superado el ensayo de tres aristas cuando sometido a una carga igual a la de diseño y mantenida ésta durante un tiempo mínimo de un minuto, no aparecen fisuras mayores de 0,25 mm y con una longitud de más de 30 cm.

La anchura de las fisuras se medirá mediante un calibre que penetrará sin esfuerzo 1,5 mm en los puntos de prueba.

Las fisuras deberán aparecer únicamente en la clave, base o riñones y con la forma y dimensiones máximas mencionadas,

Si esto no se cumple, bien por la situación, forma o dimensión de las fisuras, se considera que el ensayo no ha sido superado.

Si el número de fallos que se produce entre la muestra es mayor o igual que el valor de la columna 4 de la tabla del apartado anterior, se considera que el ensayo no ha sido superado y será rechazado el lote.

Si el número de fallos es menor que el valor de la columna 4, pero mayor que el de la columna 3, se elegirá una nueva muestra del mismo tamaño que la primera y se ensayarán con el mismo sistema. Si el número de fallos de las dos muestras conjuntas es menor o igual que el valor de la columna 5, se aceptará el lote con excepción de la defectuosa. Si el número total de fallos es mayor o igual que el valor de la columna 6 se rechazará el lote.

El fabricante podrá reclasificar las tuberías del lote que no han superado la prueba, como correspondientes a una clase inferior, adecuada a la carga soportada sin fallo. El marcado de estos tubos se hará de acuerdo entre el fabricante y la Dirección de Obra.

#### Ensayos previos.

Antes de comenzar la fabricación de todos los tubos objeto del contrato, se procederá a dos (2) ensayos de tres aristas hasta fisuración controlada para comprobar que tanto el diseño como el proceso de fabricación proporcionan los resultados exigidos.

#### **Ensayos de rotura.**

##### Método de ensayo.

Se empleará el mismo método que el especificado en el Ensayo de fisuración controlada, párrafo primero de este apartado, aumentando la carga hasta rotura.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 188 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Selección de la muestra.

Se elegirá al azar una tubería de cada treinta (30) que hayan sido sometidas al ensayo de fisuración controlada para cada uno de los tipos especificados, teniendo en cuenta que no sea seleccionada más de una tubería de dos lotes consecutivos, comprendiendo un total de 600 tuberías o menos de una especificación dada.

Si ninguna tubería ha sido seleccionada durante un periodo de un mes, una de ellas se seleccionará al azar de cada uno de los procesos de fabricación, consiguiendo que las tuberías seleccionadas en un periodo de 12 meses sean representativas de toda la gama de diámetros fabricados durante este periodo.

Criterios de ACEPTACIÓN.

Se considera superado el ensayo cuando la tubería resista sin colapso la carga última de rotura, sin limitaciones en el tamaño de las fisuras que puedan aparecer.

Si un tubo no supera el ensayo, se detendrá el proceso de fabricación y se investigarán las causas del fallo, adoptándose las medidas correctoras que resulten necesarias.

Se relanza el proceso de fabricación y se prueban los tres primeros tubos fabricados.

Si los tubos superan la prueba se continúa el proceso de fabricación sometiéndose a control intenso para el ensayo de aplastamiento hasta fisuración controlada. Si una tubería falla se vuelve a detener el proceso de fabricación y se realizan las investigaciones oportunas para corregir los defectos detectados. Se repetirá este proceso hasta que se obtengan resultados satisfactorios.

Cuando un tubo no supera el ensayo de aplastamiento hasta rotura, todo el lote será rechazado. Sin embargo, se permite que el fabricante reclasifique los tubos sobrantes en una categoría inferior adecuada a la carga de rotura medida en el ensayo.

El marcado de estos tubos se hará de acuerdo entre el fabricante y el Director de Obra.

Ensayos previos.

Antes de enviar ningún tubo a obra y como comprobación de que se cumplen los requisitos de proyecto, se procederá a ensayar por aplastamiento hasta rotura un (1) tubo de las características que decida el Director de Obra, pudiéndose comenzar la fabricación de la tubería contratada si el ensayo resulta satisfactorio.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 189 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

#### Abono de los ensayos.

Tanto los ensayos sistemáticos de aplastamiento hasta fisuración controlada como los de rotura, en la cantidad especificada en los puntos anteriores, correrán por cuenta del fabricante y no serán de abono.

El Director de Obra podrá ordenar la realización de nuevos ensayos adicionales cuando lo estime oportuno: éstos serán de abono por parte de la Dirección cuando resulten satisfactorios y no lo serán en caso contrario. Si ocurre esto último se actuará según lo especificado en los puntos anteriores para los ensayos sistemáticos.

#### Recubrimiento de armaduras.

##### **Métodos de ensayo.**

Para la comprobación del espesor del recubrimiento de las armaduras se picará un canal de 300 mm de longitud por 25 mm de ancho, que permitirá ver las armaduras en todas las caras del tubo y medir su recubrimiento.

También se puede comprobar el espesor del recubrimiento mediante testigos cilíndricos extraídos de las paredes del tubo.

Para los tubos que no formen parte de una muestra, se podrá emplear un medidor electrónico.

##### **Selección de la muestra.**

Se comprobará la profundidad del recubrimiento directamente sobre aquellos tubos que han sido objeto de aplastamiento hasta rotura.

La compresión por métodos electrónicos se realizará cuando lo determine el Director de Obra.

##### **Criterios de aceptación.**

Se considera que se cumple la especificación de recubrimiento cuando éste directamente no es menor de 15 mm más el espesor de sacrificio si lo hubiese.

Cuando un tubo no supere este ensayo será rechazado todo el lote al que pertenece, pero se permite someter a la prueba de aplastamiento las tuberías del mismo, aceptándose las que la superen, después de la reparación oportuna mediante resina epoxi o productos similares.

Cuando la comprobación se realiza mediante aparatos electrónicos se considera admisible un recubrimiento de 13 mm más el sobreepesor.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 190 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Si es menor, se procederá a su medición directa mediante el picado del hormigón, y será de aplicación todo lo dicho en el párrafo anterior.

#### **Abonos de los ensayos.**

Todos los ensayos sistemáticos correrán por cuenta del Contratista y no serán de abono.

Cuando se realice un ensayo de medida directa por haber dado negativa la prueba con medidor electrónico, éste no será de abono si el recubrimiento es inferior al admisible, siendo por cuenta de la Dirección de Obra en caso contrario.

#### **Ensayo de absorción.**

##### **Método de ensayo.**

El ensayo de absorción se realiza para comprobar que la granulometría de los áridos, dosificación y procedimiento de fabricación proporcionan al hormigón la compacidad exigida.

Se seguirá el método A definido en la Norma ASTM C-497.

La muestra tendrá una masa mínima de 0,10 Kg, estará exenta de fisura y comprenderá todo el espesor de la pared de la tubería.

##### **Selección de la muestra.**

Se realizarán ensayos de absorción a lo largo del proceso de fabricación de la tubería contratada, al menos sobre el uno por ciento (1%) del número total de tubos y no menos de una (1) vez al mes.

##### **Criterios de aceptación.**

El aumento en peso sobre la muestra seca no excederá del 6%.

Si el testigo supera el test se aceptará todo el lote al que pertenece. Si se produce un fallo se repetirá el ensayo con una segunda muestra de la que se extraerá un nuevo testigo. Si éste supera la prueba, se aceptará el lote al que pertenece, si no es así, se rechazará el lote. Sin embargo, se permite extraer testigos de todos los tubos pertenecientes al lote y aceptar aquéllos que superen la prueba. Se deberá investigar la causa del fallo para tratar de corregirlo. Al mismo tiempo se reducirá la producción y se aumentará el control al dos por ciento (2%) de la tubería producida. Se volverá al sistema de control primitivo cuando los resultados han sido satisfactorios durante cinco (5) pruebas.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 191 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Ensayos previos.**

Antes de enviar ningún tubo a obra, y como comprobación de que el proceso de fabricación es correcto, se procederá a un ensayo de absorción.

Si se supera el ensayo se podrá comenzar el proceso de fabricación.

En caso contrario, deberán ensayarse dos tubos más, y si se produce un fallo se deberá revisar el proceso de fabricación. Una vez realizadas las modificaciones adecuadas se repetirá el proceso con otros dos (2) tubos, cuantas veces sea necesario hasta conseguir un resultado satisfactorio.

**Abono de los ensayos de absorción.**

Todos los ensayos previos, incluyendo los que estén motivados por fallos, se harán por cuenta del fabricante y no serán de abono.

Del mismo modo, los ensayos sistemáticos se realizarán por cuenta del fabricante.

Los tubos que superen los ensayos y que no se utilicen para el ensayo de aplastamiento a rotura, podrán ser reparados mediante resinas epoxi y utilizados en obras.

**Ensayos hidrostáticos.**

Este ensayo permite comprobar la estanqueidad de la tubería, que deberá estar libre de grietas, poros o cualquier otro defecto que disminuya aquélla.

Se realizará el ensayo hidrostático siguiendo el procedimiento descrito en el apéndice E de la Instrucción Inglesa BS-591 -Part 1, elevando la presión interna del agua a 1,40 Kg/cm<sup>2</sup> y manteniendo ésta durante un (1) minuto.

**Nivel de control y selección de la muestra.**

Los ensayos sistemáticos se realizarán mediante un control a Nivel Normal, eligiendo al azar un número de unidades de cada lote, según la tabla del apartado "Control de ensayos de flexión transversal" del capítulo actual del presente Pliego.

**Criterios de aceptación.**

Se considera que un tubo ha superado la prueba cuando, durante un tiempo de un (1) minuto no se producen manchas de humedad con una dimensión mayor de un décimo (1/10) del diámetro nominal y que en total no supere al cinco por ciento (5%) de la superficie del tubo.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 192 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



Se aceptará el lote al que pertenece la muestra cuando el número de fallos entre los tubos probados es menor o igual que el valor de la columna 3 de la tabla antes mencionada.

Si no cumple esto, se aplicará el mismo criterio que el utilizado para el ensayo de aplastamiento hasta fisuración controlada.

Cuando un lote haya sido rechazado podrá el fabricante probar todos los tubos que lo componen y será aceptados los que superen el ensayo.

#### **Ensayos previos.**

Antes de iniciar la fabricación definitiva de los tubos contratados se someterán al ensayo hidrostático dos (2) unidades por cada diámetro y carga de aplastamiento.

Si se produce algún fallo se deberán ensayar otros dos (2), una vez revisado el proceso de fabricación. Esto se repetirá hasta que no se produzca ningún fallo.

#### **Abono de los ensayos.**

Todos los ensayos, tanto previos como sistemáticos, durante el proceso de fabricación, serán por cuenta del fabricante, y no serán de abono.

#### **Control de la rugosidad de los tubos.**

##### **Método de ensayo.**

Para comprobar que el proceso de fabricación conforma los tubos con la rugosidad admisible, se utilizará el método de comprobación que aparece en el apéndice J de la Norma Inglesa BS-5911.

##### **Selección de la muestra.**

Se comprobará la rugosidad de un (1) tubo de cada diez (10) que compone el lote definido para los ensayos de flexión transversal e hidrostática.

##### **Criterios de aceptación.**

Se considera que el acabado de la superficie interna del tubo es aceptable cuando las irregularidades de aquélla no producen crestas que originen separaciones del calibre de medida mayores de uno con cinco (1,5) milímetros.

Las protuberancias localizadas podrán ser rebajadas mediante lijado.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 193 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Inspección de los tubos en proceso de fabricación.****Objeto de la inspección.**

Durante el proceso de fabricación la Dirección de Obra enviará un representante suyo que supervise las distintas tareas que componen el proceso de fabricación y que verifique si éstas se realizan conforme a lo especificado en la oferta, comprobando además si los controles exigidos se realizan en el momento oportuno.

**Criterios de conformidad.**

El representante de la Dirección de Obra podrá presentarse en la factoría en cualquier fase de la fabricación de los tubos utilizados.

Si todas las labores se realizan de acuerdo a los métodos establecidos y con los controles exigidos, dará su conformidad.

Si apreciara alguna modificación o cambio en el proceso de fabricación, lo comunicará al fabricante para que tome las medidas correctoras necesarias, y hará constar por escrito, el incumplimiento detectado así como el tiempo durante el que estuvo fabricando tubos con el defecto señalado.

Si la Dirección de Obra considera suficientemente grave el defecto detectado, podrá ordenar al fabricante la prueba, mediante ensayo de tres aristas, de absorción o estanqueidad al menos de un (1) tubo de la serie fabricada incorrectamente.

Los gastos de estos ensayos serán de cuenta del fabricante.

Si los ensayos no dieran los resultados exigidos, la Administración podrá rechazar el lote de tubos con el defecto señalado o bien adoptar las medidas que estime oportunas.

La Dirección de Obra, de acuerdo con el fabricante, podrá en todo momento modificar alguno de los procedimientos constructivos.

Cualquier modificación quedará recogida en un documento que firmarán las partes interesadas, para dejar constancia del compromiso adquirido.

**Inspección de los tubos acabados.****Objeto de la inspección.**

El objeto de la inspección final de los tubos es describir defectos o imperfecciones que pudieran tener, debido a fallos, no sistemáticos, ocurridos durante el proceso de fabricación, como pueden ser: coqueas en la superficie interior y exterior, incumplimiento de tolerancias, defectos de acabado, etc., o bien a deterioro durante el transporte, como son grietas, golpes, etc.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 194 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Comprobación de dimensiones.*****Selección de la muestra.***

Se comprobará un (1) tubo de cada diez (10) unidades fabricadas.

***Dimensiones objeto de comprobación.***

De cada uno de los tubos se comprobará:

- a) Diámetro interior.
- b) Diámetro exterior.
- c) Espesor de la pared.
- d) Perpendicularidad de los extremos del tubo.
- e) Longitud eficaz.

***Criterios de aceptación.***

Los tubos serán aceptados si las diferencias de las dimensiones medidas respecto de las establecidas por el fabricante, se encuentran dentro de los límites establecidos por las tolerancias.

Alguno de los defectos podrán ser recogidos de acuerdo con el Director de Obra y el tubo será aceptado.

El fabricante propondrá a la Dirección de Obra el procedimiento de reparación de los tubos defectuosos.

El Director de Obra será el encargado de aceptar o rechazar los tubos que no cumplan los anteriores requisitos.

**Comprobación del estado externo de los tubos.*****Selección de la muestra.***

Serán inspeccionados todos los tubos de las distintas especificaciones que se fabriquen.

***Aspectos a inspeccionar.***

Se prestará especial atención a la posible aparición de fisuras, coqueas, otros posibles fallos de hormigonado, curado, etc.

Se comprobará, asimismo, posibles roturas de los bordes ocasionados por golpes o manejo inadecuado.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 195 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Control de fabricación de las juntas.****Ensayos de características de los materiales.**

Se deberán recibir en fábrica certificados de que cada una de las coladas a las que pertenecen las gomas utilizadas reúnen las características señaladas en el apartado “Juntas de goma” del capítulo actual del presente Pliego.

Se realizará un ensayo de comprobación de características, por un laboratorio independiente, antes de colocar ningún tubo en obra.

Durante el suministro se realizarán ensayos cada cincuenta (50) unidades recibidas en fábrica.

**Criterios de aceptación.**

Se aceptarán las gomas que cumplan los requisitos señalados en el mencionado apartado correspondiente.

Si no se supera el ensayo se deberá realizar otro por cada una de las coladas que componen el lote de 50. Se aceptarán aquéllas pertenecientes a las coladas que superen las pruebas, rechazándose el resto.

**Ensayos de diseño.**

Se realizarán dos (2) ensayos de comprobación de dimensiones y elasticidad antes de colocar ningún tubo en obra.

Durante el suministro de gomas se realizará un (1) ensayo de cada cincuenta (50) unidades recibidas en fábrica.

**Criterios de aceptación.**

Se aceptará el lote de cincuenta (50) unidades cuando se supere la prueba. En caso contrario se ensayarán otras dos (2) unidades y se aceptará el lote si no se produce ningún fallo, rechazándose aquél en caso contrario.

**Abono de los ensayos.**

Tanto los ensayos de características de los materiales como los de diseño, serán de cuenta del fabricante y no serán de abono.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de ensayos adicionales que serán de abono si resultan satisfactorios, no siéndolo en caso contrario.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 196 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Control sobre la estanqueidad de las juntas.**

Se emplearán los métodos de prueba de la junta en alineación recta, máxima deflexión y junta con esfuerzo cortante descritos en la Instrucción Inglesa BS-5911, Apéndice H.

**Selección de la muestra.**

Se tomarán dos (2) tubos de cada uno de los diámetros contratados por cada cien (100) unidades fabricadas.

**Prueba con la máxima deflexión.****Ejecución del ensayo.**

Se someterá a la junta a un giro no menor que los siguientes valores:

DIAMETRO	ANGULO
300 - 600	2º
700 - 1200	1º
1300 - 1800	1/2º
>1800	Lo que especifique el fabricante

Se procederá a llenar con agua los tubos, teniendo la precaución de expulsar el aire que pudiera haber en su interior.

Se aplicará una presión hidrostática de 0,7 Kg/cm<sup>2</sup>, cuidando que este valor se alcance en no menos de cinco (5) segundos, y se mantendrá durante diez (10) minutos.

**Criterios de aceptación.**

Se considera que el ensayo ha sido superado si no se producen fugas en la junta. Las humedades en la superficie no se consideran fugas.

Si el aspecto de la junta no es totalmente satisfactorio, se mantendrá la prueba durante veinticuatro (24) horas.

Cuando una junta no supere el ensayo se someterá a la misma prueba otras dos (2) juntas con otras cuatro tuberías seleccionadas al azar. Si se produce un sólo fallo se procederá como sigue:

Si el fallo se debe al anillo de goma se rechazará el lote al que pertenezca y se deberán realizar ensayos con el siguiente lote.

Si el fallo se debe a los tubos, se rechazará el lote al que pertenezca. No se admitirá el arreglo de los tubos.

#### **Prueba de alineación recta.**

##### ***Ejecución del ensayo.***

Se colocarán dos tubos perfectamente alineados con una separación mínima entre los planos finales de los tubos de 20 mm, y una vez llenos de agua, se les someterá a una presión interior de 0,9 Kg/cm<sup>2</sup> cuidando que no se alcance la presión de 0,7 Kg/cm<sup>2</sup> en menos de cinco (5) segundos y se mantendrá durante diez (10) minutos.

##### ***Criterios de aceptación.***

Se aplicarán los mismos criterios que para el caso anterior.

#### **Prueba con esfuerzo cortante sobre la junta.**

##### ***Ejecución del ensayo.***

Se realizará el ensayo según la Instrucción Inglesa BS-5911, Apéndice H, sometiendo a la junta a una sobrecarga de:

0,026 x DN (mm) t hasta DN < 1.500

3,8 t hasta 1.500 < DN < 3.000

##### ***Criterios de aceptación.***

Se aplicarán los mismos criterios que en los casos anteriores.

#### **Ensayos previos.**

Antes de iniciar la fabricación continuada de los tubos y gomas se realizará un ensayo de estanqueidad de punto completo por cada diámetro, pudiendo iniciarse la fabricación si es satisfactoria.

#### **Abonos de los ensayos.**

Todos los ensayos de estanqueidad de las juntas serán por cuenta del Contratista y no serán de abono.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 198 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Marcado de los tubos, sello de conformidad.****Marcado de los tubos.**

Cada uno de los tubos irá marcado con una serie de datos que definan sus características y que permitan identificar los distintos tipos de fabricados.

Igualmente cada uno de los tubos que se envíen a obra, irán marcados con un sello de conformidad que indique la pertenencia de esa unidad a un lote que ha superado todas las pruebas especificadas en este estudio, y que garanticen su idoneidad para la utilización de las condiciones de proyecto.

Los datos que deberán figurar en la pared de los tubos serán:

- a) Diámetro en mm DN:
- b) Tubo de hormigón armado "HA" o en masa "HM"
- c) Clase a la que pertenece, según la Norma ASTM C-75, "CLASE III"
- d) Indicador del tipo de cemento empleado:
- e) Portland Normal: I
- f) Siderúrgico: III
- g) Puzolánico: IV
- h) Resistencia a los sulfatos y ambientes marinos: MRSR
- i) Día, mes y año de fabricación.
- j) Número dentro de la serie del mismo tipo, y lote al que pertenece, 128-3

**Sello de conformidad.**

Una vez que una muestra representativa de un lote ha superado las pruebas se marcarán todos los tubos por un representante de la Dirección de Obra con el sello de conformidad.

**Método de marcado.**

Se podrán marcar los tubos con cualquiera de los sistemas siguientes:

Pintura imborrable aplicada con "spray" sobre una matriz, tan pronto como sea posible, después del desmoldeo.

Caracteres grabados en la pared del tubo con una profundidad aproximada de 2 mm.

Las tuberías de tamaño igual o superior que 700 mm llevarán el marcado por la cara interior del tubo.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 199 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

## TUBERÍAS DE ACERO

### Generalidades

El acero empleado en la fabricación de tubos y piezas especiales será dulce y perfectamente soldable. A requerimiento de la Administración el fabricante deberá presentar copia de los análisis de cada soldada. Los ensayos de soldadura se efectuarán a la recepción del material y consistirán en el plegado sobre junta soldada.

### Fabricación

Hasta un diámetro interior de doscientos (200) milímetros se considerarán en este Pliego los tubos de acero fabricados por laminación o extrusión y los soldados, y por encima de este diámetro solamente los soldados en chapa de acero dulce. La soldadura puede ser a solape o a tope.

Los tubos, uniones y piezas deberán estar perfectamente terminados, limpios, sin grietas, pajas, etc., ni cualquier otro defecto de superficie. Los tubos serán rectos y cilíndricos dentro de las tolerancias admitidas. Sus bordes extremos estarán perfectamente limpios y a escuadra con el eje del tubo y la superficie interior perfectamente lisa. Los tubos o piezas cuyos defectos sean corregibles sólo podrán repararse con la previa aprobación de la Administración.

### Ensayo a tracción

Las probetas de tracción para el acero se cortarán de las chapas antes de la obtención de los tubos o de éstos mismos.

La probeta rectangular tendrá un ancho máximo de treinta (30) milímetros y su espesor será el de la chapa. Sin embargo, si este espesor es mayor de treinta (30) milímetros, se rebajará por lo menos a dicha dimensión, por mecanizado de una sola de sus caras. Cuando el espesor sea de cincuenta (50) milímetros o más, previo común acuerdo, podrá utilizarse probeta cilíndrica. En tal caso, su eje estará situado a un tercio de la mitad del espesor a partir de la superficie laminada, o lo más cerca de esta posición.

Las probetas se someterán a tracción por medio de una máquina, dispositivos y métodos adecuados.

Cuando la probeta de ensayo rompa fuera de la semilongitud central útil, debe repetirse la prueba con probetas procedentes de la misma chapa de la probada hasta obtener una rotura en la zona correspondiente a la semilongitud central útil.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 200 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



Longitud útil U = 20 centímetros.

Longitud trabajada L, no menor que 23 centímetros.

Longitud total T = 45 centímetros.

Espesor de la probeta (e) en milímetros	Máximo ancho de la zona útil (a) en milímetros
Mayor de 20	40
Entre 9 y 20	50
Menor de 9	65

Longitud útil U =  $5,65 \sqrt{S}$ , siendo la sección de la probeta.

Longitud trabajada L, no menor que  $5,65 \sqrt{S} + 3$  cm.

Longitud total T =  $5,65 \sqrt{S} + 25$  cm.

#### Pruebas de soldadura

El representante de la Administración puede escoger para los ensayos dos (2) tubos de cada lote de cien (100) tubos. Si alguna de las dos (2) muestras no alcanza los resultados que a continuación se establecen, podrán escogerse tantos nuevos tubos para ser probados como juzgue necesario el representante de la Administración para considerar satisfactorio el resto del lote. Si las pruebas de soldadura de los nuevos tubos escogidos no fueran satisfactorias, se podrá rechazar el lote o, si así quisiera el fabricante, probar cada uno de los tubos del lote, siendo rechazados los que no alcanzaren los resultados que se indican a continuación.

a) Tubos soldados a tope de diámetro hasta cuatrocientos (400) milímetros. Unos anillos de no menos de cien (100) milímetros de longitud, cortados de los extremos del tubo deben comprimirse entre dos placas paralelas con el punto medio de la soldadura situado en el diámetro perpendicular a la línea de la dirección del esfuerzo. Durante una primera etapa no se presentarán aberturas en la soldadura hasta que la distancia entre las placas sea las tres cuartas partes del diámetro exterior inicial del tubo. Se continúa el aplastamiento en una segunda etapa y tampoco deben presentarse grietas o roturas hasta que la distancia entre las placas sea el sesenta por ciento (60 %) del diámetro exterior inicial del tubo. En la tercera etapa se continúa el aplastamiento hasta que la probeta rompa o hasta que se junten las paredes opuestas del tubo. Si en esta etapa se comprueban deficiencias en el material o en la penetración de la

soldadura, puede rechazarse el tubo. Defectos superficiales motivados por imperfecciones en la superficie no serán causa de rechazo.

b) Tubos soldados a tope de diámetro igual o mayor de cuatrocientos (400) milímetros. Unas tiras de cuarenta (40) milímetros de anchura, obtenidas por desarrollo del tubo, con la soldadura aproximadamente en su mitad, deben resistir sin romperse un plegado de ciento ochenta (180) grados sexagesimales alrededor de un mandril cuyo radio sea dos (2) veces el espesor de la pieza probada, la cual debe doblarse con tracción en la base o raíz de la soldadura. Se dice que la soldadura cumple la condición que acaba de estipularse:

b<sub>1</sub>) si después del plegado no se aprecian grietas u otros defectos visibles mayores de tres (3) milímetros, medidos en cualquier dirección, en la soldadura y el metal base.

b<sub>2</sub>) aunque se produzcan grietas, si se observa que la penetración de la soldadura es completa y no existen poros ni inclusiones de escoria que tengan más de quince (15) décimas de milímetro en su mayor dimensión, ni la suma de las dimensiones mayores de todos los defectos comprendidos en un (1) centímetro cuadrado de soldadura es mayor de la citada cifra de quince (15) décimas de milímetro.

**Protección**

Todos los tubos y piezas de acero serán protegidos interior y exteriormente, contra la corrosión.

La clasificación, teniendo en cuenta las presiones normalizadas será la siguiente:

Tubos de acero soldados:

CONCEPTOS				CALIDADES DE ACERO	
DIÁMETRO	DIAMETRO	ESPESORm	PESO	SST. 37.2	SS.T. 52
D.N.	EXTERIOR	m.	Kg/ml	P.PRUEBA	P.PRUEBA
	mm.			Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>
600	610,0	5,00	77,357	23,2	35,0
700	711,0	5,60	101,002	22,2	33,5

Las piezas especiales se construirán en taller por soldadura, pudiendo también hacerse de fundición.

**TUBERÍA DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC)**



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 202 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**DEFINICIÓN**

Esta unidad de obra consiste en el suministro, ejecución y tendido de las tuberías de P.V.C., incluso juntas y pequeño material, con todos los elementos necesarios para el completo acabado de la unidad.

**NORMAS**

Todos los tubos, juntas y accesorios suministrados deben cumplir los requisitos contenidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (O.M. de 15 de septiembre de 1986; BOE nº 228 de 23 de septiembre 1986).

En su artículo 10 se establecen las disposiciones generales, las características de los materiales, la clasificación de los tubos, diámetros, tolerancias, ensayos, condiciones de colocación y utilización.

**MATERIALES**

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de P.V.C., así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en las Normas UNE 53.114, 53.144 y 53.332.

El material básico para la fabricación de los tubos de P.V.C. será resina de policloruro de vinilo, técnicamente pura, es decir, con menos del uno por ciento (1% ) de sustancias extrañas.

Al material básico no se le podrá añadir ninguna sustancia plastificante.

Se podrá incluir otros ingredientes o aditivos en una proporción tal que, en su conjunto, no supere el cuatro por ciento (4%) del material que constituye la pared del tubo acabado. Estos ingredientes o aditivos pueden ser lubricantes, estabilizadores, modificadores de las propiedades finales del producto y colorantes.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro de vinilo, de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo (50 años) que se exigen en este pliego. En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Peso específico aparente.
- Granulometría.
- Porosidad el grano.
- Índice de viscosidad.
- Colabilidad.
- Color.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 203 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Contenido máximo de monómero libre.
- Humedad.

Estas características se determinarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes o, en su defecto, con las normas ISO. El material que forma la pared del tubo tendrá las características que a continuación se expresan, con la indicación del método de ensayo para su determinación, en el siguiente cuadro:

TUBOS DE PVC - CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO A CORTO PLAZO			
Características	Valores	Método de ensayo	Observaciones
Densidad.	De 1,35 a 1,46 kg./dm	UNE 53020/73 método A	De la pared del tubo
Coefficiente de dilatación térmica.	De 60 a 80 10 <sup>-6</sup> grados C	UNE 53126/79 UNE 53126/79	En probeta obtenida del tubo
Temperatura de reblandecimiento VICAT mínima.	79 grados C	UNE 53118/78	Bajo peso de 5 kg
Módulo de elasticidad lineal a 20 °C,	28000 kp/cm <sup>2</sup>	Del diagrama tensión-deformación del ensayo a tracción.	Módulo tangente inicial
Resistencia a tracción simple mínima.	500 kp/cm <sup>2</sup>	UNE 53112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Alargamiento en la rotura a tracción.	80%	UNE 53112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Absorción de agua, máxima.	40 g/m <sup>2</sup>	UNE 53112/81	En prueba a presión hidráulica interior
Opacidad máxima.	0,2%	UNE 53039/55	

Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (P<sub>t</sub>) definida en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión de trabajo se entiende para cincuenta (50) años de vida útil de la obra y veinte grados centígrados

(20° C) de temperatura de uso del agua. Cuando dichos factores se modifiquen se definirán explícitamente el período útil previsto y la temperatura de uso.

Los diámetros nominales se refieren a los exteriores de los tubos, y las tolerancias admitidas proporcionan los valores máximos en milímetros de los diámetros exteriores, que se expresan en el cuadro siguiente. No se admiten tolerancias en menos.

Además de las pruebas generales a todo tipo de tubo deberán realizarse sobre los tubos de P.V.C. ensayos de aplastamiento o prueba a flexión transversal.

#### Ensayo de aplastamiento

La prueba se efectuará sobre un trozo de tubo de veinte (20) centímetros de longitud. Se colocará el tubo probeta entre los platillos de la prensa, interponiendo entre éstos y las generatrices de apoyo del tubo una chapa de fieltro o plancha de fibra de madera blanda de uno (1) a dos (2) centímetros de espesor. La carga en la prensa se aumentará progresivamente de modo que la tensión calculada para el tubo vaya creciendo a razón de cuarenta (40) a sesenta (60) kilogramos por centímetro cuadrado y segundo, hasta llegar a la rotura de la probeta.

Se llamará carga de rotura a la carga máxima que señale el aparato de medida.

La tensión de rotura al aplastamiento por flexión transversal  $\sigma_r$ , se puede expresar en kilogramos por centímetro cuadrado mediante la fórmula:

$$\sigma_r = \frac{3}{\pi} \cdot \frac{P \cdot (D + e)}{b \cdot e^2}$$

P = carga de rotura, en kilogramos

D = diámetro interior del tubo, expresado en centímetros

e = espesor del tubo, expresado en centímetros

b = longitud de la generatriz o longitud útil del tubo ( $L_u$ ), en su caso, según la sección de rotura considerada, expresada en centímetros

Tanto D como e y b serán los que resulten de la medida directa del tubo ensayado.

#### Resistencia a corto plazo

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 205 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Se tomará una muestra de  $(200 \pm 5)$  milímetros de largo, y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de  $3 \times D$  Kilopondios (siendo D, el diámetro exterior en centímetros), durante diez minutos (10 min.) a una temperatura de  $(23 \pm 2)$  grados centígrados. La máxima deformación admisible será del veinte por ciento (20%) respecto del diámetro primitivo.

Este ensayo se realizará con dos muestras.

#### Resistencia a largo plazo

Se tomará una muestra de  $(200 \pm 5)$  milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de doce kilopondios (12 Kp) durante un mínimo de siete días (7), a una temperatura de  $(23 \pm 2)$  grados centígrados.

La relación entre el movimiento vertical de la placa y el diámetro interior del tubo, expresado en centímetros, será como máximo de 4 décimas (0,4).

#### Resistencia al impacto

Realizado el ensayo de impacto, según la norma DIN 1.187, se admitirá el fallo o rotura de como máximo una muestra entre veinte (20). Si más de una muestra se rompiese, el ensayo se realizará sobre otras cuarenta muestras de forma que sobre el total de sesenta muestras se admitirá un máximo de siete (7) fallos.

#### Resistencia a la tracción

La resistencia a la tracción se ensayará con probetas de  $(700 \pm 2)$  milímetros de longitud, a una temperatura de  $(23 \pm 2)$  grados centígrados. La probeta se fijará por ambos lados en unos casquillos cónicos de cien milímetros (100 mm.) de longitud, colgándose el tubo y soportando el peso de veinticinco kilopondios (25 Kp), que actúan sobre la placa de impacto que se cuelga del extremo inferior.

No se admitirán más del cinco por ciento (5%) de roturas.

El fabricante especificará y garantizará los valores de las características geométricas, incluidas las mecánicas, que se fijan en los apartados anteriores.

### **RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO EN OBRA DE LOS TUBOS Y ACCESORIOS**

Cada partida o entrega del material irá acompañada de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por la Dirección de Obra.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 206 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción de fábrica, serán rechazadas.

La Dirección de las Obras, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración; en caso contrario, corresponderán al Contratista que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por la Dirección de Obra. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración a costa de aquél.

Deberá tenerse en cuenta que la resistencia al impacto de los tubos de PVC disminuye de forma acusada a temperaturas inferiores a cero grados centígrados. No obstante pueden ser manejadas y acopiadas satisfactoriamente sí las operaciones se realizan con cuidado.

#### ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LOS TUBOS

Clasificado el material por lotes de doscientas (200) unidades o fracción, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este pliego, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en estas Prescripciones, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada y el poner a su costa los tubos o piezas que pueden sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en la tubería instalada.

#### DIMENSIONES

Los tubos deben suministrarse según los diámetros nominales detallados en los planos del proyecto.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 207 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

## OTRAS TUBERÍAS.

Las tuberías se ajustarán en todo, a lo especificado en el **P.P.T.S.P.** y **P.P.T.A.P** para tuberías de saneamiento y abastecimiento en general.

El tipo de tubería a instalar se especifica en los distintos documentos de este Proyecto. No obstante las características de la tubería a adquirir, serán sometidas a la aprobación previa del Director de la Obra, con objeto de que se adapten, en todo, a las condiciones funcionales y resistentes que van a soportar.

**Diámetro nominal.** El diámetro nominal (DN) es el número convencional de designación que sirve para clasificar por dimensiones los tubos, piezas y demás elementos de las conducciones, y corresponde al diámetro interior teórico, en milímetros, sin tener en cuenta la tolerancia. Para los tubos de plástico, el diámetro nominal corresponde al exterior teórico en milímetros, sin tener en cuenta las tolerancias

### CONDICIONES GENERALES SOBRE TUBOS Y PIEZAS

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de verificar previamente, por medio de sus representantes, los modelos, moldes y encofrados que vayan a utilizarse para la fabricación de cualquier elemento.

Los tubos y demás elementos de las instalaciones estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores o interiores queden regulares y lisas.

### PRUEBAS EN FÁBRICA Y CONTROL DE FABRICACIÓN

Los tubos, piezas especiales y demás elementos de la tubería podrán ser controlados por la Dirección de Obra durante el período de su fabricación, para lo cual, aquella nombrará un representante que podrá asistir, durante este período, a las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos dichos elementos, de acuerdo con sus características normalizadas.

**Marcado.** Todos los elementos de la tubería llevarán, como mínimo, las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente:



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 208 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



- 1º.- Marca de fábrica.
- 2º.- Diámetro nominal.
- 3º.- Presión normalizada, en Kg/cm<sup>2</sup>, excepto en tubos de hormigón armado y pretensado y plástico, que llevarán la presión de trabajo.
- 4º.- Marca de identificación de orden, edad o serie, que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidad de las pruebas y recepción y entrega, comprobándose, además dimensiones y pesos.

**Ensayo de los tubos y juntas.** Las verificaciones y ensayos de recepción tanto en fábrica como en obra, se ejecutarán sobre tubos y juntas cuya suficiente madurez sea garantizada por el fabricante.

Estos ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo que haya de realizarse en dicho lugar.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos para cualquier clase de tubos además de las específicas que figuran en el capítulo correspondiente:

1. Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
2. Ensayo de estanqueidad.
3. Ensayo de aplastamiento o rotura.

Independientemente de dichas pruebas, la Dirección de Obra se reserva el derecho de realizar en fábrica por intermedio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de material estime precisas para el control perfecto de las diversas etapas de fabricación. El Contratista, en el caso de no proceder por sí mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho de la Dirección de Obra en su contrato con fabricante.

El fabricante avisará al Ingeniero Director de la obra, con quince (15) días de antelación como mínimo, del comienzo de la fabricación en su caso, y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

Del resultado de los ensayos se levantará acta firmada por el representante de la Dirección de Obra, el fabricante y el Contratista.

El Ingeniero Director de la obra, en caso de no asistir por sí o por delegación a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron dichos ensayos en forma satisfactoria.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 209 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Después de efectuarse las pruebas en fábrica y control de fabricación previstas, el Contratista deberá transportar, descargar y depositar las piezas o tubos objeto de su compra, sea en sus almacenes o a pie de obra, en los lugares indicados.

Cada entrega irá acompañada de una hoja de ruta especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberá hacerse con el ritmo y plazo señalados en el Pliego particular. A falta de indicación precisa en éste, el destino de cada lote o suministro se solicitará del Ingeniero Director de la obra con tiempo suficiente.

Las piezas que hayan sufrido desperfectos durante el transporte o que presentasen defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.

El Ingeniero Director de la obra, si lo estima necesario, podrá ordenar, en cualquier momento, la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica.

El Contratista, avisado previamente por escrito facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras.

Con la autorización de la Dirección de obra se podrán utilizar otro tipo de tuberías siempre que cumplan las especificaciones definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del MOPTMA.

## SEÑALES DE CIRCULACIÓN, MARCAS VIALES Y CARTELES INFORMATIVOS.

### SEÑALES DE CIRCULACIÓN.

#### Definición.

Se definen como señales de circulación las placas, debidamente sustentadas, que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

Estas placas tendrán forma, dimensiones, colores y símbolos de acuerdo con lo prescrito en la O.C. 8.1.I.C. de 15 de Julio de 1962, con las adiciones y modificaciones introducidas legalmente con posterioridad.

Constan de los elementos siguientes:

- a) Placas
- b) Elementos de sustentación y anclaje



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 210 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Características.****Placas.**

Se construirán con relieve de dos y medio (2,5) a cuatro (4) milímetros de espesor.

**Elementos de sustentación y anclaje.**

Los elementos de sustentación y anclaje deberán unirse a las placas mediante tornillos o abrazaderas, sin que se permitan soldaduras de estos elementos entre sí o con las placas.

**Características de los materiales.****Placas.**

Las placas a emplear en señales estarán construidas por chapa blanda de acero dulce de primera fusión, de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm) de espesor; admitiéndose, en este espesor, una tolerancia de dos décimas de milímetro (0,2 mm).

**Elementos de sustentación y anclaje.**

Los elementos de sustentación y anclaje estarán constituidos por perfiles tubulares de acero galvanizado.

**Pinturas.**

Cumplirán lo especificado en el Pliego PG-3 sobre:

- a) "Pintura de cromato de cinc-ácido de hierro, para imprimación anticorrosiva de materiales férricos".
- b) "Esmaltes sintéticos brillantes para acabado de superficies metálicas".
- c) "Pinturas para imprimación anticorrosiva de materiales férricos a emplear en señales de circulación".

**Control de Calidad.****Resistencia al ensayo de niebla salina de la película seca de pintura.**

Realizado el ensayo durante el número de horas fijado por la Dirección de Obra, no se observarán en la película seca reblandecimientos, ampollas, ni elevaciones de los bordes en la línea trazada en la pintura, superiores a tres milímetros (3 mm).



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 211 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Se rechazarán todos los recubrimientos que presenten, en una superficie de ensayo de trescientos centímetros cuadrados (300 cm<sup>2</sup>), más de cinco (5) ampollas de diámetro superior a un milímetro (1 mm). Si la superficie de ensayo es inferior a la indicada, el número de alteraciones permisibles será proporcionalmente menor.

#### **Recubrimientos galvanizados.**

En las superficies galvanizadas se comprobarán las siguientes características:

- *Aspecto*

El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de cinc.

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

- *Adherencia*

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

- *Masa de cinc por unidad de superficie*

Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en la Norma MELC 8.06a, la cantidad del cinc depositada por unidad de superficie será como mínimo de seis gramos por decímetro cuadrado (6 g/dm<sup>2</sup>).

- *Continuidad del revestimiento de cinc*

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

#### **MARCAS VIALES.**

##### **Definición.**

Se definen como marcas viales las consistentes en la pintura de líneas, palabras, o símbolos sobre el pavimento, bordillos u otros elementos de la carretera, las cuales sirven para regular el tráfico de vehículos y peatones.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 212 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Características de los materiales.****Pinturas.**

Cumplirán lo especificado en el Artículo 278, "Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas", del PG-3.

**Microesferas de vidrio.**

Cumplirán lo especificado en el Artículo 289, "Microesferas de vidrio para emplear en marcas viales reflexivas", PG-3.

**Control de Calidad.**

Se efectuará una toma de muestras según la Norma MELC 12.32 para la realización de ensayo referentes al estado de las microesferas, índice de refracción y granulometría de las mismas. De estos ensayos se deberán obtener resultados acordes con lo exigido por el Artículo 289 del PG-3, antes citado.

**CARTELES INFORMATIVOS.****Definición.**

Se trata de carteles que se sitúan en lugares cercanos a los núcleos de población o vías de comunicación con objeto de informar de la realización de las obras con indicación, en general, de gráficas con su trazado, localización, fecha de comienzo y finalización previstas y denominación del Proyecto, etc.

**Características de los materiales.**

Los carteles se materializarán mediante perfiles de aluminio anodizado, acoplables entre sí.

Los soportes serán perfiles tubulares de acero galvanizado.

Las pinturas cumplirán lo especificado en el PG-3 sobre "Esmaltes sintéticos brillantes para acabado de superficies metálicas".

Las inscripciones, textos y gráficas serán definidas por la Dirección de Obra.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 213 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**MATERIALES PARA JARDINERÍA.****MANTO DE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA.****Definiciones.**

Se da el nombre de manto de tierra vegetal fertilizada a la capa superficial de suelo, de veinte centímetros (20 cm) de espesor, como mínimo, que cumpla con las prescripciones señaladas en el presente Artículo a fin de que presente buenas condiciones naturales para ser sembrada o plantada. En todo caso, la tierra vegetal llevará una adición de estiércol o de compost, turba, etc. a fin de mejorar sus condiciones para el desarrollo de las plantas.

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

Abonos o fertilizantes, son los productos químicos o naturales que se emplean para mejorar la nutrición de las plantas mediante su incorporación al suelo.

**Materiales.****Tierra vegetal fertilizada.**

La tierra vegetal fertilizada deberá cumplir las siguientes especificaciones:

Enmienda orgánica.

**Estiércol.**

Los estiércoles utilizados como enmiendas procederán de la mezcla de cama y deyecciones de ganado y corresponderán a tipos bien elaborados por fermentación suficientemente prolongada, con intervalos de temperatura de fermentación entre veinticinco (25) y cuarenta y cinco grados centígrados (45º C).

Su densidad será de ochocientos kilogramos por metro cúbico (800 kg/m<sup>3</sup>) en las condiciones de humedad habituales. En tal estado su aspecto ha de ser untoso, negruzco y uniforme sin que se presenten masas poco elaboradas en que predomine el aspecto fibroso propio de los materiales utilizados para cama de ganado.

Estará exento de elementos extraños, sobre todo de semillas de malas hierbas.

Su contenido en N no será inferior al cuatro por ciento (4%).

Cuando, mediante el empleo del estiércol, se pretenda no sólo mejorar las propiedades físicas del suelo al que se incorpore, sino incrementar el contenido de elementos nutritivos del mismo, habrá que justificar, mediante el oportuno análisis, el contenido de nitrógeno, fósforo y potasio fácilmente solubles, que aporte un determinado peso del mismo.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 214 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Dada la heterogeneidad de estos abonos, el Contratista deberá presentar previamente, muestras de los mismos.

#### **Compost.**

El compost utilizado como abono orgánico procederá de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un (1) año, o del tratamiento industrial de las basuras de población.

Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40%) y en materia orgánica oxidable al veinte por ciento (20%).

#### **Mantillo.**

El mantillo debe proceder del estiércol o de un compost, en grado muy avanzado de descomposición, de forma que la fermentación no produzca temperaturas elevadas. Su color ha de ser oscuro, suelto y pulverulento, untoso al tacto y grado de humedad tal que no produzca apelotonamiento en su distribución.

Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14%) y su pH no deberá ser superior a siete (7).

Se utiliza en la cubrición de la siembra.

#### **Humus y turba.**

Estos materiales no contendrán cantidades apreciables de cinc, leña u otras maderas, ni terrones duros. Los dos materiales tendrán un pH inferior a siete y medio (7,5), un porcentaje mínimo de ochenta y cinco por ciento (85%) de materia orgánica y capacidad mínima de absorber doscientos por cien (200%) de agua, a base de su peso seco constante.

Las turbas rubias procedentes de turberas altas, generalmente de importación, no podrán tener un pH superior a cinco (5) y deberán servirse en sacos precintados en los que se especifiquen todas sus características y contenido de dichos sacos; en este caso las turbas vendrán desecadas.

#### **Abonos químicos.**

Los abonos químicos aportados tendrán por objeto subvenir a las necesidades de elementos nutritivos por parte de la vegetación que se desarrolle durante el primer año; las cantidades aportadas habrán de ajustarse a tales necesidades con el fin de poder considerar segura la implantación de las especies sembradas.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 215 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Los abonos químicos empleados habrán de cumplir las exigencias del Ministerio de Agricultura en cuanto a contenido de elementos fertilizantes y grados y tipos de solubilidades de tales principios.

Serán de marca reconocida oficialmente.

Irán debidamente envasados, sin roturas en el envase.

No se encontrarán aterronados, sobre todo los abonos higroscópicos.

En las etiquetas constarán: Nombre del abono, riqueza en unidades fertilizantes, peso neto del abono y forma en que se encuentran las unidades fertilizantes.

Los demás productos como son: Quelatos, oligoelementos, abonos foliares, correctores del suelo, etc., deberán ajustarse a las prescripciones indicadas anteriormente.

#### **Ensayos.**

El Director de Obra podrá ordenar la realización de aquellos ensayos y pruebas que juzgue oportunos para verificar el cumplimiento de las especificaciones exigidas en el presente artículo.

#### **Tierra vegetal fertilizada.**

Para determinar las características de la tierra vegetal fertilizada se realizarán los siguientes análisis:

- a) Análisis físicos, determinando contenido en arenas, limos y arcilla (análisis granulométrico).
- b) Análisis químicos, determinando contenido en materia orgánica, nitrógeno total, fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), potasio (K<sub>2</sub>O) y pH.
- c) Determinación de oligoelementos (cuando por tratarse de un suelo agotado se sospechase la escasez de alguno de ellos): Magnesio, Hierro, Manganeso, Cobalto, Zinc, Boro.
- d) Determinación de otros compuestos tales como cloruros, calcio, azufre (SO<sub>4</sub>=).

#### **Enmienda orgánica.**

Para verificar las características de las enmiendas aportadas se realizarán las pruebas siguientes:

- a) Densidad.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 216 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



- b) Presencia de semillas de adventicias.
- c) Riqueza en nitrógeno
- d) Grado de descomposición.
- e) Color, consistencia y humedad.

## ELEMENTOS VEGETALES.

### Definiciones.

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este apartado son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación. Estas últimas figurarán en la descripción de plantas que se haga en el proyecto.

### Condiciones generales.

Una vez conocidos los valores climáticos de la zona y las especies vegetales seleccionadas, las plantas deberán proceder de una zona donde las condiciones climatológicas sean semejantes o en todo caso más rigurosas.

Deberán ser adquiridas en un vivero acreditado y legalmente reconocido.

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que ofrezcan síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes sin desgarrones ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del proyecto, que se especificarán en croquis para cada especie, debiéndose dar como mínimo: para árboles, el diámetro normal y la altura; para arbustos, la ramificación y altura y para plantas herbáceas la modalidad y tamaño. En cualquier caso, se dará también el tipo y dimensiones del cepellón o maceta. Llevarán, asimismo, una etiqueta con su nombre botánico.

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas reviejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte.

Las dimensiones que figuran en proyecto se entienden:

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 217 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- a) *Altura:* La distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo, salvo en los casos en que se especifique lo contrario como en las palmáceas, si se dan alturas de troncos.
- b) *Circunferencia:* Perímetro tomado a igual altura.

Reunirán, asimismo, las condiciones de tamaño, desarrollo, forma y estado que se indique, con fuste recto desde la base en los árboles y vestidos de ramas hasta la base en los arbustos.

Las plantas que se suministren a raíz desnuda poseerán un sistema radical perfectamente desarrollado y tratado de tal forma que asegure el arraigo de la planta.

Habrán sido cultivadas en el vivero con el espaciamiento suficiente, de forma que presenten su porte natural, con la ramificación y frondosidad propias de su tamaño.

Las especies de hojas persistentes habrán sido cultivadas en maceta y así se suministrarán y en los casos que se indique en el Proyecto deberán ir provistas del correspondiente cepellón de tierra o escayola.

Serán rechazadas aquellas plantas que:

- a) Sean portadoras de plagas y/o enfermedades.
- b) Hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.

Durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que puedan afectarlas posteriormente.

El Director de Obra podrá exigir un certificado que garantice estos requisitos.

Si hubiese lugar a sustituir las plantas rechazadas, el Contratista correrá con todos los gastos que ello ocasione, sin que por eso se produzcan retrasos o se tenga que ampliar el plazo de ejecución de la obra.

#### **Condiciones particulares.**

##### **Frondosas.**

Las de hoja persistente cumplirán las prescripciones siguientes:

- a) Estar provistas de cepellón mediante tiesto, contenedor, escayola, etc. al menos durante un año.
- b) Poseer hojas en buen estado vegetativo.
- c) Mantener un equilibrio entre el volumen aéreo y el cepellón.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 218 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- d) Se especificará el perímetro, en centímetros (cm) a un metro (1 m) del cuello de la raíz, admitiéndose una oscilación de dos (2) cifras pares consecutivas. Se indicará además la altura, admitiéndose una tolerancia de veinte centímetros (20 cm).

Las de hoja caduca se presentarán:

- a) A raíz limpia, con abundancia de raíces secundarias.  
b) Desprovistas de hoja.  
c) Se especificará el perímetro en centímetros a un metro del cuello de la raíz, admitiéndose una oscilación de dos cifras consecutivas.

#### Coníferas.

Las de gran porte cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Estar provistas de cepellón, inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, etc. al menos durante un año.  
b) Poseer ramas hasta la base en aquéllas cuya forma natural así sea.  
c) Mantener la guía principal en perfecto estado vegetativo, para las especies que de natural la posean.  
d) Disponer de copa bien formada en las especies de esta forma natural.  
e) Estar provistas de abundantes acículas.  
f) Las de porte bajo o rastrero cumplirán asimismo:  
g) Disponer de cepellón, inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante un año.  
h) Estar revestidas de ramas hasta la base.  
i) Poseer abundantes acículas.

En ambos casos se especificará la altura comprendida entre el extremo superior de la guía principal y la parte superior del cepellón. La tolerancia de diferencias de tamaño será de veinticinco centímetros (25 cm). Se indicará asimismo, la mayor dimensión de la planta.

#### Arbustos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- a) Estar vestidos de rama hasta la base.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 219 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- b) Todos los envíos vendrán acompañados de la Guía Oficial Fitosanitaria expedida por el Ministerio de Agricultura.

Para los arbustos de hoja persistente, además:

- c) Estar provistos de cepellón, inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante un año.
- d) Disponer de hojas en buen estado vegetativo.
- e) Si son de hoja caduca, se presentarán:
- f) A raíz limpia, con cepellón, dependiendo de la especie y la edad de la planta.
- g) Desprovistos de hoja.
- h) En el caso de ser follaje ornamental, se cumplirá:
- i) Estar provistos de cepellón inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, al menos durante un año.
- j) Disponer de abundantes hojas en todas sus ramas en las especies de hoja persistente.
- k) Carecer de hojas, pero provistos de abundantes yemas foliares en todas sus ramas, para las especies de hoja caduca.

Si se trata de arbustos de flores ornamentales, verificarán las siguientes condiciones:

- l) Estar provistos de cepellón o a raíz limpia, dependiendo de la especie y edad.
- m) Tener ramas en las que se vayan a producir botones florales en el momento adecuado inmediato a su adquisición.
- n) Aparecer limpios de flores secas o frutos procedentes de la época de floración anterior.

En lo que respecta a las dimensiones, se especificará la altura máxima desde el cuello de la raíz, en centímetros (cm) con una oscilación de diez centímetros (10 cm) o bien la edad en años, desde su nacimiento o injerto. Asimismo, habrá de señalarse la condición de a raíz limpia o en cepellón para cada especie ofertada, en este último caso (a cepellón), se definirá el contenedor con dimensiones aclaratorias.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 220 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Subarbustos y plantas herbáceas.**

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- a) Que vengan suficientemente protegidas con embalaje.
- b) Ramificados desde la base.

Para los subarbustos, además:

- c) Venir provistos de cepellón inmovilizado en tiesto o contenedor.
- d) Estar libres de plantas extrañas a la especie de que se trate.
- e) Indicación de la edad, altura de la planta y dimensiones del contenedor.

Si se trata de plantas vivaces, se cumplirán asimismo las siguientes prescripciones:

- f) Venir provistas de cepellón inmovilizado en tiesto o contenedor.
- g) Estar libres de ramas o flores secas procedentes de la temporada anterior.
- h) Que posean homogeneidad apreciable en su morfología y colorido.
- i) Que estén libres de plantas extrañas a la especie de que se trate.
- j) Que no se aprecie ninguna degeneración de la variedad, caso de que existiese.
- k) Se indicará la edad de la planta y tamaño del contenedor.

***Tepes.***

Reunirán las siguientes condiciones:

- a) Espesor uniforme, no inferior a cuatro centímetros (4 cm).
- b) Anchura mínima, treinta centímetros (30 cm); longitud superior a treinta centímetros (30 cm).
- c) Habrán sido segados regularmente durante dos (2) meses antes de ser cortados.
- d) No habrán recibido tratamiento herbicida en los treinta (30) días precedentes.
- e) Habrán sido cortados dentro de las veinticuatro (24) horas anteriores a su puesta en obra, en tiempo fresco y húmedo. Este plazo puede ampliarse hasta dos o tres (2 ó 3) días.
- f) Temperatura inferior a cuarenta grados (40º), medida en el centro del bloque que formen y antes de ser descargadas.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 221 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Control de calidad.****Control de recepción de los ejemplares.**

A la recepción de los ejemplares se comprobará que éstos pertenecen a las especies, formas o variedades solicitadas y que se ajustan, dentro de los márgenes aceptados, a las medidas establecidas en el pedido. Se verificará igualmente que el sistema empleado de embalaje y conservación de las raíces es el apropiado a las características de cada ejemplar, y que éstos no han recibido daños sensibles, en su extracción o posterior manipulación, que pudiese afectar a su posterior desenvolvimiento. Se comprobará también el normal porte y desarrollo de estos ejemplares.

Del examen del aparato radicular, de la corteza de tronco y ramas, de las yemas y, en su caso, de las hojas, no habrán de desprenderse indicios de enfermedades o infecciones, picaduras de insectos, depósito de huevos o larvas ni ataques de hongos que pudieran comprometer al ejemplar o a la plantación. Se comprobará también la falta de los síntomas externos característicos de las enfermedades propias de cada especie.

La recepción del pedido se hará siempre dentro de los periodos agrícolas de plantación y transplante.

El Director de Obra podrá rechazar cualquier planta o conjunto de ellas que, a su juicio, no cumpliera alguna condición especificada anteriormente o que llevara alguna tara o defecto de malformación.

En caso de no aceptación el Contratista estará obligado a reponer las plantas rechazadas, a su costa.

**Control fitosanitario.**

Tiene por objeto asegurar la prosperidad de los vegetales adquiridos, a la vez que impedir la proliferación de plagas o enfermedades en las plantaciones o cultivos. Los ejemplares que se estudien no presentarán aparentemente aspecto insano, pues habría sido causa de rechazo y sustitución en el primer control. Sin embargo, debido a la posibilidad de que sean portadoras de enfermedades no apreciables a simple vista, o en el caso de que los síntomas apreciados no fuesen definitorios, se podrán efectuar las pruebas de laboratorio que a continuación se detallan.

El análisis consistirá en la observación microscópica de muestras de tejidos de los órganos más sensibles a las enfermedades propias de cada especie. Se realizará también la



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 222 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

incubación de las muestras, en las condiciones de temperatura y humedad óptimas para el desarrollo de los agentes causantes. Las pruebas a efectuar son las siguientes:

- a) Lavado e incubación en cámara húmeda de muestras de raíces; observación y determinación de los posibles micelios u órganos de diseminación aparecidos; diagnóstico de la patogenicia.
- b) Observación microscópica de muestras tisulares obtenidas de la zona subcortical a nivel de cuello radical; reconocimiento de micelios, incubación, identificación y diagnóstico.
- c) Observación, con ayuda de lupa binocular, de muestras de corteza de tronco y ramas.

#### **Garantías.**

La garantía se extenderá hasta después de haber pasado una época estival, viniendo obligado el Contratista a reponer a su costa las plantas secas.

#### **SIEMBRAS.**

##### **Definiciones.**

Se define como siembra la operación de distribución uniforme sobre el terreno de las semillas de las especies vegetales que se procura implantar, precedida y seguida de otras operaciones, necesarias o convenientes a tal fin.

##### **Normativa técnica.**

Se considera Norma básica de referencia el Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas (vigente en el hemisferio Norte a partir del 1-7-1.960).

##### **Materiales.**

###### **Semillas.**

Se define como semilla el embrión capaz de germinar y desarrollarse, dando lugar a una planta de similares características que aquélla que la originó.

La provisión de las semillas habrá de hacerse mediante su adquisición en centros oficiales o instituciones análogas o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia. Un examen previo deberá mostrar que se hallan exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos, así como de granos de especies distintas a la determinada. En general, habrán de



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 223 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

cumplir las especificaciones del "Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas".

Cuando exista duda razonable acerca de tales propiedades, o bien se desee comprobar su poder germinativo, habrá de acudir a los organismos oficiales competentes.

El Director de Obra podrá ordenar la realización de los correspondientes ensayos para cada partida de semillas de distinta procedencia.

El peso de la semilla pura y viva (Pr) contenida en cada lote no será inferior al setenta y cinco por ciento (75%) del peso del material envasado.

El grado de pureza de la semilla (Pp) será, al menos del noventa por ciento (90%) de su peso. El poder germinativo (Pg) habrá de ser tal que el valor real de las semillas sea el indicado en el párrafo anterior. La relación entre estos conceptos es la siguiente:

$$Pr = Pg \times Pp$$

No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. No presentarán parasitismo de insectos.

Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

La toma de muestras se realizará con una sonda tipo Nobbe.

Si el Director de Obra lo considerase conveniente, podrá pedir un informe acerca de la posibilidad de desarrollo de agentes patógenos capaces de actuar desfavorablemente sobre los primeros estados de desarrollo de las plantas jóvenes.

La densidad de siembra, en kilogramos por metro cuadrado (kg/m<sup>2</sup>), podrá determinarse mediante la fórmula siguiente:

$$P = \frac{n}{N P g K}$$

donde:

El coeficiente de eficiencia o de viabilidad depende del carácter específico de la semilla, de las características ecológicas de la zona y de las condiciones previsibles en que va a tener lugar la germinación y el desarrollo inicial de la planta. Puede variar entre K = 1, condición extrema favorable, y K = 0,2 en situaciones inconvenientes de siembra por anomalías meteorológicas. Ante la previsión de situaciones temporales que puedan hacer K menor que 0,5 el Director podrá proponer el aplazamiento de la operación de siembra.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 224 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



**Suelos.**

Los suelos destinados a recibir las siembras habrán de presentar propiedades normales en relación con la futura nascencia de las mismas y con el desarrollo de las plantas jóvenes. En consecuencia habrá de tratarse de suelos normales tanto en sus propiedades físicas como químicas, debiendo procederse a las oportunas operaciones correctoras cuando los problemas que puedan originar sean graves.

En caso de propiedades físicas muy desfavorables, como pedregosidad superior al treinta y cinco por ciento (35%) en volumen, texturas inconvenientes (como arenosas, limosas o arcillosas finas), deberá procederse a un laboreo profundo y a un refinado de la superficie, antes de proceder a un recubrimiento con tierra vegetal o tierra vegetal fertilizada que cumpla las especificaciones del apartado "Manto de tierra vegetal fertilizada" del capítulo actual del presente Pliego.

Cuando las propiedades físicas desfavorables afecten al subsuelo, como en los casos de drenaje insuficiente, se deberá tener en cuenta tal hecho cuando se proceda a la preparación del terreno, corrigiendo tales deficiencias.

En el caso de propiedades químicas desfavorables, se procederá a su corrección en el momento de la preparación del terreno para la siembra, llevando tales propiedades hasta los límites compatibles con una germinación y desarrollo de las plantas jóvenes normales.

En todos los casos habrán de tenerse en cuenta, por un lado, las propiedades del suelo existente antes de la siembra y, por otro, las exigencias específicas de las especies deseables para el fin previsto con la cobertura vegetal que se haya de conseguir.

**Aguas de riego.**

El riego es una práctica casi indispensable en la mayor parte de los casos.

La calidad del agua de riego ha de ser acorde con el tipo de suelo y con las exigencias de las especies a sembrar. En principio pueden aceptarse como apropiadas las aguas destinadas a abastecimiento público.

Cuando no exista información suficiente acerca de la calidad del agua propuesta para su empleo en los riegos, se tomarán las muestras necesarias para su análisis, que se realizará en laboratorios oficiales.

**Materiales de cobertura.**

Materiales de cobertura es el conjunto de materiales destinados a cubrir semilla y suelo, una vez depositada ésta o bien a ser mezclados con la semilla para una mejor distribución.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 225 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

En los materiales de cobertura cabe distinguir los de carácter orgánico, como el mantillo, el estiércol, la paja de cereales triturada, la turba, la viruta de madera, etc. y los de carácter no orgánico, como la arena de río, los asfaltos, látex, alginatos, acetatos de polivinilo y el butadieno-estiércol, todos ellos empleados como emulsiones.

El mantillo que se emplee como cobertura deberá estar finamente dividido, sin grumos o terrones en cantidad apreciable. Deberá contener un alto porcentaje de materia orgánica, mayor del cinco por ciento (5%) en peso, y alcanzar un color negruzco, derivado de tales propiedades. Su relación carbono - nitrógeno (C/N) no deberá ser superior a quince (15), a menos que se prevea una fertilización nitrogenada compensatoria.

El estiércol habrá de ser bien evolucionado, de color oscuro y previamente desmenuzado hasta un grado que permita un recubrimiento uniforme sin necesidad de otras operaciones complementarias a su distribución. Si no se procediera a una fertilización complementaria, habrá de conocerse el contenido de elementos fertilizantes a fin de valorar su efecto sobre el desarrollo de las plantas jóvenes.

Los materiales destinados a una protección mecánica, como la turba o la paja, o exclusivamente a servir de cobertura, como la viruta de madera, los restos de descortezado, etc., deberán cumplir los requisitos de tamaño suficientemente fino para lograr una distribución uniforme frente al golpeteo de las gotas de lluvia, del riego por aspersión y para provocar un efecto del frenado sobre las aguas de escorrentía que eventualmente pudieran originarse en los taludes de cierta pendiente.

Los materiales de origen industrial destinados a la hidrosiembra, como las fibras de celulosa, los fangos de depuradora o bien los compuestos químicos destinados a estos fines, como las emulsiones citadas de asfalto, látex, alginatos y otros carbohidratos, acetato de polivinilo, butadieno-estireno, etc., habrán de corresponder a las especificaciones establecidas para los tratamientos correspondientes.

#### Control de calidad.

##### **Control de recepción.**

Se comprobará que los datos referentes a la identidad botánica de las semillas o bulbos recibidos vienen correctamente consignados, así como los relativos a pureza, poder germinativo y peso, verificándose que corresponden a lo solicitado. Asimismo se verificará que en las etiquetas consta la información relativa a fechas de precintado o validez, así como en su caso, los productos activos con los que hubieran sido tratadas y su posible toxicidad.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 226 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**1.1.1.1 Control fitosanitario.**

Aunque la entidad proveedora deberá ofrecer las garantías y fiabilidad que establece el Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero, eventualmente, o si se hubiesen observado con anterioridad anomalías en el resultado de las siembras, se llevarán a cabo pruebas sobre las características garantizadas y consignadas en los envases de la mercancía, consistentes en lo siguiente:

- a) Índices de pureza: Verificación de las proporciones de simientes señaladas por el proveedor.
- b) Poder germinativo: Comprobación de los porcentajes de éxito de germinación atribuidos al material recibido. Se realizará mediante siembras en semillero o en placas Petri y posterior conteo.
- c) Contaminación: Mediante incubación en cámara húmeda se observa la posible existencia de infecciones fúngicas, puestas de manifiesto por el desarrollo de micelio sobre las simientes.

Respecto a los bulbos, el control de recepción será suficiente salvo en aquellos casos en que se presenten indicios de infecciones, en los que se realizará la incubación y observación correspondientes.

**OTROS MATERIALES.**

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este Pliego, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas, aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables, en todo caso se exigirá muestras, ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 227 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



**MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES.**

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular determina este Pliego, el Contratista se atenderá a lo que determine el Director de Obra conforme a lo previsto en los apartados siguientes.

**MATERIALES COLOCADOS EN OBRA O SEMIELABORADOS.**

Si algunos materiales colocados ya en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará al Contratista indicando si dichas unidades de obra pueden ser aceptables aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine.

El Contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

**MATERIALES ACOPIADOS.**

Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista concediéndole a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, el Director de Obra puede ordenar a terceros su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos ocasionados por dicha retirada de las certificaciones correspondientes.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 228 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



CAPÍTULO III PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LA OBRA CIVIL



Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares  
Adecuación del proyecto «Colectores y EDAR en Benizalón (Almería)»

Pág. 228/280

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 229 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

## GENERALIDADES

### Definición y ámbito de aplicación

El presente Pliego de Bases Técnicas Generales para Saneamientos y Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales, constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras de Estaciones Depuradoras; y contiene las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales y a las unidades de obra.

### Disposiciones de aplicación

En todo lo que no esté expresamente previsto en el presente Pliego ni se oponga a él serán de aplicación los siguientes documentos:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción (RL-88). Norma armonizada de producto UNE EN 771 – 1: 2003 - Piezas de Arcilla Cocida para Fábrica de Albañilería – en sus diferentes partes y la Norma UNE EN 772 relativa a los Ensayos correspondientes.
- Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas (RY-85).
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido»
- Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE).
- «DB SE-AE Acciones en la Edificación».
- «DB SE-A Acero» aplicado conjuntamente con los «DB SE Seguridad Estructural» y «DB SE-AE Acciones en la Edificación».
- NBE Condiciones Acústicas en los Edificios (CA-88).
- Instrucción de Estructuras de Acero del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- Normas INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas") de la Comisión 17 sobre pinturas, barnices, etc.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.
- Instrucción "Tubos de Hormigón Armado y Pretensado" del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento (IETHAP).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 230 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Pliego de Condiciones para la Fabricación, Transporte y Montaje de Tuberías de Hormigón, de la Asociación Técnica de Derivados de Cemento.
- Normas para la Señalización de Obras.
- La Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, BOE del 26-10-2001, en lo no derogado por la Ley anterior.
- Real Decreto 1627/1997 de Disposiciones Mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- 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 (BOE 26-1-2008).
- Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (BOJA 9-8-2007)

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

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

En el caso de que alguna de las normas aquí relacionadas haya sido derogada o sustituida por otra más reciente se aplicará esta última.

## UNIDADES DE OBRA

### Desbroce del terreno

Se desbrozará tanto la parcela ocupada por las instalaciones como el área de ampliación si existe.

En todo se cumplirá el artículo 300 del PG-3.

### Demoliciones de obra de fábrica de cualquier tipo

Según artículo 301 del PG-3.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 231 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Movimiento de tierras****1.1.2.- Excavación de tierra vegetal**

Consiste en la excavación y apilado junto a la zona de obras de la capa o manto de terreno vegetal o de cultivo, que se encuentra en el área de construcción. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Excavación.
- Descarga y apilado.

Todo ello realizado conforme a las presentes especificaciones y a las instrucciones complementarias dadas por el Director de Obra.

Ejecución de las obras

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra un plan de trabajo en el que figuren las zonas en que se va a extraer la tierra vegetal y las zonas elegidas para acopio o vertedero. Una vez aprobado dicho plan, se empezarán los trabajos.

El espesor a excavar será el indicado en los planos o el ordenado por el Director de Obra.

Al excavar la tierra vegetal se pondrá cuidado en no convertirla en barro, para lo cual se utilizará maquinaria ligera e incluso, si la tierra está seca, se podrán emplear motoniveladoras para su remoción. La tierra vegetal que haya de ser acopiada en caballones para ulterior empleo se mantendrá separada de piedras, escombros, basuras o restos de troncos y ramas.

El acopio de la tierra vegetal se hará en lugares apropiados y de tal forma que no interfiera al tráfico ni a la ejecución de las obras o perturbe los desagües y drenajes provisionales o definitivos, y en lugares de fácil acceso, para su conservación y posterior transporte al lugar de empleo.

El acopio de tierra vegetal se hará en caballones de un metro y medio (1,5 m.) de altura, con la superficie ligeramente ahondada y sus taludes laterales lisos e inclinados para evitar su erosión.

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que fuese rechazada, se transportará a vertedero.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 232 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



### 1.1.3.- Excavación a cielo abierto

Comprenderá el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas de emplazamiento de obras de fábrica y asentamiento de caminos, hasta la cota de explanación general, así como la excavación previa en desmonte con taludes hasta la plataforma de trabajo definida en los Planos del Proyecto.

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción, depósito de los productos resultantes de la excavación en las proximidades de la zona de excavación, caso de ser susceptibles de utilización posterior, y transporte a vertedero de los excesos no utilizables.

#### Clasificación

En cuanto al material a excavar, las excavaciones a cielo abierto se clasifican en:

- Excavación en terreno suelto.
- Excavación en terreno de tránsito o roca ripable.
- Excavación en roca no ripable.

A continuación, se describen los distintos tipos de terrenos:

#### 1) Excavación en terreno suelto.

Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados posteriores.

#### 2) Excavación en terreno de tránsito o roca ripable.

Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactadas, etc., que cumplan, al menos, una de las condiciones siguientes:

- a) Materiales formados por rocas descompuestas o tierras muy compactadas, que para su excavación no precisen el empleo de explosivos o martillos rompe-rocas.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 233 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- b) Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños comprendidos entre 30 y 75 cm. de diámetro en proporciones superiores al 50% e inferiores al 90%.
- c) Materiales sueltos que poseen en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños superiores a 75 cm. de diámetro en proporciones superiores al 25% e inferiores al 50%.
- d) Materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a 5 Kg/cm<sup>2</sup>.
- 3) Excavación en roca.

Comprenderá las excavaciones de materiales que cumplan, al menos, una de las condiciones siguientes:

- a) Masa de roca, depósitos estratificados y materiales que presenten las características de roca maciza ó masiva, cimentados tan sólidamente que no son ripables, siendo necesario el uso de explosivos o de martillos romperrocas.
- b) Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños comprendidos entre 30 y 75 cm. de diámetro en proporciones superiores al 90%.
- c) Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños superiores a 75 cm. de diámetro en proporciones superiores al 50%.
- d) Materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a 10 Kg/cm<sup>2</sup>.

Se considerará excavación a cielo abierto en roca no ripable exclusivamente a aquel terreno en que un tractor de orugas de 350 C.V. de potencia, como mínimo, trabajando con un ripper monodiente angulable en paralelogramos con un uso inferior a 4.000 horas y dando el motor su máxima potencia, obtenga una producción inferior a 150 m<sup>3</sup>/hora.

Se considera roca en la excavación en zanja, el terreno que exija el empleo de explosivos, es decir, requiera más de cien gramos (100 gr.) de dinamita goma-2, para mover un metro cúbico (1 m<sup>3</sup>) de terreno original o bien cuando una retroexcavadora de 100 C.V. de potencia, como mínimo, con un uso inferior a 4.000 horas y dando el motor su máxima potencia obtenga una producción inferior a 2 m<sup>3</sup>/hora.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 234 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

### Sobreexcavaciones a cielo abierto.

Se entienden como tales aquellos sobreanchos de la excavación inevitables para la ejecución de la obra y que no hayan sido originados por causa y culpa del Contratista al realizar la obra con métodos inadecuados y sin adoptar las debidas precauciones.

Las sobreexcavaciones deberán ser aprobadas en cada caso por el Director de Obra.

### Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno y excavación de la tierra vegetal, en su caso, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes y dimensiones, según Planos y/o Replanteo o que se indiquen por la Dirección de Obra.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación para poder realizar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado, así como mantener la explanación en perfectas condiciones de drenaje. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar fenómenos tales como: inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos...

Todos los materiales que se obtengan de la excavación podrán ser utilizados, si cumplen las condiciones requeridas en este Pliego, en la formación de terrenos y demás usos fijados en los Planos.

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no esté prevista su utilización en rellenos u otros usos.

Los taludes de desmonte serán los que, según la naturaleza del terreno, permitan la excavación y posterior continuidad de las obras con la máxima facilidad para el trabajo, seguridad para el personal y evitación de daños a terceros, estando obligado el Contratista a adoptar todas las precauciones que correspondan en este sentido, aún cuando no fuese expresamente requerido para ello por la Dirección de Obra.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 235 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

En cualquier caso, los límites máximos de estos taludes a efectos de abono serán los que se expresan en los Planos.

Si fuera precisa la utilización de explosivos el Contratista propondrá al Director de Obra el programa de ejecución de voladuras, justificado con los correspondientes ensayos, para su aprobación.

La aprobación del Programa por el Director de Obra no eximirá al Contratista de la obligación de los permisos adecuados y adopción de las medidas de seguridad necesarias para evitar daños al resto de la obra o a terceros.

#### Tolerancias

Las tolerancias de ejecución de las excavaciones a cielo abierto serán las siguientes:

- En las explanaciones excavadas en roca se admitirá una diferencia máxima de veinticinco centímetros (25 cm.) entre cotas extremas de la explanación resultante y en cuyo intervalo ha de estar comprendida la correspondiente cota del Proyecto o Replanteo. En las excavaciones en tierra la diferencia anterior será de diez centímetros (10 cm.). En cualquier caso, la superficie resultante debe ser tal que no haya posibilidades de formación de charcos de agua, debiendo, para evitarlo, el Contratista realizar a su costa el arreglo de la superficie, bien terminando la excavación correspondiente de manera que las aguas queden conducidas a la cuneta.
- En las superficies de los taludes de excavación se admitirán salientes de hasta diez centímetros (10 cm.) y entrantes de hasta veinticinco (25), para las excavaciones en roca. Para las excavaciones realizadas en tierra se admitirá una tolerancia de diez centímetros (10 cm.) en más o en menos.
- En las explanaciones excavadas para la implantación de caminos se tolerarán diferencias en cota de hasta diez centímetros (10 cm.) en más y quince (15) en menos para excavaciones realizadas en roca, y de cinco centímetros (5 cm.) en más o menos para las realizadas en tierra, debiendo en ambos casos quedar la superficie perfectamente saneada.

#### **1.1.4.- Excavación en zanjas y pozos**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas para instalación de tuberías, canalizaciones y pozos para emplazamiento de obras de fábrica tales como pozos de registro, aliviaderos, etc...



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 236 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción y depósito de los productos resultantes de la excavación en las proximidades de la zona de excavación, caso de ser susceptibles de utilización posterior, o transporte a vertedero, en caso contrario.

#### Clasificación

Se consideran los siguientes tipos:

- Excavación en terreno suelto.
- Excavación en terreno de tránsito o roca ripable.
- Excavación en roca no ripable

Las definiciones, alcance y limitaciones de estos tipos son iguales a las indicadas para las excavaciones a cielo abierto.

#### Ejecución de las obras

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación en pozo o zanja, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los Planos o Replanteo y obtenerse una superficie uniforme. No obstante, la Dirección de Obra podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar un apoyo o cimentación satisfactorio.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación y su sustitución por material apropiado, y a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no tiene prevista su utilización en otros usos.

#### Proyecto de los sistemas de sostenimiento

El Contratista estará obligado a presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, si procede, un proyecto de los sistemas de sostenimiento a utilizar en los diferentes tramos o partes de la obra, el cual deberá ir suscrito por un técnico especialista en la materia. En dicho Proyecto



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 237 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

deberá quedar debidamente justificada la elección y dimensionamiento de dichos sistemas en función de las profundidades de zanja, localización del nivel freático, empujes del terreno, sobrecargas estáticas y de tráfico, condicionamientos de espacio, ya sea en zona rural o urbana, transmisión de vibraciones, ruidos, asientos admisibles en la propiedad y/o servicios colindantes, facilidad de cruce con otros servicios, etc.

La aprobación por parte del Director de Obra de los métodos de sostenimiento adoptados no exime al Contratista de las responsabilidades derivadas de posibles daños imputables a dichos métodos (Asientos, colapsos, etc.).

Si, en cualquier momento, la Dirección de Obra considera que el sistema de sostenimiento que está usando el Contratista es inseguro, el Director de Obra podrá exigirle su refuerzo o sustitución.

Se seguirán las siguientes indicaciones:

Las zanjas o pozos que tengan una profundidad menor o igual a un metro veinticinco centímetros (1,25 m) podrán ser excavadas con taludes verticales y sin entibación.

Para profundidades superiores será obligado entibar la totalidad de las paredes de la excavación.

En aquellos casos en los cuales aparezca el sustrato rocoso antes de llegar a las profundidades de Proyecto o Replanteo, se procederá a entibar el terreno situado por encima de dicho sustrato. Por debajo del nivel de la roca se podrá prescindir, en general, del empleo de entibaciones si las características de aquélla (fracturación, grado de alteración, etc.) lo permiten.

Para zanjas y pozos de profundidades superiores a cuatro metros (4 m.) no se admitirán entibaciones de tipo ligera y semicuajada, entendiéndose por entibación ligera aquélla que contempla el revestimiento hasta el veinticinco por ciento (25%) inclusive de las paredes de la excavación, y por entibación semicuajada aquélla en que se revista hasta el cincuenta por ciento (50%) de la superficie total.

Las prescripciones anteriores podrán ser modificadas, a juicio del Director de Obra, en los casos en que la estabilidad de las paredes de la excavación disminuya debido a causas tales como:

- a) Presencia de fisuras o planos de deslizamiento en el terreno.
- b) Planos de estratificación inclinados hacia el fondo de la zanja o pozo.
- c) Zonas insuficientemente compactadas.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 238 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- d) Presencia de agua.
- e) Capas de arena no drenadas.
- f) Vibraciones debidas al tráfico, trabajos de compactación, voladuras, etc.

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación de un metro veinticinco centímetros (1,25 m) de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo, los siguientes valores:

- Un metro (1 m) en caso de suelos cohesivos duros.
- Cincuenta centímetros (0,50 m) en el caso de suelos cohesivos, no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo, en arenas limpias o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación esté apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

Si en el contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones.

#### Otras Condiciones para la Ejecución

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo material suelto o flojo 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 meteorizable, la excavación de los últimos treinta centímetros (0,30 m), no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos.

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a 5 cm. respecto a las superficies teóricas. Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 239 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Si el material excavado se apila junto a la zanja, el pie del talud estará separado un metro cincuenta centímetros (1,50 cm.) del borde de la zanja si las paredes de ésta están sostenidas con entibaciones o tablestacas. Esta separación será igual a la altura de excavación en el caso de zanja sin entibación y paredes verticales.

#### **1.1.5.- Carga y transporte a vertedero de productos procedentes de excavaciones y/o demoliciones**

Se entienden como tales las operaciones de carga, transporte y descarga o vertido de materiales procedentes de excavaciones y/o demoliciones en vertederos autorizados.

##### Ejecución de las obras

Las operaciones de carga, transporte y descarga a vertedero se realizarán con las precauciones precisas con el fin de evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, barro, etc.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc, en las calles y carreteras adyacentes. En todo caso eliminarán estos depósitos.

#### **1.1.6.- Rellenos de zanja para la cubrición y/o protección de tuberías**

##### Definición y fases del relleno

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos apropiados en las zanjas una vez instalada la tubería.

Se distinguirán en principio tres fases en el relleno:

- a) Relleno de recubrimiento hasta 30 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería.
- b) Relleno de cubrición sobre el anterior hasta la cota de zanja en que se vaya a colocar el relleno de acabado, el firme o la tierra vegetal.
- c) Relleno de acabado, de colocación eventual si se fuera a reponer tierra vegetal o un firme para circulación rodada.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 240 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



El relleno de recubrimiento consistirá en material seleccionado, procedente de las excavaciones de la obra o de préstamos, carente de elementos de tamaño superior a dos (2) centímetros.

El relleno de cubrición se ejecutará con materiales adecuados.

El relleno de acabado se ejecutará, asimismo, con materiales adecuados, pero con un grado de compactación superior para evitar el deterioro de la superficie ante el paso eventual de cargas sobre ella.

#### Condiciones generales.

El relleno de la zanja no comenzará hasta que las juntas de las tuberías y camas de asiento se encuentren en condiciones adecuadas para soportar las cargas y esfuerzos que se vayan a originar para su ejecución, y una vez se hayan finalizado satisfactoriamente las pruebas de estanqueidad.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Para el relleno y compactación de la zanja, se extenderá el material en tongadas de 15 cm. de espesor mínimo. Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a 2°C, debiendo suspenderse si baja la temperatura.

Una vez extendida la 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.

Conseguida la humectación conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

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.

El Adjudicatario mantendrá perfectamente drenadas las superficies de compactación.

#### Ejecución del relleno de protección

Este tipo de relleno se utilizará para envolver la tubería hasta treinta centímetros (30 cm.), como mínimo, por encima de su generatriz superior, tal como se señala en las secciones tipo, y se

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 241 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

ejecutará por tongadas de quince centímetros (15 cm.), compactando manualmente o con equipo mecánico ligero. Se alcanzará un grado de compactación no menor del noventa y cinco por ciento (95%) de la obtenida en el ensayo Próctor normal.

#### Ejecución del relleno de cubrición

Esta fase consistirá en el relleno en zanja a partir de los treinta centímetros (30 cm.) por encima de la generatriz superior de la tubería y hasta la cota prevista en el Proyecto, tal como se señala en las secciones tipo, o según se determine en el Replanteo o lo defina el Director de Obra, y se ejecutará por tongadas apisonadas de veinte centímetros (20 cm.), con los suelos procedentes de la excavación que se encuentren exentos de áridos o terrenos mayores de diez centímetros (10 cm.).

La compactación será tal que se alcance un grado de compactación del cien por cien (100%) del Próctor normal.

Cuando los asentamientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración, se podrá admitir el relleno total con una compactación del noventa y cinco por ciento (95%) del Próctor normal.

Si se utilizan para el relleno de la zanja materiales sin cohesión libremente drenantes, tales como arenas y gravas, deben compactarse hasta alcanzar una densidad relativa no menor del setenta por ciento (70%), o del setenta y cinco por ciento (75%) cuando la compactación exigida en el caso de relleno cohesivo sea del noventa y cinco por ciento (95%), o del cien por cien (100%), del Próctor normal, respectivamente.

La utilización de medios pesados de extendido y compactación, no se permitirán cuando la altura del recubrimiento sobre la arista superior de la tubería, medida en material ya compactado, sea inferior a un metro treinta centímetros (1,30 m).

#### Ejecución del relleno de acabado

Este relleno se utilizará en los cincuenta centímetros (50 cm.) superiores de la zanja para aquellos casos en que no se vaya a disponer de firmes o reponer el suelo vegetal, teniendo como misión reunir un mínimo de capacidad portante ante posibles cargas o paso de maquinaria por encima de la zanja.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 242 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Se ejecutará con materiales seleccionados procedentes de la propia excavación, compactándose hasta una densidad seca del cien por cien (100%) de la obtenida en el ensayo Próctor normal.

Proyecto de los sistemas de sostenimiento a emplear en zanjas y pozos.

El Contratista estará obligado a presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, si procede, un proyecto de los sistemas de sostenimiento a utilizar en los diferentes tramos o partes de la obra, el cual deberá ir suscrito por un técnico especialista en la materia. En dicho Proyecto deberá quedar debidamente justificada la elección y dimensionamiento de dichos sistemas en función de las profundidades de zanja, localización del nivel freático, empujes del terreno, sobrecargas estáticas y de tráfico, condicionamientos de espacio, ya sea en zona rural o urbana, transmisión de vibraciones, ruidos, asientos admisibles en la propiedad y/o servicios colindantes, facilidad de cruce con otros servicios, etc.

La aprobación por parte del Director de Obra de los métodos de sostenimiento adoptados no exime al Contratista de las responsabilidades derivadas de posibles daños imputables a dichos métodos (asientos, colapsos, etc.). Si, en cualquier momento, la Dirección de Obra considera que el sistema de sostenimiento que está usando el Contratista es inseguro, el Director de Obra podrá exigirle su refuerzo o sustitución.

#### **1.1.7.- Rellenos en trasdós de obra de fábrica**

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos adecuados o seleccionados, alrededor de las obras de fábrica o en su trasdós, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

#### Ejecución de las obras

Salvo que el Director de Obra lo autorice, el terreno junto a las obras de fábrica se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y a otro lado de la misma se hallen al mismo nivel.

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 del agua sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 243 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

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, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada.

Para terrenos arenosos el pisón será del tipo vibratorio. No se permitirá el paso de maquinaria o el funcionamiento de elementos mecánicos sobre o cerca de las estructuras sin que estas se encuentren debidamente protegidas contra el terreno compactado.

#### **1.1.8.- Terraplenes**

Se cumplirá el artículo 330 del PG-3 y lo establecido en el apartado correspondiente de materiales de este Pliego.

#### **1.1.9.- Evacuación de aguas**

##### Agotamientos

El Contratista deberá mantener el nivel freático al menos medio metro (0,5 m) por debajo de la cota del fondo de la excavación durante la ejecución de la misma, hasta que se haya rellenado la zanja medio metro (0,5 m) por encima del nivel freático original.

Para ello, propondrá el sistema que empleará para el descenso del nivel freático en las zonas en que fuera necesario, que deberá ser aprobado por el Director de Obra.

La aprobación por parte del Director de Obra del sistema adoptado para el rebajamiento del nivel freático no exime al Contratista de sus responsabilidades.

Los agotamientos que sean necesarios se realizarán reuniendo las aguas en pozos construidos en el punto más bajo del sector afectado, de forma que no se entorpezca el desarrollo normal del trabajo. De no ser posible la extracción de las aguas por desagüe natural por escorrentía, incluso con un drenaje adecuado, se procederá a la extracción por agotamiento con medios mecánicos, utilizando equipos de bombeo adecuados.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 244 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Si la estabilidad de los fondos de las zanjas se viera perjudicada por sifonamientos o arrastres debido a los caudales de infiltración o fueran estos excesivos para la realización de las obras, se adoptarán medidas especiales como uso de geotextiles, pantalla de bentonita-cemento u hormigón o tablestacas.

En su caso podrán asimismo realizarse sustituciones de terreno con materiales de baja permeabilidad, como hormigón o arcillas, o inyectar y consolidar la zona en que las filtraciones se producen.

Todas las soluciones especiales requerirán la aprobación de la Dirección de Obra, sin que por ello quede eximido el Contratista de cuantas obligaciones y responsabilidades dimanen de su no aplicación tanto previamente como posteriormente a la aprobación.

Cunetas

Según el artículo 400 del PG-3

#### **1.1.10.- Escolleras y gaviones.**

Según artículo 658 y 859, respectivamente, del PG-3.

#### **1.1.11.- Pedraplenes**

Según artículo 331 del PG-3.

### **Instalación de tuberías**

#### **1.1.12.- Transporte de tuberías y manipulación**

Se estará a lo que disponga las normativas específicas en cada caso, según el tipo de material.

#### **1.1.13.- Instalación de tubería en zanja**

Preparación del terreno de cimentación.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 245 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la tubería.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera evitable, se recompactará con medios adecuados hasta la densidad original.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a 0,5 Kg/cm<sup>2</sup>, deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación.

La sustitución consistirá en la retirada del material indeseable y su sustitución por material seleccionado tal como arena, grava o zahorra. La profundidad de sustitución será la adecuada para corregir la carga admisible hasta 0,5 Kg/cm<sup>2</sup>. El material de sustitución tendrá un tamaño máximo de partícula de 2,5 cm. por cada 30 cm. de diámetro de la tubería, con un máximo de 7,5 cm.

La modificación o mejora del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado al suelo original y compactación. Se podrán emplear zahorras, arenas u otros materiales inertes con un tamaño máximo de 7,5 cm. y asimismo, si lo juzga oportuno el Director de Obra, adiciones de cemento o productos químicos.

En el caso de que el suelo "in situ" fuera cohesivo, meteorizable o pudiera reblandecer durante el período de tiempo que vaya a mantenerse abierta la zanja, deberá ser protegido, incluso con una capa adicional que fuera retirada inmediatamente antes de la instalación de la tubería.

Así mismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las cunatas.

#### Apoyos de tubería

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual, o a lo largo de una línea de soporte. La realización de la cunata de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto que no afecten a la integridad de la conducción.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cunata.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 246 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

### Condiciones generales para el montaje de tuberías

El descenso de la tubería se realizará con precaución, empleando equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción ni sus revestimientos. Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para evitar la entrada de cuerpos extraños durante el montaje de las tuberías y que puedan originar futuras obstrucciones.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños y que éste se realice en la dirección del eje y concéntricamente con los tubos.

Se marcarán y medirán las longitudes de penetración en el enchufe para garantizar que las holguras especificadas se mantengan a efectos de dilatación y de evitar daños.

Cada tramo de tubería se medirá y comprobará en cuanto a su alineación, cotas de nivel de extremos y pendiente.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, pendiente de alguna conexión, se dispondrá un cierre provisional estanco al agua y asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Las conexiones de las tuberías a las estructuras, como pozos de registro, etc., deberán realizarse de forma articulada. La articulación se dispondrá, si fuera posible, en la pared de la estructura. En el caso de que esto no fuera posible, se realizará una doble articulación en cada lado de la obra de fábrica, mediante dos tuberías de pequeña longitud (1 m)

El Contratista deberá facilitar todos los medios materiales y humanos, para el control y seguimiento de los posibles asentamientos diferenciales sufridos, tanto por las tuberías como por las obras de fábrica, considerándose incluidos dentro de los precios de proyecto los costos de tales operaciones.

### Colocación de tuberías



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 247 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

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

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

Caso de que las tuberías vayan apoyadas sobre cunas de hormigón, se verterá, en primer lugar, sobre el fondo de la excavación una capa de hormigón de limpieza sobre la que posteriormente irán colocados y debidamente nivelados los bloques prefabricados de hormigón.

Una vez ejecutada la solera de material granular o colocados los bloques de hormigón para apoyo provisional de la tubería, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Después de colocada la tubería y ejecutada la cuna, se continuará el relleno de la zanja envolviendo a la tubería con material seleccionado, el cual será extendido y compactado en toda la anchura de la zanja en capas que no superen los quince centímetros (15 cm.) hasta una altura que no sea menor de 30 cm. por encima de la generatriz exterior superior de la tubería.

Este relleno se ejecutará de acuerdo con las especificaciones del apartado correspondiente de este Pliego. El material a emplear será tal que permita su compactación con medios ligeros.

Una vez ejecutado el relleno de 30 cm. con material seleccionado por encima de la tubería, se ejecutará el resto del relleno de la zanja de acuerdo con lo previsto en este Pliego.

No se permitirá el empleo de medios pesados de extendido y compactado en una altura de 1,30 m por encima de la tubería.

#### Recubrimiento de tuberías con hormigón

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimientos de hormigón si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la propia tubería, evitar erosiones y/o descalces, si hubiera que proteger la tubería de agresividades externas o añadir peso para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático.

Si el diámetro de la tubería es menor de 300 mm. el recubrimiento mínimo de tierras sobre la misma será de 0,80 m.

Si el diámetro de la tubería es mayor o igual a 300 mm. la altura de tierras mínima, medida sobre la clave de la tubería, deberá ser 1 m. En aceras o lugares sin tránsito rodado puede disminuirse este recubrimiento a 0,60 m.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 248 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



En el caso de que no pudieran cumplirse las condiciones anteriores o de que las tuberías que estén ubicadas bajo elementos de fábrica (tales como decantadores, espesadores, etc.) se deberá reforzar la tubería con un revestimiento de hormigón HM 20.

#### **1.1.14.- Pruebas de tuberías instaladas**

##### Tipos de pruebas

Una vez instalada la tubería se realizarán las siguientes comprobaciones y pruebas:

- Comprobación de alineaciones y rasantes.
- Control dimensional de los elementos ejecutados "in si-tu": pozos de registro, conexiones a estas incorporaciones, clausura de ramales y aliviaderos.
- Comprobación de la estanqueidad de tuberías y elementos complementarios (juntas, pozos de registro, aliviaderos, etc.).

Los equipos necesarios para la realización de las pruebas deberán estar a disposición del Contratista desde el mismo momento en que se inicie la instalación de la tubería, a fin de evitar retrasos en la ejecución de las referidas pruebas.

Todos los equipos deberán estar convenientemente probados y tarados sus medidores, manómetros, etc.

El Contratista deberá suministrar todos los medios humanos y materiales para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales que pueda experimentar la tubería y obras de fábrica después de su ejecución.

##### Comprobación de alineación y rasantes

Una vez colocada la tubería y la cuna de apoyo de la misma, se realizará un control previo para asegurar que se encuentra en la posición correcta, mediante el empleo de niveles o aparatos láser.

Si las alineaciones o rasantes de las tuberías no estuvieran dentro de las tolerancias admisibles se procederá a su corrección.

##### Control de estanqueidad y presión.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 249 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Las pruebas de estanqueidad y presión, en su caso, de las tuberías prefabricadas y los elementos ejecutados "in situ" se llevarán a cabo de acuerdo con las especificaciones contenidas en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento o de Abastecimiento, según corresponda.

### **Cimentaciones**

Según "Elementos de Cimentación" artículo 59 de la EHE-08.

#### **1.1.15.- Pilotaje**

Art. 670 y 671 PG-3, Norma Tecnológica de la Edificación Cimentaciones Pilotes Prefabricados e "In situ", NTE, CPP y CPI.

### **Cimbras, encofrados y moldes**

Según artículos 65 y 75 EHE-08.

Los encofrados a emplear para zapatas de pequeño canto y obras menores o irregulares serán de tablonos de madera.

Los paneles de madera fenólico o los metálicos con revestimiento fenólico se utilizarán para grandes superficies.

### **Obras de hormigón en masa o armado**

Según artículos 68 a 79 EHE-08.

El hormigón cumplirá lo establecido en el apartado de materiales de este Pliego Las soleras, muros y elementos estructurales de hormigón en contacto con el agua se diseñarán para Ambiente IV, con un ancho característico de fisura menor que 0,1 mm.

### **Aceros**

#### **1.1.16.- Armaduras a emplear en obras de hormigón**

Según artículos 31 y 66 de la EHE-08.

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

**1.1.17.- Mallas Electrosoldadas**

Según artículos 31 y 66 de la EHE-08.

**1.1.18.- Estructura de acero**

Para la ejecución de este tipo de obras se tendrán en cuenta las prescripciones incluidas en la CTE DB SE-A referentes a estructuras metálicas.

**1.1.19.- Anclajes, marcos y elementos metálicos embebidos en obras de fábrica**

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

Ejecución

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

**1.1.20.- Acero en Entramados metálicos**

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

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

- Aplomo de elementos verticales:
  - ± 2 mm. para altura máxima de 3 m.
  - ± 3 mm. para altura superior a 3 m.
- Nivel de los elementos horizontales:
  - ± 1,5 mm. hasta 3 m de longitud.
  - ± 2 mm. hasta 5 m de longitud.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 251 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

± 2,5 mm. desde 5 m de longitud en adelante.

## Albañilería

### 1.1.21.- Morteros

Se cumplirá la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-03.

Enfoscado: RC-03, Norma Tecnológica de la Edificación Revestimientos Paramentos Enfoscados NTE RPE.

### 1.1.22.- Fábricas de ladrillos

Se definen como fábricas de ladrillo aquéllas constituidas por ladrillos ligados con mortero.

Materiales a emplear

- Ladrillos.

Si en los paramentos se emplea ladrillo ordinario, éste deberá ser seleccionado en cuanto a su aspecto, calidad, cochura y colocación, con objeto de conseguir la uniformidad o diversidad deseada.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a presentar muestras para seleccionar el tipo y acabado.

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

- Mortero

Salvo especificación en contra, el tipo de mortero a utilizar será el designado como mortero 1:6 para fábricas ordinarias, y mortero 1:3 para fábricas especiales.

### Ejecución de las obras

Los ladrillos se colocarán según el aparejo previsto en los Planos o, en su defecto, el que indique el Director de Obra.

Antes de colocarlos se mojarán perfectamente con agua, y se colocarán a "torta y restregón", es decir, de plano sobre la capa de mortero, y apretándolos hasta conseguir el espesor de junta

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 252 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

deseado. Salvo especificaciones en contra, el tendel debe quedar reducido a cinco milímetros (5 mm.).

Las hiladas de ladrillo se comenzarán por el paramento y se terminarán por el trasdós del muro. La subida de la fábrica se hará por el nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo el ladrillo deteriorado.

En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.

#### Limitaciones de la ejecución

No se ejecutarán fábricas de ladrillo cuando la temperatura ambiente sea inferior a seis grados centígrados (6º C).

En tiempo caluroso, la fábrica se rociará frecuentemente con agua para evitar la desecación rápida del mortero.

#### **1.1.23.- Guarnecidos y enlucidos**

Estas unidades se ejecutarán de acuerdo con la Norma Tecnológica de la Edificación Revestimientos de Paramentos Guarnecidos y Enlucidos NTE-RPG.

#### **1.1.24.- Cubiertas.**

Se estará a lo dispuesto en la NBE QB-90.

#### **1.1.25.- Arquetas.**

Podrán ser prefabricadas o ejecutadas "in situ", en cuyo caso se debe hormigonar el menor número de veces para evitar fugas, aconsejándose la realización de una media caña interior entre la base y muro.

En la unión entre arqueta y tubería puede producir asientos diferenciales por lo que debe tratarse con especial cuidado el relleno y compactación del trasdós.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 253 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Para evitar este problema se emplearán juntas elásticas o procesos constructivos que eliminen la fisuración de las uniones.

## Instalaciones y aislamientos en edificación

### Fontanería

Según Norma Tecnológica de la Edificación Instalaciones de Fontanería Abastecimiento, Agua Caliente, Agua Fría y Riego NTE IFA, IFC, IFF y IFR.

### Aislamiento térmico

Según NBE CT-79.

### Aislamiento acústico

Según NBE CA-88.

## Tapas de registro y pates

### Tapas de registro

Las tapas de registro serán preferentemente de fundición gris.

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

### Pates

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

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 254 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

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

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

También podrán colocarse los pates una vez hormigonado y desencofrado el paramento de la obra de fábrica taladrando dicho paramento y colocando posteriormente el pate. El taladro será de un diámetro ligeramente inferior al del pate, siendo éste introducido posteriormente a presión.

#### **Pasamanos y barandillas**

Serán preferentemente de aluminio o acero inoxidable, con la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto.

#### **Pavimentaciones**

El pavimento del taller mecánico, edificio de deshidratación y demás edificios industriales será de mortero seco de alta resistencia mecánica compuesto por ligante epoxi y arena. El espesor será de al menos 3 cm.

#### **1.1.26.- Ejecución de las obras**

##### Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.

El hormigón no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los planos con las tolerancias establecidas para la unidad de obra correspondiente.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán de acuerdo con la unidad de obra correspondiente.

Se colocará un plástico (film de polietileno) entre la subbase y el pavimento, a fin de evitar el rozamiento entre ambas capas.

##### Colocación de encofrados fijos.

Los encofrados serán de gran rigidez y estarán desprovistos de combados, curvaturas, muescas y otros defectos, no pudiéndose utilizar encofrados defectuosos.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 255 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Se fijarán al terreno mediante clavijas para impedir el movimiento tanto lateral como verticalmente.

#### Fabricación y transporte del hormigón.

El hormigón de podrá amasar en central dosificadora y en camión hormigonera o en planta dosificadora– amasadora. La capacidad mínima de acopio será de una jornada.

La cantidad de encofrado será suficiente para asegurar el hormigonado continuo.

#### Puesta en obra del hormigón.

La extensión, puesta en obra y compactación del hormigón se realizará con regla vibrante y vibradores de aguja, en caso de ejecutarlo a mano. También se podrán utilizar máquinas de encofrados fijos o deslizantes para la ejecución.

Si el ancho de calzada fuera igual o superior a 4 m, se extenderá el hormigón por semianchos.

#### Textura superficial

Una vez acabado el pavimento y antes del comienzo del fraguado se dará una textura transversal o longitudinal homogénea a la superficie del pavimento, en forma de estriado o ranurado. El Director de la Obra determinará el tipo de textura superficial a emplear.

#### Curado del hormigón.

Se efectuará inmediatamente después de su extensión. El producto filmógeno a emplear será a base de resinas y deberá asegurar una perfecta retención de la humedad. Este producto cumplirá las especificaciones del art. 285 del PG–3 y será aplicado de manera uniforme en una proporción de 0,25 Kg/m<sup>2</sup>, cumpliéndose el ensayo de retención de agua ASTM 156.

#### Ejecución de las juntas de contracción.

Las juntas de contracción deberán ejecutarse cuando el hormigón endurecido lo permita, a fin de evitar la aparición de fisuras en puntos distintos a dichas juntas.

Se realizarán mediante máquina cortadora de juntas con disco de diamante.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 256 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



El corte será tanto más rápido cuanto más adversa sea la climatología (viento y temperatura). El espaciamiento entre juntas será de 4m y la profundidad del corte será un tercio del espesor de la losa.

Las máquinas cortadoras de juntas tendrán una potencia mínima de 18 C.V.

#### **1.1.27.- Control de resistencia del hormigón en obra**

Cada día de hormigonado se determinará la resistencia de dos amasados diferentes. La resistencia de cada amasada vendrá expresada por el valor medio de la resistencia a flexotracción de dos probetas prismáticas (15x15x60 cm.) confeccionadas de acuerdo a la norma UNE 7240, con hormigón tomado de la misma.

Cada vez que se vaya a confeccionar una serie de probetas, deberá controlarse la consistencia del hormigón y si el director de obra lo considera oportuno, el contenido de aire ocluido. Si estos no estuvieran de acuerdo con las exigencias establecidas, se rechazará la amasada. Las probetas se conservarán 28 días a flexotracción según norma UNE 7395.

A partir del valor mínimo de los cuatro resultados de un día, se calculará el valor de la resistencia característica estimada:

$$f_{est} = 0,88 \times f_{mín}$$

Si  $f_{est}$  mayor o igual que  $f_{ckf}$  se considerará aceptable la resistencia del hormigón puesto en obra durante el día considerado.

Si se desean efectuar más ensayos se seguirá el PG-3.

#### **1.1.28.- Control de espesor del pavimento**

El espesor, que figurará en el proyecto, se considerará mínimo y en ningún caso se admitirán espesores medios.

#### **1.1.29.- Limitaciones a la ejecución**

La descarga del hormigón transportado en camiones sin elementos de agitación deberá haber terminado dentro de un periodo de 45 minutos a partir de la introducción del cemento y los áridos en el mezclador. Cuando la temperatura del hormigón sea superior a 25°C, el tiempo de transporte no deberá exceder de 30 minutos. Los plazos antes indicados podrán ser aumentados por el Ingeniero Director de las obras si se utilizasen retardadores de fraguado.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 257 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Entre la fabricación y el acabado del hormigón no deberá transcurrir más de una hora. En cementos con principio de fraguado no anteriores a 2 horas y 30 minutos el Ingeniero Director podrá aumentar este plazo hasta un máximo de 2 horas.

Si se interrumpiese la puesta en obra por más de ½ hora se tapaná el frente del hormigón de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal.

Apenas la temperatura ambiente rebasa los 25°C, deberá controlarse constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar nunca los 30°C. El director de las obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que no supere dicho límite.

Con tiempo caluroso, y en función de la humedad relativa y temperatura ambiente, el Ingeniero Director de las Obras podrá exigir la adopción de las medidas que se indican en la tabla siguiente:

	HUMEDAD 25°C	TEMPERATURA 30°C	AMBIENTE (°C) RELATIVA
40	D+R+H	D+R+H*	
50	D+R D	D+R+H D+R	

N: Cura con dotación normal

D: Doble riego de cura

R: Riego previo de la superficie de apoyo H: Hormigonado a partir de las 14 h.

\* : Detener hormigonado apenas se observen fisuras

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento antes de 7 días de su acabado. El Ingeniero Director de las Obras podrá autorizar una reducción de este plazo siempre que el hormigón haya alcanzado una resistencia a flexotracción de 29 días.

Todas las juntas transversales deberán haber sido selladas o al menos obturadas provisionalmente.

La apertura a la circulación ordinaria no podrá realizarse antes de 14 días del acabado del pavimento.

#### Canal de rodadura de decantadores

Se observarán las siguientes recomendaciones:



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 258 / 281
VERIFICACIÓN	NjyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- La nivelación será topográfica, utilizándose puntos de referencia cada 50 cm.
- El ancho del camino de rodadura será de al menos 25 cm., prestando especial cuidado en la utilización de berenjenos.
- Para el acabado se empleará mortero especial autonivelante.

#### Nivelación del fondo de los decantadores

Una vez ejecutada la sección estructural de la solera, muro perimetral y pilar central en los decantadores se procederá a su acabado y nivelación.

Entre la losa de fondo y la nivelación definitiva de la solera se dejará un espesor de 10 cm. que será ejecutado con hormigón de árido fino y poco contenido en agua, recomendándose la utilización de morteros especiales, extremándose el proceso de curado.

La nivelación del fondo se realizará con las rasquetas del puente ya montado.

#### Pasamuros y tornillería

En los apartados 2.5.3 y 3.8.3 se especifica tanto la ejecución como la calidad de material exigida para pasamuros.

En lo que respecta a tornillos, tuercas y arandelas, la calidad exigida será asimismo acero inoxidable AISI-316-L.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 259 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Obras no detalladas en este Pliego**

En la ejecución de las obras, fábricas y construcciones para las cuales no existen prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá a lo que resulte de los Planos y Presupuestos; en segundo término, a las reglas que dicte el Director de Obra; y en tercer término a las normas de buena práctica establecidas por el uso en la región.

**3. EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO****PRESCRIPCIONES GENERALES****1.1.30.- Calderería en bombeos**

Para la calderería en las impulsiones el estándar mínimo de la misma será acero inoxidable con el espesor necesario en función de las presiones a soportar, establecidas en los diferentes cálculos.

**1.1.31.- Estructuras metálicas.**

Se consideran en este apartado los acabados a adoptar como sistemas de protección de superficies metálicas (distinguiéndose entre pinturas o galvanizado).

**3.1.2.1. Sistemas de pintado**

Según la zona de aplicación se considerarán las siguientes alternativas:

**Zona sumergida**

- Preparación de superficies: chorreado abrasivo grado Sa 2½ según norma sueca SIS 055900.
- Una capa de imprimación epoxy curada con poliamida, con un espesor de película seca de 50 micras.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 260 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Dos capas de brea–epoxy curada con poliamida, con un espesor de película seca de 150 micras cada una.

#### Zona no sumergida

- Preparación de superficies: chorreado abrasivo grado Sa 2 ½ según norma sueca SIS 055900. Una capa de imprimación epoxy curada con poliamida, con un espesor de película seca de 75 micras.
- Una capa de epoxy repintable, con un espesor de película seca de 100 micras.
- Una capa de poliuretano alifático, con un espesor de película seca de 40 micras (esta última capa será de aplicación únicamente cuando la superficie a proteger se encuentre a la intemperie).

#### 3.1.2.2. Galvanizado

Se realizará siempre en baño de zinc caliente de forma que se obtenga un espesor medio de capa de 85 micras con un peso superficial de 650 gr./m<sup>2</sup>. En cualquier caso, se seguirán la norma EN ISO 1461. Siempre que sea posible se realizarán las soldaduras antes del galvanizado, en el caso de que esto no sea posible se seguirán las recomendaciones que al efecto tiene la Asociación Técnica Española de Galvanización (ATEG). El recubrimiento en este último caso se restaurará mediante la aplicación de pinturas ricas en zinc (EN ISO 1461) o bien mediante metalización por zinc (ISO 2063), en todo caso el recubrimiento de estas zonas será 30 µm más grueso que el circundante.

En el caso de que se quiera pintar posteriormente las estructuras galvanizadas se seguirán las recomendaciones que al efecto tiene la Asociación Técnica Española de Galvanización (ATEG).

#### 1.1.32.- Motores eléctricos

Deberán cumplir, con carácter general, los siguientes requisitos:

- Rotor: En jaula de ardilla.
- Protección:
- IP–55 (motor al aire).



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 261 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lRy37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- IP-68 (motor sumergido o ambiente muy húmedo)
  - Forma constructiva: según norma.
  - Tensión: 380/220 V, trifásica.
  - Frecuencia: 50 Hz.
  - Aislamiento:
    - Clase B (motor al aire)
    - Clase F (motor sumergido, ambiente muy húmedo).
  - Arranque:
    - Directo (hasta 15 kW inclusive)
    - Electrónico digital o suave (si P > 15 kW).
    - Variador de Frecuencia en cualquier potencia según indicaciones de este Pliego.
  - Engrase de cojinetes: Grasa K3K, a base de aceite mineral saponificado con litio.
  - Pruebas y ensayos:
    - Ensayos de vacío, cortocircuito y calentamiento.
    - Comprobación del rendimiento y del factor de potencia para 2/4, 3/4 y 4/4 de la plena carga.
    - Par máximo y par inicial.
    - Pérdidas globales.Acabados: Según estándar del fabricante.
  - – Incluye estructura soporte y viga carril
- Todas las pruebas y ensayos se reflejarán en los correspondientes certificados acreditativos.

**Accionamiento: eléctrico**

Los valores concretos de potencia nominal en el eje, velocidad de giro, rendimiento en el punto de trabajo y factor x de potencia, vendrán incluidas en cada caso dentro de la correspondiente especificación técnica.

**Acabados:**

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares  
**Adecuación del proyecto «Colectores y EDAR en Benizalón (Almería)»**

Pág. 261/280

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 262 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Pintura EPOXI.

## PRESCRIPCIONES PARTICULARES DE LOS EQUIPOS MECÁNICOS

### Desbaste y tamizado

El agua bruta procedente de la Pedanía se recibe por gravedad a la cota – 0,75 m en un canal de llegada donde está colocado un tornillo tamiz fabricado en acero inoxidable AISI304 y con luz de paso de 3 mm. La capacidad máxima de tratamiento de este tornillo es de 15 m<sup>3</sup>/h de agua bruta con un nivel de SS inferior a 200 ppm.

Este equipo dispone de un sistema de elevación y transporte de los sólidos retenidos en el tamiz que los lleva hacia un contenedor de residuos. En este punto debe hacerse hincapié en lo siguiente: si el colector de llegada está a más profundidad de la prevista, será necesario instalar un depósito de bombeo prefabricado en PRFV equipado con dos bombas sumergibles de 4 m<sup>3</sup>/h de capacidad y 8-10 m.c.a. de altura de bombeo. Estas bombas deberán ser trituradoras, específicas para aguas residuales cargadas con gran paso de sólidos. Esta agua será bombeada entonces a un rototamiz de entrada elevado sobre una estructura adecuada.

El canal de entrada a planta y tamizado incluye:

Tamiz de tornillo con las siguientes características:

Luz de paso: 3'0 mm.

Diámetro del tamiz: 500 mm.

Inclinación: 35º

Sistema de transporte y compactado: Incluido

Deshidratación y compactación de los sólidos separados: 30 a 45%

Altura de descarga de los sólidos compactados: 1.615 mm aprox.

Sistema de limpieza en zona de compactación: Incluido en dos posiciones.

Caudal de agua simultáneo necesario: 1 l/s a 5 bar máx.

Potencia eléctrica instalada: 1'1 kW.

Tensión: 400 V, 50 Hz.

Protección: 400 V 50 Hz IP 55 Clase F B5.

Materiales de construcción:

Carcasa, soportes, tamiz y tubos: Acero inoxidable AISI 304L, soldaduras

limpias, decapadas y pasivadas.



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 263 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Hélice del transportador a sinfín de desbaste y compactación. Acero especial de alta resistencia a la erosión, reforzado y micro aleado.

Sistema de lavado de los orgánicos en zona de tamizado: Incluido.

Sistema de sujeción de sacos para descarga de sólidos: Incluido.

Electroválvula de limpieza: incluida.

Tolva de recogida de sólidos en PVC

### Separador de arenas y grasas

A la salida del tornillo tamiz y para eliminar las posibles arenas, grasas y flotantes que pudiese llevar el agua, se instalará un separador estático prefabricado en PRFV, cilíndrico horizontal de 1,30 m de diámetro y 1,50 m de longitud.

Las grasas y flotantes quedan retenidas en la superficie por diferencia de densidad, mientras que las arenas sedimentables quedarán retenidas en el fondo. El equipo será accesible superiormente mediante boca de registro y su mantenimiento es realmente sencillo, fácil y económico ya que no tiene equipos electromecánicos que supongan una constante revisión de los mismos.

### Tratamiento biológico

Se realizará en una línea de 40 m<sup>3</sup>/día, a la que entrará el agua procedente del sistema de pretratamiento instalado.

La propuesta de depuración biológica se basa en el reactor biológico modular. El equipo agrupa un reactor de fangos activos de aireación prolongada con muy baja carga másica, y posterior clarificación del agua por manto de fangos en suspensión.

La aireación se realiza en una primera zona de características indicadas por el dimensionamiento del proceso. En esta zona se produce el proceso de oxidación de materias orgánicas biodegradables, mediante absorción y síntesis por los fangos activos, cuya concentración en la cuba es del orden de 4 kg/cm<sup>3</sup>. Para la síntesis orgánica y el metabolismo celular, los fangos activados requieren una alimentación de oxígeno que se consigue mediante la insuflación de aire en profundidad, que se difunde en burbujas de pequeño diámetro.

La transferencia de oxígeno necesaria para la oxidación de la materia orgánica se realiza mediante **bombas eyectoras**, que aspiran el aire del exterior gracias a un venturi-eyector colocado en la impulsión de las bombas. Estas bombas consiguen mezclar el aire a presión con el agua dentro de una tobera, realizando seguidamente la descarga de la mezcla aire-líquido dentro del tanque. La velocidad de mezcla aire-líquido descargada desde la tobera y el penacho ascendente de pequeñas burbujas de aire que se forman tras la descarga, provocan la mezcla

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 264 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



del agua residual dentro del tanque y su homogenización. La turbulencia producida ayudará a la rotura de partículas sólidas, evitando el depósito de lodos en el fondo de la cámara.

El reactor opera en la región de muy bajas cargas másicas (menor de 0,1 DBO5/Kg MLSS).

La eficiencia de un proceso biológico depende de la capacidad de los microorganismos para asimilar materia orgánica, y puede ser incrementada aumentando la concentración de microorganismos o reduciendo la carga.

El funcionamiento de la instalación es totalmente silencioso al emplear aireadores sumergidos, y no desprende olores, por lo que no hay que tomar precauciones especiales de distancia a zonas habitadas.

La eficacia depende de la velocidad de salida del penacho de aire, de la inmersión y de otros factores físicos. Para los cálculos hemos considerado una temperatura mínima del agua de 15°C y una máxima de 25°C. La transferencia de oxígeno puede alcanzar valores de 0,7 a 1 kgO<sub>2</sub>/kWh.

La mezcla de agua, fangos y oxígeno, también llamada "licor mezcla", pasa por gravedad del recinto de aireación al de clarificación.

La separación de los fangos del agua limpia se realiza en el decantador, situado a continuación de la cámara de aireación, cuyas paredes laterales tienen la suficiente pendiente para permitir que el fango resbale hasta el fondo y no existan sedimentaciones en las mismas. En el decantador el líquido a clarificar desciende a la parte inferior, ascendiendo el agua limpia y depositándose los fangos en el fondo, desde donde se recirculan a la cuba de aireación para mantener el balance de microorganismos.

La edad del fango en el reactor asegura la producción de fangos muy estabilizado (bajo contenido en volátiles). El agua limpia decantada ascenderá hasta la superficie del

decantador para salir a través de un canal aliviadero. Un deflector evitará que posibles flotantes fluyan con el agua tratada.

La velocidad ascensional máxima que llevará el agua en el decantador es tal que no produce arrastres de excesivos flóculos hacia el vertido. El decantador tiene por otra parte un volumen suficiente como para asegurar un tiempo de retención mínimo en su interior para que se cumpla el proceso de decantación.

La recirculación de los fangos sedimentados se realiza mediante bomba sumergible hacia la cámara de aireación. Las aguas clarificadas son recogidas en la zona superior, desde donde se conducen al punto de vertido.

El fango en exceso producido en el tratamiento biológico se evacuará por medio de camiones.

Los reactores a disponer contendrán, por tanto, por tanto, todas las operaciones necesarias en un tratamiento secundario biológico sustituyendo a los depósitos de aireación y decantadores tradicionales, con altos rendimientos y con menor necesidad de espacio y volumen.

Incluyendo compartimento de aireación con un aireador sumergible de **2,20 kW**, compartimento de decantación con bomba sumergible de **0,75 kW** para recirculación y

extracción de lodos, tuberías y valvulería interior, bocas de acceso y demás accesorios complementarios.

### Canal Parshall

El Canal Parshall es un equipo cuyo objetivo es la medición de caudal en canal abierto por diferencia de nivel. Necesita de una unidad electrónica que convierte la variación de nivel en medida de caudal (medidor ultrasónico).

Para que el canal funcione correctamente es necesario que el flujo sea laminar (horizontal y sin remolinos) y no existan obstrucciones en la entrada y salida del canal.

Según la norma ISO 1438:

- El canal debe extenderse antes del punto de medición al menos diez veces la anchura de la sección de entrada del mismo.
- En la salida el flujo debe discurrir libre.
- La relación entre el caudal de paso (libre) y el nivel viene dada por:

$$Q = k h^n$$

Donde: Q = Caudal en m<sup>3</sup>/h; h<sub>a</sub> = Nivel de aguas antes de la garganta; el factor k y el exponente n son constantes, variando ésta última entre 1,5 y 1,6.

El Canal Parshall está diseñado para ser instalado en hormigón. Para evitar la deformación del mismo durante el vertido de hormigón se instalan unos tirantes que atraviesan el canal transversalmente. Una vez fraguado el hormigón, estos tirantes se retiran del canal. Se recomienda emplear un hormigón con bajo contenido en agua y si es posible con plastificante.

Incluye medidor ultrasónico, equipo de registro obligatorio y pantalla.

### Arqueta de toma de muestras

Para la toma de muestras del efluente final, se proyecta la instalación de una arqueta de toma de muestras prefabricada en polipropileno y de dimensiones: diámetro 0,85 y altura 0,80 m.

### Instalaciones eléctricas

La planta de tratamiento del presente documento incluye un armario eléctrico centralizado, construido de chapa de acero y estanco, para control, protección y mando de todos los motores instalados, así como el conexionado de todos los motores e instrumentación a dicho cuadro.

El cuadro incluye:

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 266 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Armario eléctrico en chapa de acero de construcción estanca, para protección y mando de todos los equipos instalados compuesto por:

Protección general:

- 1 Interruptor magnatotérmico tetrapolar.
- 1 Interruptor diferencial tetrapolar de protección contra corriente de defecto.

Protección individual por cada motor:

Cada equipo individual de control realiza las funciones de protección, mando y control.

- 1 Disyuntor magnetotérmico para protección de cortocircuito y sobreintensidades.
- 1 Contactor trifásico.
- 1 Selector de tres posiciones (para selección de funcionamiento manual o automático).
- 1 Piloto de señalización de marcha de motor.
- 1 Piloto de señalización de alarma de motor.

1 Conjunto de conductores eléctricos para conexionado de motores a cuadro. (distancia máxima 10 m).

#### 3.4.2.8. Alumbrado parcela

**Servicio:** Edificios.

**Características:**

- Tipo: LED
- Marca: Philips o equivalente.
- Modelo: a consultar con Ayuntamiento.
- Potencia (W): 150 W
- Tensión (V): 230 V
- Arrancador: electrónico
- Dimensiones: según modelo
- Tipo de instalaciones: sobre columna
- Protección: IP66

#### 3.4.2.9. Alumbrado emergencia

**Servicio:** Interior de edificios.

**Características:**

- Tipo: a definir por fabricante de EDAR
- Marca: ZEMPER o equivalente.
- Autonomía (minutos): 1 hora
- Tensión: 230(V)
- Según s/fabricante

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 267 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**3.4.2.10. Cable de tierra****Servicio:** Red de tierras**Características:**

- Tipo: Cobre
- Secciones (mm<sup>2</sup>): 16mm<sup>2</sup> mínimo

**Materiales:**

- Cobre electrolítico recocido

**3.4.2.11. Electrodo de tierra****Servicio:** Red de tierras**Características:**

- Tipo: Cobre sin aislar.
- Longitud (m): 2 metros.
- Normas: UNESA 6501E

**Materiales:**

- Acero cobrizado con unión molecular

**3.4.2.12. Cableado**

- Material: cobre.
- Libre de halógenos.
- Trifásico más tierra .

**NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

Además de lo especificado en el presente pliego de bases, se cumplirán todas las disposiciones, normas y reglamentos que se relacionan a continuación, o aquellas que deroguen a las cotadas a continuación:

- Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas y Peligrosas (Decreto 2.414/1961).
- Reglamento de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002).

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares Pág. 267/280  
**Adecuación del proyecto «Colectores y EDAR en Benizalón (Almería)»**

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 268 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Normas C.E.I.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (R.D 3.275/1982) e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de líneas aéreas de alta tensión (Decreto 223/ 2008).
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias e Instrucciones Técnicas Complementarias
- CTE DB SI. Protección contra incendios.
- Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua (O.M. 9–12–1979).
- Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos contruidos o fabricados en acero u otros materiales férreos (B.O.E. nº 3, 3–1–1986).

#### OTRAS NORMATIVAS APLICABLES

Los concursantes deberán especificar en sus ofertas la normativa específica de fabricación y ensayos.

No obstante e ineludiblemente, se deberán incluir, todas las normas, reglamentos e instrucciones técnicas homologadas de obligado cumplimiento, hasta la fecha del Proyecto.

A título orientativo, a continuación, se relacionan las normas que se consideran de recomendable aplicación por parte de la Administración:

#### Bombas

- Bombas centrífugas, helico-centrífugas y helicoidales. Código de ensayos de recepción. Clase C. (I.S.O.– 2.548).
- Bombas centrífugas, helico-centrífugas y helicoidales. Código de ensayos de recepción. Clase B. (I.S.O.– 3.555).
- Recomendaciones para la puesta en marcha, utilización y el mantenimiento de las bombas, motores y variadores hidráulicos. (NF E 48–350).
- Bombas centrífugas. Hojas de especificaciones. (NF E 44–150).
- Normas D.I.N. 1944. Ensayos de recepción de bombas centrífugas.
- Normas Hydraulic Institute, para bombas de trasiego de sólidos, calderas y grupos contraincendios.

#### Reductores

- Sistemas de tolerancias de reductores (D.I.N. 3.967).

#### Compresores

- Compresores volumétricos. Ensayos de recepción. (I.S.O. 1.217).



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 269 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Compresores de aire fijos. Reglas de seguridad y código de explotación (I.S.O. 5.388).

#### Aparatos de elevación y transporte

- Puente grúa. Conducción de las pruebas y ensayos (NF-E 52-126).
- Aparatos de elevación. Código y métodos de ensayo (I.S.O. 4.310).
- Elección de los motores de elevación (FEM 9.682).
- Clasificación de los mecanismos (FEM 9.911).
- Aparatos de elevación. Criterios de examen y sustitución de cables (U.N.E 58.111.81).
- Elección de los motores de traslación (FEM 9.681).
- Bandas transportadoras compuestas de goma y tejido. Características generales y tolerancias (UNE 18.025).

#### Soldadura de tuberías

- Recomendaciones para el uso de los indicadores de calidad de imagen radiográfica (UNE 14.602-79).
- Indicadores de calidad de imagen radiográfica (UNE 14.602-79).
- Prácticas recomendables para el examen de los rayos x de las juntas soldadas por presión sobre el aluminio y sus aleaciones, magnesio y sus aleaciones, con espesores entre 5 y 50 mm (I.S.O. 2.437).
- Juntas soldadas. Prácticas recomendables para el examen por impregnación (I.S.O. 3.879).
- Prácticas recomendables para el examen radiográfico de las uniones soldadas a tope por fusión en chapas de acero entre 50 y 200 mm (U.N.E. 14.605-79).
- Prácticas recomendables para uniones circulares a tope por fusión sobre tubos de acero con paredes de espesor < 50 mm (U.N.E. 14.040).
- Exigencias relativas a la soldadura. Parámetros a tomar en consideración para definir las exigencias que deben satisfacer las juntas soldadas por fusión sobre acero (I.S.O. 3.088).

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 270 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**Estructuras de acero**

- Especificaciones técnicas para báculos y columnas de alumbrado exterior, de obligado cumplimiento (R.D. 2.462–1985).
- Instrucción para la inspección de las construcciones de estructuras de acero (U.N.E. 14.044/73).

**Tratamientos superficiales, pinturas y barnices**

- Especificaciones de obligado cumplimiento de los recubrimientos de galvanizados en caliente. (R.D. 2.331–1989).
- Poder cubriente en húmedo de pinturas y esmaltes (U.N.E. 48.035/82)
- Pinturas y barnices. Examen y preparación de las muestras para ensayo (U.N.E. 48.012, I.S.O 1.513).
- Pinturas y barnices. Determinación de las resistencias a la humedad. (I.S.O. 6.270).
- Pinturas y barnices. Determinación de las resistencias al agua. Método por inmersión en agua (I.S.O. 1.521).
- Pinturas y barnices. Paneles normalizados para ensayos (I.S.O. 1.514).
- Espesor de película (U.N.E. 48.031).
- Pinturas y barnices. Dureza de película. (U.N.E. 48.024/80).

**Ruidos**

- Medida del ruido aéreo emitido por grupos motocompresores para exterior (I.S.O 2.151).

**Instalaciones eléctricas**

- Método de toma de muestras de dieléctricos líquidos (U.N.E. 21.320/78). – Electrodo de puesta a tierra (U.N.E. 21.056/81).
- Aparata de alta tensión bajo envolvente metálica (U.N.E. 20.009/74).
- Material eléctrico para atmósferas explosivas (U.N.E. 20.327 / 20.328).
- Clasificación de los gados de protección proporcionadas por las envolventes (U.N.E.20.324/78).

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 271 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lRy37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Método para la determinación de la rigidez dieléctrica de los materiales aislantes (U.N.E. 21.309).

**Fangos**

- Desechos y residuos sólidos urbanos. Ley 42/1975.

**MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS****Movimiento de tierras****1.1.33.- Desbroce y limpieza del terreno**

Se medirán sobre el terreno los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente desbrozados, con arreglo a este Proyecto, y se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios núm. 1.

**1.1.34.- Excavaciones**

Las prescripciones del presente apartado afectan a toda clase de excavaciones, ya sean explanaciones, emplazamientos, zanjas o pozos, y estén ejecutadas a mano o con máquinas. Se abonarán los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente excavados, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles realmente ejecutados.

Si por conveniencia del Contratista se realizara más excavación de la prevista en los perfiles del Proyecto, el exceso no será objeto de medición, a menos que tales aumentos estén justificados y expresamente ordenados, reconocidos y aceptados por la Dirección de Obra con la debida antelación.

En aquellos casos en que al realizar una excavación sea preciso proceder a una entibación o a un agotamiento, éstos se medirán y abonarán según lo indicado en el punto correspondiente de este Pliego.

El abono de las excavaciones se hará según los precios correspondientes del Cuadro de Precios núm. 1.

**1.1.35.- Transporte a vertedero o depósito**

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 272 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



El transporte de tierras o materiales procedentes de excavaciones a depósitos o vertederos se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre perfil, considerando el esponjamiento, adoptado en el documento de presupuestos del proyecto.

En obras de fábrica o zanjas para tuberías, la medición del transporte se realizará por diferencia entre la excavación y el relleno realizado con materiales procedentes de dicha excavación, medidos sobre perfil, considerando el esponjamiento, adoptado en el documento de presupuestos del proyecto.

El transporte de materiales procedentes de préstamos no se medirá en origen sino sobre perfil del relleno compactado y terminado.

El abono del transporte se hará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios núm. 1.

#### **1.1.36.- Entibaciones**

Cuando se considere necesaria la entibación a juicio del Director de Obra, o en aquellos casos propuestos por la Contrata y aceptados por el Director de Obra, se medirán las entibaciones por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, si no estuviesen incluidas en la descripción del precio de excavación en zanja.

La unidad incluye: correas de sujeción del entablado, codales, puntales, tornapuntas, acuñados, transporte a pie de obra, montaje y desmontaje.

Se incluye, asimismo, la pérdida de madera ocasionada por los cortes para acoplamiento y ajuste de las piezas, así como la pérdida o deterioro del material, si por las especiales condiciones del terreno no pudiera recuperarse.

Las entibaciones se abonarán según el precio correspondiente del Cuadro de Precios núm. 1.

#### **1.1.37.- Terraplenes, pedraplenes y rellenos**

Se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, deducidos por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de la realización de los trabajos.

Si se realizara más relleno del previsto en los perfiles del Proyecto, el exceso no será objeto de medición, a menos que tales aumentos estén justificados y autorizados por la Dirección de Obra.

Las unidades incluyen el extendido, humectación, compactación y refino de la explanada, así como la mano de obra y los medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución.

Estas unidades de obra se abonarán según los precios correspondientes al Cuadro de Precios núm. 1.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 273 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

## Obras de hormigón

### 1.1.38.- Hormigones

Los hormigones considerados en este Proyecto como unidades de medición independiente se abonarán por metros cúbicos (m3) colocados en obra, medidos sobre planos.

Los precios de los hormigones incluyen la fabricación, transporte, puesta en obra, compactación, tratamiento de juntas, curado y cuantas operaciones fuesen necesarias para una correcta ejecución de los mismos.

Se abonarán los hormigones según los precios correspondientes del Cuadro de Precios núm. 1.

### 1.1.39.- Encofrados

Se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre planos.

Los precios de encofrados incluyen, el montaje de los encofrados, el desencofrado y todos los elementos auxiliares necesarios, tales como berenjenos, latiguillos, manguitos, puntales, etc.; así como todos los medios materiales y mano de obra necesarios para la correcta ejecución y terminación de esta unidad de obra.

En alturas superiores a 2 m no se incluye el cimbrado necesario y, por tanto, se procederá a su medición y abono según el precio correspondiente.

Los encofrados se abonarán según los precios correspondientes del Cuadro de Precios núm. 1.

### 1.1.40.- Apeos y cimbras

Se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medidos sobre planos.

A los efectos de medición y valoración, este precio no será de aplicación a los apeos y cimbras que, siendo necesarios, no tengan una altura superior a 2 m.

El precio incluye el montaje y desmontaje, así como todos los elementos auxiliares y mano de obra necesarios para su correcta ejecución.

Se abonarán según el precio correspondiente del Cuadro de Precios núm. 1.

### 1.1.41.- Armaduras de hormigón armado

Se medirán por su peso en kilogramos (kg), aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes de los despieces deducidos de los planos.

Sobre la medición real del despiece se aplicará un incremento del cinco por ciento (5%) en concepto de recortes, despuntes y ataduras.

El precio incluye el material, su transporte, acopio, corte, doblado, colocación y cuantos trabajos sean necesarios para una correcta ejecución de la unidad de obra.

Las armaduras de hormigón armado se abonarán según el precio correspondiente del Cuadro de Precios núm. 1.

#### **1.1.42.- Armaduras de hormigón pretensado**

Las armaduras pasivas se medirán según lo especificado en el apartado "Armaduras de hormigón armado".

Las armaduras activas se medirán por su peso en kilogramos (kg), colocadas en obra, deducidas de los planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los planos, medidas entre caras exteriores de las placas de anclaje.

Sobre la medición deducida de los planos se aplicará un incremento del cinco por ciento (5%) en concepto de empalmes y cortes de cabos salientes.

Los anclajes activos y pasivos, y demás accesorios, así como las operaciones de tesado, las vainas, inyecciones y eventuales cánones y patentes de utilización, se considerarán incluidos en el precio de la armadura activa.

Las armaduras se abonarán según el precio correspondiente del Cuadro de Precios núm. 1.

#### **1.1.43.- Bandas de P.V.C. en juntas**

Se abonará por metro lineal (m) de junta realmente ejecutada, medida sobre plano.

El precio incluye el material puesto en obra, la preparación y colocación de la banda y cuantos medios y operaciones sean necesarios para una correcta terminación de la junta.

Se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios núm. 1.

#### **Estructuras metálicas**

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 275 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Las estructuras metálicas se medirán por kilogramo (kg) de material puesto en obra, deducido a partir de la longitud de cada tipo de perfil medida sobre plano, multiplicada por el peso unitario respectivo.

Cuando el peso se deduzca a partir de las secciones transversales, se tomará como peso específico del acero el de 7.850 kg/m<sup>3</sup>.

La unidad incluye soldaduras, roblones, tornillos y demás elementos y accesorios auxiliares necesarios para el montaje.

Las estructuras metálicas se abonarán según el precio correspondiente del Cuadro de Precios núm. 1.

### **Tuberías**

Las tuberías, cualquiera que sea su naturaleza y diámetro, se medirán por metros lineales (m) del tipo correspondiente colocadas en obra.

Los precios incluyen el suministro y puesta en obra de la tubería, su colocación, montaje, uniones y todos los medios auxiliares, maquinaria y mano de obra necesarios para su correcta terminación.

Las tuberías se abonarán según los precios que para cada tipo y diámetro figuren en el Cuadro de Precios núm. 1.

### **Obras de edificación**

#### **1.1.44.- Elementos prefabricados de hormigón armado o pretensado**

Se medirán por unidades (Ud) del tipo correspondiente, realmente colocadas en obra.

El precio incluye el material puesto en obra, su colocación, elementos auxiliares, maquinaria y mano de obra necesarios para su completa ejecución.

Los elementos prefabricados se abonarán según los precios correspondientes del Cuadro de Precios núm. 1.

#### **1.1.45.- Forjados**

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, de superficie vista del forjado, por su cara superior. El precio incluye el suministro y puesta en obra de las viguetas y bovedillas, y cuantos materiales sean necesarios, así como los medios auxiliares, mano de obra y maquinaria necesarios para su correcta terminación.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 276 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Los forjados se abonarán según el precio correspondiente del Cuadro de Precios núm. 1.

#### **1.1.46.- Cubiertas**

Se abonarán por metros cuadrados (m2) de superficie realmente ejecutada, medidas sobre plano.

El precio incluye todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para una correcta terminación de los trabajos.

Las cubiertas se abonarán según el precio correspondiente del Cuadro de Precios núm. 1.

#### **1.1.47.- Fábricas**

Se medirán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutadas, medidas sobre planos.

La unidad comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para ejecutar la obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

Se abonarán las fábricas de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios núm. 1.

#### **1.1.48.- Instalación de fontanería**

Las instalaciones y los aparatos de fontanería se medirán por unidades (Ud) realmente ejecutadas.

Las unidades incluirán los materiales, mano de obra, medios auxiliares y todos los accesorios necesarios para el montaje.

Se abonarán según los precios correspondientes del Cuadro de Precios núm. 1.

#### **1.1.49.- Revestimientos**

Los revestimientos de paredes, suelos, techos y escaleras se medirán por metros cuadrados (m2) de superficie realmente ejecutada.

Los rodapiés se medirán por metros lineales (m) realmente ejecutados.

Los precios incluyen todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para ejecutar las obras con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 277 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Se abonarán los revestimientos según los precios correspondientes del Cuadro de Precios núm. 1.

#### **1.1.50.- Carpintería**

Las puertas y ventanas se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de la superficie del hueco que van a cubrir. Todos los precios incluyen el suministro y puesta en obra de los materiales, la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su correcta terminación.

Se abonarán las obras de carpintería según los precios correspondientes del Cuadro de Precios núm. 1.

### **Obras de urbanización**

#### **1.1.51.- Drenaje**

##### **6.6.1.1. Pozos de Registro**

Se medirán por unidades (Ud) del tipo correspondiente, realmente ejecutadas.

Los precios incluyen los materiales, mano de obra y medios auxiliares necesarios para ejecutar las obras con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

Las distintas unidades que constituyen los pozos de registro se abonarán según los precios correspondientes del Cuadro de Precios núm. 1.

#### **6.6.2. Firmes**

##### **6.6.2.1. Capas granulares**

Las capas de zahorra natural y zahorra artificial se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutadas, medidas con arreglo a las secciones tipo señaladas en los Planos.

No serán de abono los excesos sobre la medición teórica, a menos que tales excesos estén justificados y expresamente ordenados, reconocidos y aceptados por la Dirección de Obra.

Los precios incluyen los materiales, transporte, extendido, compactación humectación y cuantos medios y trabajos sean necesarios para su correcta ejecución.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 278 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7lrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Las capas granulares se abonarán según los precios correspondientes del Cuadro de Precios núm. 1.

#### 6.6.2.2. Riego de Imprimación

La medición se realizará por toneladas (Tm) puestas en obra, considerando los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie ejecutada y la dosificación establecida.

El precio incluye los materiales en obra, operación de barrido y limpieza previa a la extensión y cuantos medios y trabajos intervienen en la correcta ejecución de la unidad.

Se abonarán según el precio correspondiente del Cuadro de Precios núm. 1.

#### 6.6.2.3. Tratamientos Superficiales

La medición se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie realmente ejecutada.

El precio incluye el ligante, los áridos, el extendido, la compactación y cuantos medios y operaciones sean necesarios para una correcta ejecución.

Se abonarán según el precio correspondiente del Cuadro de Precios núm. 1.

#### 6.6.2.4. Mezclas Bituminosas

Se abonarán por toneladas (Tm) realmente ejecutadas, medidas por pesaje del material puesto en obra.

El precio incluye el ligante, los áridos, el filler, la fabricación, el extendido, la compactación y cuantos medios y operaciones sean necesarios para una correcta ejecución.

Se abonarán según el precio correspondiente del Cuadro de Precios núm. 1.

### Instalaciones y equipos

Los equipos industriales, las máquinas o elementos que, constituyendo una unidad en sí, formen parte de la instalación, se medirán y valorarán por unidades al precio que para cada unidad figure en el Cuadro de Precios núm. 1, que se refiere siempre a unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

Se seguirán los siguientes criterios para valorar la obra ejecutada hasta un determinado momento:



GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 279 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOH7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

A) EQUIPOS MECÁNICOS, ELÉCTRICOS, DE MEDIDA Y CONTROL, CUANDO SE FABRIQUEN EN TALLER.

- El 15% del total de la unidad a la entrega por el Contratista de documentación fehaciente del encargo y aceptación por el fabricante del pedido correspondiente.
- El 45% del total de la unidad cuando hayan sido recibidos por la Dirección de Obra los certificados de materiales y pruebas correspondientes en los casos establecidos, y se haya recibido la unidad de que se trate en los almacenes de obra.
- El 20% del total de la unidad, una vez instalada en obra.
- El 20% del total de la unidad, cuando se hayan realizado las pruebas en vacío, después de instalada la unidad.

B) EQUIPOS MECÁNICOS, ELÉCTRICOS, DE MEDIDA Y CONTROL DE FABRICACIÓN EN SERIE, O CUYA FABRICACIÓN O CONSTRUCCIÓN SE REALIZA EN OBRA.

- El 75% del total de la unidad, cuando estén acopiados en obra.
- El 25% del total de la unidad, cuando estén instalados y probados en vacío.

#### Partidas alzadas

Todas las obras, elementos e instalaciones que figuren como partidas alzadas se abonarán íntegramente en la certificación que corresponda, a los precios incluidos en el Cuadro de Precios núm. 1.

#### Otras unidades de obra.

Las unidades de obra para las que no se especifica la forma de medirlas y abonarlas, lo serán por unidades concretas, según figuren expresadas en el Cuadro de Precios núm. 1 y por el número real de dichas unidades ejecutadas y que cumplan las condiciones prescritas en este Pliego.

Si para la valoración de las obras no bastasen los precios del Cuadro de Precios núm. 1, se fijarán precios contradictorios, de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 280 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



Almería, abril de 2021

El ingeniero autor del proyecto

VºBº del responsable del contrato

Fdo.: José Luis Ortega Pozo

Fdo. Pedro Arco González

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Nº col: 18.861.

GUILLERMO MARIN GODOY		09/11/2022 14:01:45	PÁGINA: 281 / 281
VERIFICACIÓN	NJyGwF8WOh7IrY37GLEa5oYO1np0qT	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	