

# Documento nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



# INDICE

<b>CAPÍTULO I. OBJETO Y APLICACIÓN DEL PLIEGO.....</b>	<b>1</b>
I.1. OBJETO DEL PLIEGO .....	1
I.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	1
I.3. NORMAS Y DISPOSICIONES DE APLICACIÓN .....	1
<b>CAPÍTULO II. OBRA CIVIL. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES.....</b>	<b>3</b>
II.1. PRESCRIPCIONES GENERALES.....	3
II.2. MATERIALES PARA EJECUCIÓN DE LEZONES.....	5
II.3. MATERIALES PARA RELLENOS DE OBRAS DE FÁBRICA Y EJECUCIÓN DEL MURO VERDE .....	6
II.4. MATERIALES PARA LA CAPA DE ASIENTO GRANULAR DE LAS CONDUCCIONES Y RELLENO DE ZANJAS .....	6
II.5. AGUA .....	7
II.6. ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES .....	8
II.7. CEMENTO .....	9
II.8. PRODUCTOS QUÍMICOS ADITIVOS .....	11
II.9. HORMIGONES .....	13
II.10. MORTEROS Y LECHADAS .....	15
II.11. MADERA PARA ENCOFRADOS Y MEDIOS AUXILIARES .....	16
II.12. ACERO PARA ARMADURAS .....	17
II.13. MALLAS ELECTROSOLDADAS .....	18
II.14. FIBRAS POLIMÉRICAS PARA HORMIGÓN .....	19
II.15. ACERO INOXIDABLE.....	19
II.16. MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS .....	20
II.17. TUBERÍA DE POLIETILENO PARA DISTRIBUCIÓN DE AGUA.....	20
II.18. TUBOS DE PVC DE SANEAMIENTO .....	22
II.19. TUBOS DE HORMIGÓN PARA SANEAMIENTO AGUA PLUVIAL .....	24
II.20. JUNTAS DE GOMA EN UNIONES DE TUBERÍA DE SANEAMIENTO .....	37
II.21. POZOS DE REGISTRO PARA LA TUBERÍA DE SANEAMIENTO .....	43
II.22. UNIÓN POZO DE REGISTRO-TUBERÍA DE SANEAMIENTO .....	44
II.23. PATES DE ACERO RECUBIERTOS DE POLIPROPILENO .....	46
II.24. GEOTEXTIL EN PROTECCIÓN DE ESCOLLERAS DRENANTES .....	46
II.25. GEOMALLAS Y GEOTEXILES EN PROTECCIÓN DE TALUDES Y CAUCE .....	47
II.26. PIEDRA DE ESCOLLERA PARA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS O ENCAUZAMIENTO.....	48
II.27. MATERIALES A EMPLEAR EN MUROS DE ESCOLLERA .....	49

II.28.	TUBERÍA PARA REPOSICIÓN DE CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO Y SEMÁFOROS	50
II.29.	TUBERÍA PARA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA.....	50
II.30.	TUBERÍA PARA REPOSICIÓN CANALIZACIÓN DE TELECOMUNICACIONES .....	50
II.31.	ARQUETAS EN REPOSICIÓN DE INFRAESTRUCTURAS .....	50
II.32.	ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN Y ANCLAJE.....	52
II.33.	MATERIAL PARA FIRMES DE CAMINOS.....	53
II.34.	BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS .....	53
II.35.	EMULSIONES BITUMINOSAS.....	54
II.36.	ÁRIDOS PARA AGLOMERADOS .....	54
II.37.	LIGANTE PARA AGLOMERADOS ASFÁLTICOS .....	56
II.38.	ACERAS .....	56
II.39.	BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGON .....	57
II.40.	CUNETAS, BADENES Y ENCINTADOS DE HORMIGON "IN SITU" .....	58
II.41.	OTROS ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN.....	58
II.42.	MATERIALES DE OBRA CIVIL EN LA REPOSICIÓN DE LA RED DE ALUMBRADO...	61
II.43.	MATERIALES BÁSICOS EN LAS MEDIDAS DELACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL	61
II.44.	MURO VERDES .....	72
II.45.	REPOSICIÓN DEL MOBILIARIO URBANO .....	73
II.46.	MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO .....	73
<b>CAPÍTULO III. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>		<b>74</b>
III.1.	DESBROCE .....	74
III.2.	DEMOLICIONES .....	74
III.3.	EXCAVACIONES EN GENERAL .....	76
III.4.	EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA.....	78
III.5.	EXCAVACIÓN EN ZANJA PARA CONDUCCIONES .....	80
III.6.	ENTIBACIONES Y SOSTENIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN.....	81
III.7.	AGOTAMIENTO DE LA EXCAVACION .....	84
III.8.	DESPRENDIMIENTOS.....	84
III.9.	TERRAPLENES.....	85
III.10.	RELLENOS EN ZANJAS Y OBRAS DE FÁBRICA .....	85
III.11.	GEOMALLAS Y GEOTEXILES EN PROTECCIÓN DE TALUDES Y CAUCE .....	87
III.12.	ESCOLLERA EN FONDO DE CIMENTACIÓN .....	88
III.13.	HORMIGONES .....	88
III.14.	ENCOFRADOS Y APEOS.....	95
III.15.	COLOCACIÓN DE ARMADURAS.....	100
III.16.	MALLAS ELECTROSOLDADAS .....	102

III.17.	JUNTAS .....	102
III.18.	BARANDILLAS METÁLICAS Y VALLAS DE CIERRE .....	103
III.19.	MURO DE MAMPOSTERIA .....	104
III.20.	REVESTIMIENTO DE OBRA DE HORMIGON A BASE DE MAMPOSTERIA O MATERIAL PETREO .....	105
III.21.	ESCOLLERA DE PIEDRAS SUELTAS EN PROTECCIÓN DE MÁRGENES .....	107
III.22.	TUBERÍA DE POLIETILENO EN CONDUCCIÓN DE AGUA A PRESIÓN.....	108
III.23.	TUBERÍA DE SANEAMIENTO EN CONDUCCIONES DE LÁMINA LIBRE .....	112
III.24.	CRUCES CON CARRETERAS Y CALLES.....	121
III.25.	REPOSICIONES DE ALUMBRADO.....	122
III.26.	REPOSICIÓN CANALIZACIÓN TELEFÓNICA .....	123
III.27.	CANALIZACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	123
III.28.	MORTEROS DE CEMENTO .....	123
III.29.	REPERFILADO Y COMPACTADO DE LA EXPLANADA .....	124
III.30.	FIRME DE ZAHORRA EN CAMINOS .....	125
III.31.	RIEGO DE IMPRIMACIÓN Y DE ADHERENCIA.....	125
III.32.	AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE .....	126
III.33.	ACERAS Y PASEOS PEATONALES.....	131
III.34.	BORDILLOS.....	132
III.35.	CUNETAS O BADENES DE HORMIGÓN IN SITU.....	132
III.36.	MARCAS Y SEÑALIZACIÓN VIARIA .....	132
III.37.	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.....	132
III.38.	RESTAURACIÓN AMBIENTAL .....	133
III.39.	MURO VERDE.....	147
III.40.	MEDIDAS CORRECTORAS Y PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	149
III.41.	OTROS TRABAJOS .....	155
III.42.	CONTROL DEL RUIDO Y VIBRACIONES.....	155
<b>CAPÍTULO IV. CAPITULO IV.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS REFERENTES A OBRA CIVIL .....</b>		<b>160</b>
IV.1.	NORMAS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA.....	160
IV.2.	NORMAS GENERALES PARA LA MEDICIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA .....	164
IV.3.	DEMOLICIONES .....	165
IV.4.	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO .....	166
IV.5.	EXCAVACIONES EN GENERAL .....	166
IV.6.	EXCAVACION EN CIMENTACIONES DE ENCAUZAMIENTO Y CAUCES .....	167
IV.7.	EXCAVACIÓN PARA EMPLAZAMIENTO DE ESTRUCTURAS .....	168

IV.8.	AGOTAMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO.....	169
IV.9.	EXCAVACIÓN EN ZANJA.....	169
IV.10.	ENTIBACIÓN DE ZANJAS.....	169
IV.11.	RELLENOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN.....	170
IV.12.	RELLENO DE MATERIAL DE FILTRO.....	170
IV.13.	HORMIGONES.....	170
IV.14.	ENCOFRADOS.....	171
IV.15.	ACERO DE ARMADURAS.....	171
IV.16.	MALLAS ELECTROSOLDADAS.....	171
IV.17.	JUNTAS CON CINTAS DE MATERIAL ELASTOMERO.....	172
IV.18.	TUBERÍAS DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA.....	172
IV.19.	TUBERÍAS DE HORMIGÓN PARA SANEAMIENTO DE AGUA PLUVIAL.....	172
IV.20.	TUBERÍA DE PVC PARA SANEAMIENTO DE AGUA PLUVIAL.....	173
IV.21.	POZOS DE REGISTRO.....	173
IV.22.	SUMIDEROS EN LA RED DE SANEAMIENTO DE AGUA PLUVIAL.....	173
IV.23.	BARANDILLAS.....	174
IV.24.	GEOMALLAS Y GEOTEXTILES EN PROTECCIÓN DE TALUDES Y CAUCE.....	174
IV.25.	ESCOLLERA EN FONDO DE CIMENTACIÓN.....	174
IV.26.	OBRA CIVIL DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	174
IV.27.	REPERFILADO Y COMPACTADO DE LA EXPLANADA.....	175
IV.28.	REPOSICIÓN Y EJECUCIÓN DE URBANIZACIÓN.....	175
IV.29.	SEÑALIZACIÓN VIARIA.....	176
IV.30.	MEDIDAS DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL.....	177
IV.31.	MURO VERDE.....	178
IV.32.	ANCLAJES, MARCOS Y PASAMUROS METÁLICOS.....	179
IV.33.	CARPINTERÍA METÁLICA EN COMPUERTAS Y CIERRES ANTI INUNDACIONES.....	179
IV.34.	MEDIDAS CORRECTORAS Y PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	179
IV.35.	UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS CONCRETAMENTE EN ESTE CAPITULO.....	181
IV.36.	MODO DE ABONAR LAS PARTIDAS ALZADAS.....	181
IV.37.	MODO DE ABONAR LAS OBRAS VARIAS CUYA EJECUCIÓN NO ESTA TOTALMENTE DEFINIDA EN ESTE PROYECTO.....	182
<b>CAPÍTULO V. CONDICIONES GENERALES.....</b>		<b>183</b>
V.1.	GENERALIDADES.....	183
V.2.	PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAZOS.....	183
V.3.	PERSONAL FACULTATIVO DEL CONTRATISTA.....	184
V.4.	REPLANTEOS.....	184
V.5.	MAQUINARIA Y PERSONAL DE LA OBRA.....	185

V.6.	OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	186
V.7.	SEGURIDAD PÚBLICA Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO.....	186
V.8.	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS .....	186
V.9.	DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA .....	186
V.10.	MODIFICACIONES EN EL PROYECTO .....	189
V.11.	FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.....	189
V.12.	RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO .....	189
V.13.	DOCUMENTOS QUE PUEDE RECLAMAR EL CONTRATISTA.....	190
V.14.	SOBRE LA CORRESPONDENCIA OFICIAL .....	190
V.15.	ENSAYOS Y RECOMENDACIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ..	190
V.16.	CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES, PRODUCTOS DE PRÉSTAMO, ALQUILER DE CANTERAS, ESCOMBRERAS .....	190
V.17.	PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	191
V.18.	MANTENIMIENTO DE SERVICIO, TRÁFICO Y PASO .....	192
V.19.	SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS .....	192
V.20.	OBRAS NO PREVISTAS EN EL PROYECTO .....	192
V.21.	SUBCONTRATISTA O DESTAJISTA .....	192
V.22.	PRUEBAS GENERALES QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN	193
V.23.	OBLIGACIONES SOCIALES.....	193
V.24.	CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN.....	193
V.25.	INSPECCIÓN DE TALLERES .....	193
V.26.	PLAZO DE EJECUCIÓN .....	194
V.27.	SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS .....	194
V.28.	RECEPCIONES, PLAZO DE GARANTÍA Y LIQUIDACIÓN .....	195
V.29.	GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.....	195
V.30.	OBLIGACIÓN DEL CONTRATISTA EN CASOS NO EXPRESADOS TERMINANTEMENTE .....	196
V.31.	RESCISIÓN .....	196





## CAPÍTULO I. OBJETO Y APLICACIÓN DEL PLIEGO

### I.1. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente Pliego es determinar las Prescripciones Técnicas Particulares que regirán en la construcción del “Proyecto contra inundaciones del río Urumea en el tramo Akarregi-Ergobia”.

### I.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a realizar se describen pormenorizadamente en la Memoria del presente Proyecto.

### I.3. NORMAS Y DISPOSICIONES DE APLICACIÓN

Serán de aplicación, de modo explícito, las siguientes normas y disposiciones:

- Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. D. 12 Octubre de 2001.
- Instrucciones del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización (Normas UNE).
- Ley de Ordenación y Defensa de la Industria Nacional.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y Real Decreto 1627/1997 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Pliego de Condiciones Generales para la Recepción de Cementos RC-16.
- La instrucción para el Proyecto y Ejecución de las Obras de Hormigón Estructural EHE-08.
- La instrucción de Acero Estructural (EAE) del año 2011
- Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua (1982).
- Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones, aprobado por O.M. de 15 de Septiembre de 1986.
- Norma Sismorresistente NCSE-03 y Norma Sismorresistente para puentes NCSP-07
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras PG 3/75, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976 con sus posteriores modificaciones aprobadas por el Ministerio de Fomento.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias. ITC-BT-01 A BT-51 de Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto.
- Normas para la instalación de la red de canalización telefónica de la Compañía Telefónica de España y de Euskaltel.
- Recomendaciones y Normas de la Organización Internacional de Normalización (I.S.O.).
- Normas Tecnológicas de la Edificación (N.T.E.), aprobadas por Decreto número 3.565/1972 de 23 de Diciembre.
- Código técnico de la Edificación aprobado por Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo.
- Ordenes del Ministerio de Agricultura sobre productos fertilizantes y afines. (O.M. de 10 de Junio de 1970, de 19 de Febrero de 1975, 15 de Octubre de 1982 y otras).
- Normativa local aplicable en materia de parques y jardines.

- Ley 30/2006 de semillas y plantas de vivero y de recursos fitogenéticos y Reglamento Técnico de control y certificación de semillas de plantas forrajeras (Orden de 1 de julio de 1986).
- Reglamento de la Regulación de la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, aprobado por Decreto número 105/2008 de 1 de Febrero.
- Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del Ministerio de Fomento.
- Métodos de ensayo del Laboratorio Central del Ministerio de Fomento.

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

Si alguna de las Prescripciones o Normas a las que se refieren los párrafos anteriores coincidieran de modo distinto en algún concepto, se entenderá válida la más restrictiva.

Las modificaciones de las Prescripciones o Normas citadas en párrafos anteriores que se han introducido en este Proyecto serán siempre de aplicación preferente a éstas en cuanto lo permita la legislación establecida. Las contradicciones que puedan existir entre los distintos considerandos serán resueltas por el Director de las obras.

## **CAPÍTULO II. OBRA CIVIL. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES**

### **II.1. PRESCRIPCIONES GENERALES**

#### **II.1.1. PLIEGOS GENERALES**

En general son válidas todas las prescripciones que, referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales, aparecen en las Instrucciones, Pliego de Condiciones o Normas Oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación o empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las obras de este Proyecto, siempre que no se opongan a las prescripciones particulares del presente Capítulo.

#### **II.1.2. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES**

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra las canteras, graveras, fábricas, marcas de prefabricados y, en general, la procedencia de todos los materiales que se empleen en las obras para su aprobación, si procede, en el entendido de que la aceptación en principio de un material no será obstáculo para poder ser rechazado en el futuro, si variasen sus características primitivas. En ningún caso, se procederá al acopio y utilización en obra de materiales de procedencia no aprobada. Todo material que entre en obra deberá llevar el certificado CE y su correspondiente marcado CE, si fuera preciso, y sería conveniente que dicho producto tuviera la marca N de AENOR. En caso contrario el material será rechazado salvo aprobación escrita de la Dirección de la Obra

Como mínimo, propondrá tres lugares de procedencia, fábrica o marcas de cada material, para que el Director de Obra elija y pruebe uno de ellos, sin que el Contratista tenga derecho a modificación del precio del Contrato debido a la elección realizada.

Para cada caso en que los materiales a suministrar sean importados, el Contratista deberá presentar al Director de la Obra:

- Certificado de origen.
- Certificado CE de cada producto que se emplee en obra y que deba de llevar dicho certificado de acuerdo con la normativa actual europea o en su defecto el sello Aenor correspondiente.
- Certificado de calidad del fabricante (con inclusión de pruebas si le fueran requeridas) y certificado de cumplimiento de la norma ISO-9.000 e ISO 14.000 si la tuviera.

#### **II.1.3. ENSAYOS**

##### **Ensayos**

Las muestras de cada material que, a juicio de la Dirección de Obra, necesiten ser ensayadas, serán suministradas por el Contratista a sus expensas, corriendo asimismo a su cargo todos los ensayos de calidad correspondientes. Estos ensayos podrán realizarse en el Laboratorio Oficial que la Dirección de Obra estime oportuno.

El número de ensayos que se fijan en cada artículo se da a título de orientación, pudiendo variar dicho número a juicio de la Dirección de las Obras.

En caso de que el Contratista no estuviera conforme con los resultados de los ensayos realizados, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción, del "Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas", siendo obligatoria, para ambas partes, la aceptación de los resultados que en él se obtengan.

### **Gastos de los ensayos**

Todos los gastos de prueba y ensayos serán de cuenta del Contratista considerándose incluidos en los precios de las unidades de obra hasta el límite de UNO POR CIENTO (1%) del Presupuesto de Ejecución Material, no incluyendo en dicho cómputo de gastos los correspondientes a:

- Todos los ensayos previos para aceptación de cualquier tipo de material.
- Todos los ensayos correspondientes a la fijación de canteras y préstamos.
- Los ensayos cuyos resultados no cumplan con las condiciones estipuladas en el presente Pliego.
- Las pruebas de estanqueidad de las tuberías en lámina libre de desagües y saneamiento de agua pluvial y residual y de las tuberías de presión de distribución de agua.
- La inspección con televisión de las tuberías de saneamiento a colocar en esta obra con la correspondiente limpieza, video e informe de inspección.
- Las pruebas de mandrilado de las canalizaciones eléctricas.

Estos ensayos serán realizados y abonados por el Contratista independientemente de la partida de control de calidad.

El Contratista suministrará a los laboratorios señalados por la Dirección de Obra, y de acuerdo con ellos, una cantidad suficiente del material a ensayar.

#### **II.1.4. TRANSPORTE Y ACOPIO**

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

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

El Director de Obra podrá rechazar todo material que por defecto de transporte o de almacenamiento no cumpla con las condiciones exigidas.

#### **II.1.5. MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO**

Deberán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas en este Pliego para cada uno de ellos en particular, comprobadas por los ensayos indicados en 2.1.3.

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

#### II.1.6. PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN

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 el presente Capítulo. Para utilizar dichos materiales en otras obras será necesaria autorización de la Dirección de Obra.

#### II.1.7. MATERIALES EN INSTALACIONES AUXILIARES

Todos los materiales que el Contratista pudiera emplear en instalaciones y obras que parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo, cumplirán las especificaciones del presente Pliego, tales como caminos, obras de tierra, cimentaciones, anclajes, armaduras o empalmes, etc.

Asimismo, cumplirán las especificaciones que, con respecto a ejecución de las obras, recoge el presente Pliego.

#### II.1.8. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

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

### II.2. MATERIALES PARA EJECUCIÓN DE LEZONES

#### II.2.1. CALIDAD

Los materiales a emplear en la formación de los lezones serán suelos u otros materiales exentos de material vegetal y cuyo contenido de materia orgánica sea inferior al dos por ciento (2%) en peso. En general, se deberán obtener de las excavaciones realizadas en la propia obra, preferentemente de la excavación de la parte baja de la Corta de Akarregi.

El material a emplear en los lezones será el definido como "suelo adecuado" y el material a emplear en la coronación de los dichos lezones, será el definido como "suelo seleccionado" en el Pliego PG-3

#### II.2.2. ENSAYOS

Se realizarán ensayos cuando lo exija la Dirección de las Obras.

Serán de aplicación las normas siguientes:

- Por cada doscientos metros cúbicos o fracción (200 m<sup>3</sup>) de material de relleno no clasificado:

Un (1) Ensayo granulométrico (UNE 103.101).

Un (1) Límite de Atterberg (UNE 103.103 Y UNE 103.404).

Un (1) Ensayo Proctor (UNE 103.500).

Un (1) Ensayo de contenido de humedad (UNE 103.300).

Un (1) Ensayo de determinación del CBR (UNE 103.502).

## II.3. MATERIALES PARA RELLENOS DE OBRAS DE FÁBRICA Y EJECUCIÓN DEL MURO VERDE

### II.3.1. CALIDAD

Los materiales a emplear en el relleno de obras de fábrica y ejecución del muro verde serán suelos u otros materiales exentos de material vegetal y cuyo contenido de materia orgánica sea inferior al dos por ciento (2%) en peso. En general, no se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la propia obra, salvo de la excavación de la parte baja de la Corta de Akarregi y si no es posible utilizar este material, deberá proceder de préstamo que cumplirá con las condiciones de suelos señaladas en este apartado.

El material a emplear en los rellenos de pozos y obras de fábrica y ejecución del muro verde será el definido como "suelo seleccionado" en el Pliego PG 3/75.

### II.3.2. ENSAYOS

Se realizarán ensayos cuando lo exija la Dirección de las Obras.

Serán de aplicación las normas siguientes:

- Por cada cien metros cúbicos (100 m<sup>3</sup>) o fracción de tierras empleadas en rellenos de obras de fábrica:

Un (1) Ensayo granulométrico (UNE 103.101).

Un (1) Límite de Atterberg (UNE 103.103 Y UNE 103.404).

Un (1) Ensayo Proctor (UNE 103.500).

Un (1) Ensayo de contenido de humedad (UNE 103.300).

Un (1) Ensayo de determinación del CBR (UNE 103.502).

## II.4. MATERIALES PARA LA CAPA DE ASIENTO GRANULAR DE LAS CONDUCCIONES Y RELLENO DE ZANJAS

### II.4.1. CALIDAD

Se define como material granular para la capa de asiento de las tuberías, protección de las tuberías y de relleno de zanjás en casos especiales, el material granular que cumple la siguiente curva granulométrica:

Diámetro	> 1.300 mm	600 a 1.300	300 a 600	< 300 mm
	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

Este material también se empleará como relleno de arena o material granular de la zona contigua a la tubería, cuando la sección tipo así lo indica. Este material se empleará también como protección de las tuberías bajo viales.

El material será en principio de tipo calizo y deberá proceder de una cantera previamente aprobada por la Dirección de Obra. El equivalente de arena de este material deberá ser superior a 75.

#### II.4.2. ENSAYOS

Si la Dirección de las Obras lo ordena, se harán los siguientes ensayos:

- Por cada dos mil metros cúbicos (2.000 m<sup>3</sup>) o fracción:
  - Un (1) Ensayo granulométrico (UNE 103.101).
  - Un (1) Ensayo Límite de Atterberg (UNE 103.103 Y UNE 103.404).
  - Un (1) Ensayo de equivalente de arena (UNE EN 933-8).

#### II.5. AGUA

Tanto para el amasado como para el curado de los morteros y hormigones, el agua que se emplee cumplirá las prescripciones de la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08".

Las características del agua a emplear se comprobarán mediante las series de ensayos que estime pertinente la Dirección de la Obra.

## II.6. ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

### II.6.1. CALIDAD

Los áridos cumplirán las especificaciones de la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08". En especial, los áridos deberán tener el marcado CE, de acuerdo con las indicaciones del artículo 85.2 de la citada instrucción.

La granulometría de la arena deberá estar incluida entre los límites siguientes:

<u>% QUE PASA</u>		
<u>Tamiz</u>	<u>Mínimo</u>	<u>Máximo</u>
0,149	4	15
0,297	12	30
0,59	30	62
1,19	56	85
2,38	75	95
4,76	95	100

Podrán utilizarse áridos naturales o artificiales, procedentes del machaqueo de rocas, siempre que sean de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arenas de menos densidad exigirá el previo análisis en laboratorio para dictaminar acerca de sus cualidades.

Los áridos gruesos podrán obtenerse de graveras o machaqueo de piedras naturales.

El tamaño máximo de los áridos gruesos nunca será superior a cuarenta (40) milímetros.

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. Estos ensayos se harán cuantas veces sean necesarios, para que la Dirección de la Obra apruebe las granulometrías a emplear.

### II.6.2. ENSAYOS

Aunque el árido debe tener el marcado CE, si la Dirección de las Obras lo ordena, se harán los siguientes ensayos:

- Por cada doscientos metros cúbicos (200 m<sup>3</sup>) o fracción de árido grueso a emplear, se realizará:

Un (1) ensayo granulométrico (UNE EN 933).

- Por cada cien metros cúbicos (100 m<sup>3</sup>) o fracción de árido fino, se realizarán los siguientes ensayos:

Un (1) ensayo granulométrico (UNE EN 933).

Un (1) ensayo de determinación de la Materia Orgánica (UNE EN 1744-1).

Un (1) ensayo de determinación de Finos (UNE EN 933.).



## II.7. CEMENTO

### II.7.1. CALIDAD

El cemento deberá cumplir las condiciones estipuladas en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16 aprobada por Real Decreto 256/2016 de 10 de junio de 2016.

Se recomienda utilizar cemento tipo "CEM III-A-32,5", en todas las obras de ambiente tipo III-b de acuerdo con la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16), pero la Dirección de Obra podrá autorizar el empleo de otro tipo de cemento si el Contratista justifica que con él pueden conseguirse hormigones que cumplan todas las condiciones exigidas en este Pliego.

Cuando la Dirección de la Obra estime conveniente o necesario el empleo de un cemento especial, resistente a alguna agresividad del subsuelo, el Contratista seguirá sus indicaciones y no tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios que ello le origine. En este sentido, cuando el hormigón deba quedar por debajo del nivel freático será obligatorio el empleo de un cemento CEM III-A-32,5-SR, resistente a un medio agresivo.

El cemento, además, cumplirá las siguientes prescripciones:

#### Estabilidad del volumen

- La expansión en la prueba de autoclave, será inferior al 0,5% (ASTM G - 151 - 54).

#### Cal Libre

- El contenido de cal libre será inferior al 1,5% del peso total.

#### Regularidad

- En el transcurso de la obra, el cemento deberá tener características homogéneas. No debe presentar variaciones en su resistencia a la rotura por compresión a los veinte y ocho (28) días superiores al siete por ciento (7%) de desviación media cuadrática relativa, calculada para más de cincuenta (50) probetas, según la fórmula:

$$C = \frac{\sqrt{\sum \frac{(R_i - R_m)^2}{(N - 1)}}}{R_m} \times 100$$

C = Desviación media cuadrática relativa.

R<sub>m</sub> = Resistencia media (aritmética).

R<sub>i</sub> = Resistencia individual de cada probeta.

N = Número de probetas ensayadas.

### Calor de hidratación

- Medido en calorímetro de disolución, no excederá de sesenta y cinco (65) calorías/g. a los tres días, ni de ochenta (80) calorías/g. a los siete días.

La temperatura del cemento no excederá de cuarenta (40) grados al utilizarlo. Si en el momento de la recepción fuese mayor, se ensilará hasta que descienda por debajo de dicho límite.

### II.7.2. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El cemento será transportado en envases de papel, de un tipo aprobado oficialmente, en los que deberá figurar expresamente el tipo de cemento y la marca de fábrica, o bien a granel en depósitos herméticos, en cuyo caso deberá acompañar a cada remesa el documento de envío con las mismas indicaciones citadas. Las cisternas empleadas para el transporte del cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará de manera que permita el fácil acceso, para la adecuada inspección o identificación de cada remesa, en un almacén o sitio protegido convenientemente contra la humedad del suelo y paredes. Si el cemento se almacena en sacos, éstos se apilarán dejando corredores entre las distintas pilas. Cada capa de cuatro (4) sacos, como máximo, se colocará un tablero o tarima que permita la aireación de las pilas de sacos.

El Contratista establecerá un sistema de contabilidad del cemento con sus libros de entrada y salida, de tal modo que, en cualquier momento, pueda la Administración comprobar las existencias y el gasto de este material.

### II.7.3. ENSAYOS Y PRUEBAS

A la entrada de cada partida de cemento en los almacenes o sitios de las obras, el Contratista presentará a la Dirección de la Obra una hoja de resultados de características físicas y químicas que se ajustarán a lo prescrito en la citada Instrucción de Recepción de Cementos RC-16. Dicha hoja podrá ser la que la Contrata exija a su suministrador de cemento, bien entendido que el Contratista es el responsable de la calidad del cemento. Además, el Contratista presentará resultados de resistencias compresión y flexotracción en mortero normalizado a uno (1), tres (3), siete (7) y veintiocho (28) días, debiéndose cumplir los mínimos que marca la Instrucción RC-16.

La Dirección de la Obra hará las comprobaciones que estime oportunas y en caso de que no se cumpliera alguna de las condiciones prescritas por la Instrucción RC-16, rechazará la totalidad de la partida y podrá exigir al Contratista la demolición de las obras realizadas con dicho cemento.

Independientemente de dichos ensayos, cuando el cemento, en condiciones atmosféricas normales, haya estado almacenado en sacos durante plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a la comprobación de que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas, repitiéndose los ensayos de recepción indicados, que serán de cuenta del Contratista.

Cuando el ambiente sea muy húmedo o con condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de la Obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

## II.8. PRODUCTOS QUÍMICOS ADITIVOS

### II.8.1. CONDICIONES GENERALES

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 aquélla y los gastos que por ello se le originen están incluidos en los Precios de hormigones establecidos en el Cuadro de Precios.

Los productos químicos aditivos cumplirán las siguientes condiciones:

- Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras y deberá tener el sello AENOR y el marcado CE de garantía de calidad.
- 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.
- 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 invariable.
- 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.
- La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.
- El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento, de los áridos y de los productos siderúrgicos, incluso a largo plazo.
- 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.
- Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuales son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

### II.8.2. 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 apartado anterior, 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 ponderables respecto a 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%).
- 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.

### II.8.3. 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.

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 otro Apartado 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.

## II.9. HORMIGONES

### II.9.1. DEFINICIÓN

Se definen los tipos de hormigón que figuran en el siguiente cuadro por las condiciones que deberán cumplir, además de lo dispuesto en la "Instrucción de Hormigón Estructural", EHE-08:

<u>Tipo</u>	<u>Resistencia característica</u>	<u>Resistencia característica</u>
	<u>kg/cm<sup>2</sup></u>	<u>en Mpa</u>
HM-20	200	20
HA-30	300	30

Se entiende por resistencia característica, la definida en la "Instrucción EHE-08", debiendo realizarse los ensayos de control, de acuerdo con lo señalado en la citada Instrucción.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio designado por la Dirección de las Obras, estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Caso de que la resistencia característica resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de la 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 para la unidad de que se trate.

La densidad o peso específico que deberán alcanzar todos los hormigones no será inferior a dos enteros cuarenta centésimas (2,40) y si la media de seis (6) probetas, para cada elemento ensayado, fuera inferior a la exigida en más del dos por ciento (2%), la Dirección de la Obra podrá ordenar todas las medidas que juzgue oportunas para corregir el defecto, rechazar el elemento de obra o aceptarlo con una rebaja en el precio de abono.

En caso de dificultad o duda por parte de la Dirección de la Obra para determinar esta densidad con probetas de hormigón tomadas antes de su puesta en obra, se extraerán del elemento de que se trata las que aquélla juzgue precisas, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos que por ello se motiven.

La relación máxima agua/cemento a emplear, será la señalada por el Contratista, siguiendo siempre el artículo 37.3 de la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08", suponiendo que el ambiente es del tipo IIIb para las obras normales de hormigón armado y salvo que, a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de la Obra decidiera otra, lo que habría de comunicar por escrito al Contratista, quedando éste relevado de las consecuencias que la medida pudiera tener en cuanto a resistencia y densidad del hormigón de que se trate, siempre que hubiera cumplido con precisión todas las normas generales y particulares aplicables al caso. De todas formas, se prohíbe una relación agua/cemento superior a la que produce un asiento en el Cono de Abrahms de más de 8 (ocho) centímetros.

### II.9.2. UTILIZACIÓN

El hormigón HM-20 se utilizará en las presoleras de cualquier estructura, muros de hormigón en masa, muros de escollera hormigonada, soleras de apoyo de los tubos, refuerzos de tubería, anclajes de tuberías, en presoleras de arquetas y soleras de aceras no armadas.

El hormigón HA-30 se utilizará en las obras de hormigón armado que figuren de forma expresa en los planos del proyecto y especialmente en el tanque de tormentas.

### II.9.3. ESTUDIO DE 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.

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 dado por la fórmula siguiente, siendo  $f_{ck}$  el valor de la resistencia de proyecto:

$$f_{cm} = 1,35 f_{ck} + 15 \text{ Kp/cm}^2$$

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

El estudio de la dosificación podrá ser omitido si la central de hormigón cumple con el artículo 86.4.3.1. de la instrucción EHE-08.

### II.9.4. ENSAYOS

Por cada jornada de trabajo, se harán dos (2) determinaciones de la consistencia del hormigón y cuatro (4) series de tres (3) probetas para su rotura a los siete (7) y veintiocho (28) días.

Serán de aplicación para los ensayos del hormigón las siguientes normas:

- Determinación de la consistencia del hormigón fresco mediante la prueba de asiento: (UNE EN 12350-2).
- Análisis granulométrico de los áridos: (UNE EN 933).
- Toma de muestras de hormigón fresco: (UNE 83.300).
- Fabricación, conservación y rotura de probetas de hormigón: (UNE 83.301, UNE 83.303 y UNE 83.304).
- Obtención, conservación y rotura de los productos testigos de hormigón: (UNE EN 12390-2).

## II.10. MORTEROS Y LECHADAS

### II.10.1. MORTEROS 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.

#### 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.

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos de morteros de cemento, de acuerdo con la norma UNE-EN-998-2

- M-7.5 para fábricas de ladrillo y mampostería con un coeficiente de absorción menor de 0.2 según la norma UNE-EN-998-1.
- M-10 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, impostas, adoquinados, baldosas y bordillos.

El Director de Obra podrá modificar la clase de mortero y su dosificación en más o menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

#### 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:

Un ensayo de determinación de resistencia a compresión según ASTM C-109.

Un ensayo de determinación de consistencia según 2.8.4. de este Pliego.

En cada obra de fábrica se efectuará el siguiente ensayo:

Una (1) determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

### II.10.2. 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 granulométricas 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 fluencia para utilizarlo bajo bancadas de maquinaria, placas de asiento, 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.

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.

## II.11. MADERA PARA ENCOFRADOS Y MEDIOS AUXILIARES

La madera a emplear en andamios, cimbras, encofrados y medios auxiliares deberá ser de tal calidad que garantice la resistencia suficiente, de forma que estos elementos tengan mínimos de seguridad aceptables.

La madera cumplirá las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos, apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante un período mayor de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los que, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro por percusión.

Los encofrados cumplirán con el artículo 68.3 de la Instrucción EH-08.

Los encofrados que quedan vistos se deberán realizar con madera especial del tipo fenólico o similar y machihembrada.

En el caso de emplearse encofrado metálico, la chapa será perfectamente lisa, sin asperezas, rugosidades o defectos que puedan repercutir en el aspecto exterior del hormigón, y tendrá espesor adecuado para soportar debidamente los esfuerzos a que estará sometida, en función del trabajo que desempeña.

La limitación de flechas se define en el Capítulo 3 de este Pliego.

En todo caso, para el cálculo de los encofrados, se supondrá que el hormigón fresco es un líquido de densidad igual a dos con cuatro toneladas por metro cúbico (2,4 T/m<sup>3</sup>).



En el caso de empleo de encofrados en las zonas que deben de estar en contacto con el agua, los elementos pasantes que sirven para amarrar las dos caras del encofrado serán obligatoriamente de acero galvanizado, de acuerdo con las condiciones señaladas en este Pliego y deberán quedar como elementos perdidos en el interior del hormigón.

## II.12. ACERO PARA ARMADURAS

### II.12.1. CALIDAD

Los aceros para armaduras cumplirán las condiciones de la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08".

Se emplearán, en todos los casos, aceros especiales corrugados de alta resistencia.

Su límite elástico será igual o superior a cinco mil kilogramos por centímetro cuadrado (5.000 Kg/cm<sup>2</sup>) B 500 S.

El alargamiento a la rotura, medido sobre la base de cinco diámetros, será superior al diez por ciento (10%).

### II.12.2. ENSAYOS

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 de Hormigón Estructural EHE-08. Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal", Artículo 90º de la Instrucción de Hormigón Estructural 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 Ton 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 32.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y las normas UNE 36068, 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.

### II.12.3. SEPARADORES PARA ARMADURAS

A fin de lograr una correcta disposición de las armaduras del hormigón, serán utilizados por el Contratista separadores de armaduras, consistentes en cubos de mortero de cemento de tres (3), cuatro (4) o cinco (5) centímetros de lado, o elementos de plásticos diseñados para ese uso.

Si se usa cubos de mortero, serán confeccionados con el mismo cemento que formará parte del hormigón definitivo de la zona de obra de que se trate. El Contratista deberá incluir el costo correspondiente en los precios del hormigón.

Si se usan separadores de plástico, estos serán homologados para cumplir con los funciones de separación ya sean en solera o alzado. Los separadores deberán aguantar el peso de la armadura si se utilizan en solera. El Contratista deberá incluir el costo correspondiente en los precios de la armadura. En este caso los separadores se colocarán a una distancia máxima entre ellos de sesenta (60) centímetros.

#### II.12.4. ALAMBRES DE ATADO DE ARMADURAS

El alambre que se ha de emplear para ataduras de las armaduras habrá de tener un coeficiente mínimo de rotura de treinta y cinco (35) kilogramos por milímetro cuadrado y un alargamiento mínimo de rotura del cuatro (4) por ciento de su longitud.

El número de plegados en ángulo recto que debe soportar sin romperse será de tres (3) por lo menos.

### II.13. MALLAS ELECTROSOLDADAS

#### II.13.1. 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 y lo indicado en el Artículo 33.1 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. 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.

Las mallas electrosoldadas cumplirán las condiciones de la siguiente tabla:

Designación de las barras	Límite elástico $f_y$ (Kp/cm <sup>2</sup> )	Carga unitaria $f_s$ (Kp/cm <sup>2</sup> )	Alargamiento de rotura (%) sobre base de 5 Ø	Relación ensayo $f_s/f_y$
B 500 T	≥ 5100	≥ 5600	≥ 8	≥ 1,03
B 600 T	≥ 6100	≥ 6700	≥ 8	≥ 1,03

#### II.13.2. ENSAYOS

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 33.1.1.b de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Las barras, antes de ser soldadas para fabricar la malla, cumplirán la condición de doblado simple sobre mandril de 6 diámetros.

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 33 de Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, garantizadas mediante homologación.

Realizado el ensayo de despegue de las barras de nudo, la carga de despegue no será inferior a  $0,35 \times A \times f_y$ , siendo A la sección nominal de la barra más gruesa, y  $f_y$  el límite elástico del acero.

### II.13.3. CONTROL DE CALIDAD

El Control de calidad de las mallas electrosoldadas será el mismo que el señalado en el apartado II.12.2 de este Pliego.

## II.14. FIBRAS POLIMÉRICAS PARA HORMIGÓN

En las soleras de aceras y en los recrecidos de hormigón en masa del depósito de DSU y cámaras de entrada-regulación y arquetas de hinca, en lugar de las mallas electrosoldadas, se podrán emplear fibras poliméricas de acuerdo con el anejo nº 14 de la instrucción EHE-08.

Estas fibras deberán de ser del tipo de microfibras indicado en dicho anejo. La fibra será de polipropileno de un diámetro máximo inferior a 0,30 mm. El material será polipropileno puro y deberá llevar el sello CE y cumplir la norma UNE 83.500-2.

La dosificación mínima de fibras será de 3 Kg de fibra por metro cúbico de hormigón.

## II.15. ACERO INOXIDABLE

### II.15.1. CARACTERÍSTICAS

Los aceros inoxidables tendrán un contenido mínimo para su alta resistencia a la corrosión de:

- Cromo	= 18%
- Níquel	= 8%
- Molibdeno	= 2%

Los tipos a emplear, de acuerdo con la nomenclatura de las normas AISI, serán el 316 o el 316 L. El acabado de su superficie será de acuerdo con la norma DIN 17.440 tipo III-d o las normas AISI tipo BA. No se permitirá en obra civil el empleo de cualquier otro tipo de acero inoxidable.

Asimismo, presentará las siguientes características mecánicas:

<b>AISI 316</b>	
- Límite elástico para remanente 0,2%:	22 Kg/mm <sup>2</sup>
- Resistencia rotura:	50/70 Kg/mm <sup>2</sup>
- Alargamiento mínimo:	35%
- Módulo de elasticidad:	20.300 Kg/mm <sup>2</sup>

Los electrodos empleados para la soldadura cumplirán las especificaciones de las normas ASTM AWS o UNE, y los operarios que realicen estas soldaduras deberán estar homologados por el Instituto Nacional de Soldadura.

## II.15.2. 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 este apartado del presente Pliego y en la Normativa Vigente.

## II.16. MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS

Para la impermeabilización de las juntas entre elementos estructurales se emplearán bandas elásticas de P.V.C. extruido de muy alta calidad, con buena flexibilidad y longevidad, con bulbos para efecto válvula y estrías para efecto de recorrido tortuoso. Conforme a los planos del proyecto serán de colocación central.

Las bandas de P.V.C. serán de 230 mm. o 240 mm. de anchura con lóbulo central y nervios, y un espesor mínimo de 4,5 mm. La banda deberá ser de PVC puro, no reciclado y deberá llevar unos ojales metálicos para permitir su atado y rigidización a las armaduras, previo al hormigonado.

Deberán cumplir:

- Resistencia a la tracción 140 Kg/cm<sup>2</sup>
- Alargamiento a la rotura 300%
- Dureza Shore A estará comprendida entre 80 y 90.
- La banda deberá resistir una temperatura de 100° C sin que se modifiquen las características anteriores durante 4 horas.
- El color de la banda será azul claro y estará diseñada para soportar una presión hidrostática de 30 metros y posibilitará movimientos de la junta superiores a 10 mm.
- La banda se realizará de acuerdo con la norma inglesa BS 2782 y el material de PVC cumplirá la norma CRD-C 572-74 del U.S. Corps of Engineers.

Serán de aplicación, las normas siguientes:

- Envejecimiento artificial: UNE 53104
- Resistencia a la tracción: UNE-EN ISO 11833

## II.17. TUBERÍA DE POLIETILENO PARA DISTRIBUCIÓN DE AGUA

La tubería de polietileno será siempre de alta densidad y de 10 atmósferas de presión de trabajo. Cumplirán obligatoriamente la norma UNE EN 12201-1, 12201-2 y 12201-3 y el tubo tendrá un SDR 11 y PE 100 de acuerdo con las citadas normas.

El material del tubo estará, en definitiva, constituido por:

- Polietileno puro.
- Negro de humo finamente dividido (tamaño de partícula inferior a veinticinco milimicras). La dispersión será homogénea con una proporción de dos por ciento con una tolerancia de más menos dos décimas ( $2 \pm 0,2$  por 100).
- Eventualmente, otros colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares, en proporción no mayor de tres décimas por ciento (0,3%) y siempre que su empleo sea aceptable según el Código Alimentario Español. Queda prohibido el polietileno de recuperación.
- El polietileno puro fabricado a baja presión (alta densidad) que se utilice en tuberías tendrán las siguientes características:

- Peso específico mayor de novecientas cuarenta milésimas de gramo por mililitro (0,940 gr/ml.) (UNE 53.188).
- Coeficiente de dilatación lineal de doscientas a doscientas treinta (200 a 230) millonésimas de grado centígrado. En este tipo de materiales, los movimientos producidos por la dilatación dan lugar en las coacciones a incrementos tensionales de poca consideración (UNE 53.126).
- Coeficiente de dilatación lineal de doscientas a doscientas treinta (200 a 230) millonésimas de grado centígrado. En este tipo de materiales, los movimientos producidos por la dilatación dan lugar en las coacciones a incrementos tensionales de poca consideración (UNE 53.126).
- Temperatura de reblandecimiento no menor de cien grados centígrados (100°C) realizado el ensayo con carga de un (1) kilogramo (UNE 53.118).
- Índice de fluidez, se fija como máximo en cuatro décimas (0,4) de gramo por diez (10) minutos (UNE 53.118).
- Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20°C) igual o mayor que nueve mil (9.000) Kg/cm<sup>2</sup>.
- Valor mínimo de la tensión máxima resistencia a la tracción (tr) del material a tracción, no será mayor que ciento noventa (190) kilogramos por centímetro cuadrado y el alargamiento a la rotura no será inferior a ciento cincuenta por ciento (150%) con velocidad de cien mas menos veinticinco (100 ±25) milímetros por minuto (UNE 53.023).
- Los tubos de polietileno se fabricarán en instalaciones especialmente preparadas, con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizada y con un laboratorio mínimo necesario para comprobar por muestreo al menos las condiciones de resistencia y absorción exigidas al material. El tubo deberá llevar el marcado CE.

No se admitirán piezas especiales fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos.

Los tubos se marcarán exteriormente y de manera visible con los datos mínimos exigidos en este Pliego de Prescripciones y con los complementarios que juzgue oportuno el fabricante.

En los cálculos se establecerán las condiciones de estabilidad mecánica de la tubería, tanto por los esfuerzos de las pruebas como para el uso normal. Cuando el diámetro sea igual o superior a los sesenta (60) milímetros, deberá prestarse atención al efecto de las acciones exteriores sobre la tubería.

En ningún caso, se sobrepasarán las tensiones o presiones fijadas por este Pliego.

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo 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.

El Contratista someterá obligatoriamente a su aprobación los datos siguientes: sección de los tubos, espesor de sus paredes y tipo de junta empleada. El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.


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.



En tuberías de pequeño diámetro (ramales, cometidas, etc.), se cuidará especialmente el tipo de junta adoptada.

## II.18. TUBOS DE PVC DE SANEAMIENTO

### II.18.1. CONDICIONES GENERALES

Las tuberías empleadas en la obra procederán de fábrica con experiencia acreditada y con el sello de calidad AENOR en tubería de PVC para aguas residuales en los diámetros definidos en este proyecto. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería, el Contratista propondrá a la Dirección de la Obra el nombre del Fabricante de tubería, siendo necesario presentar los siguientes requisitos:

- Marca de calidad AENOR .
- Marcado CE.
- Sección tipo de cada diámetro de tubería con indicación de las dimensiones y espesores, así como la clase de la misma de acuerdo con la norma UNE EN 1401-1.
- Longitud de tubería.
- Tipo de junta a emplear.
- Características físico-químicas del PVC.
- Experiencias en obras similares.

Para la aprobación de la tubería será suficiente con la presentación de la marca de calidad de AENOR  en los tipos de tubos a emplear en obra. En caso de que el Fabricante no dispusiera todavía de la marca de calidad de AENOR  sería necesario la realización de una serie de ensayos de acuerdo con el apartado 9.10. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones y de acuerdo con la norma UNE EN-1401-1. Si el fabricante sólo tiene el marcado CE, será la Dirección de Obra la que determine las pruebas a realizar para aceptación del suministrador.

Estos ensayos se realizarán bajo la presencia de la Dirección de Obra o persona delegada, siendo a cuenta del Contratista todos los gastos que los mismos conlleven independientemente de la partida de control de calidad de la obra.

### II.18.2. MATERIAL, DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

De acuerdo con las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, el material empleado en la fabricación de la tubería y accesorios será una resma de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos del 1 por 100 de impurezas) con una proporción de resma no inferior al 96 por 100.

El tubo estará exento de rebabas, fisuras, granos y presentará una distribución uniforme del color. Los tubos serán de color naranja rojizo vivo de acuerdo con la Norma UNE -EN 1401 en su definición de RAL 8023 o RAL 7037.

El diámetro, espesor y tolerancias en ambas dimensiones de las tuberías serán las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (PTGPSP) en sus artículos 9.3; 9.4; 9.5; 9.8 y 9.9, y en la norma UNE -EN 1401 en su capítulo 6.

En todos los casos la tubería a colocar será SN 4 o SDR 41 de acuerdo con la Norma UNE -EN 1401.

La longitud mínima de la tubería será de cuatro (4) metros y su tolerancia está fijada en el apartado 9.6 y 9.7 del Pliego (PTGPSP) antes citado y en el capítulo 6 de la norma UNE -EN 1401.

### II.18.3. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL Y DEL TUBO

Las características físicas del material están definidas en el apartado 9.2 del Pliego PTGPSP antes comentado, ahora bien, estas características se resumen en:

Densidad	:	1,35 a 1,46
Coeficiente dilatación lineal	:	6 a 8 x 10 <sup>-5</sup>
Temperatura mínima de reblandecimiento	:	79°C
Resistencia mínima a tracción	:	450 Kg/cm <sup>2</sup>
Alargamiento mínimo a rotura	:	80%
Absorción de agua máxima	:	40% en gr/m <sup>2</sup>
Opacidad máxima	:	0,2

Además, los tubos cumplirán con los apartados 9.2.1.; 9.2.2.; 9.2.3. y 9.2.4. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (PTGPSP) antes citado.

### II.18.4. ENSAYOS

Por cada lote del mismo diámetro de cien (100) tubos o fracción se realizarán los siguientes ensayos:

- Un (1) Comportamiento al calor según UNE-EN-1452.
- Una (1) Resistencia al impacto según UNE-EN 1401.
- Una (1) Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo según la norma UNE-EN 1401 y las condiciones de ensayo que figuran en el artículo 9.2.3. del Pliego General PTGPSP.
- Tres (3) Ensayos a flexión transversal según la norma UNE -EN 1401.
- Tres (3) Ensayos de estanqueidad de acuerdo con el apartado 3.4.2. de la Norma UNE -EN 1401 con una presión de 1 Kg/cm<sup>2</sup>.


Si alguno de estos ensayos no da los resultados definidos en este Pliego el lote sería inmediatamente rechazado.

Todos estos ensayos serán realizados en presencia de la Dirección de Obra o persona en quien delegue. Los ensayos iniciales de comprobación del lote serán abonados dentro de la partida de Control de Calidad. Los ensayos originados por fallos serán de cuenta del Contratista.

## II.19. TUBOS DE HORMIGÓN PARA SANEAMIENTO AGUA PLUVIAL

### II.19.1. CONDICIONES GENERALES

Las tuberías empleadas en la obra procederán de fábrica con experiencia acreditada. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra el nombre del fabricante de tubería, siendo necesario cumplir las normas UNE EN 1916 y UNE 127916, complementaria de la anterior y además deberá presentar los siguientes requisitos:

- Sección tipo de cada diámetro de tubería con indicación de las dimensiones y espesores.
- Resistencia mínima de hormigón, dosificación y relación agua/cemento y armaduras longitudinales, transversales y en la zona de la campana.
- Carga mínima de rotura, que deberá garantizar el Contratista y que deberán de ser superiores a las que aparecen en el cuadro de cargas de este mismo apartado.
- Experiencia en obras similares.
- Revestimiento interior y exterior que ofrece el suministrador.
- Marca de calidad de AENOR  y como mínimo Marcado CE..

En caso de no cumplir estos requisitos o no satisfacer los mismos a la Dirección de la Obra, el suministrador será rechazado, no teniendo por ello el Contratista derecho a indemnización alguna.

Para la aprobación de la tubería, se realizarán los siguientes ensayos previos:

- Rotura de dos tuberías de cada diámetro de tubería de condiciones similares a las que van a ser utilizadas mediante el ensayo de rotura en tres aristas.
- Rotura de dos tuberías a presión de agua obturando cada una de ellas, siendo necesario la perfecta impermeabilidad hasta una presión de 0,7 kg/cm<sup>2</sup>.

Para ello, se mantendrá la tubería con agua a esta presión, no pudiendo bajar 0,1 kg/cm<sup>2</sup> en media hora. Posteriormente, la tubería será llevada a rotura por presión de agua.

Estos ensayos deberán ser realizados bajo la presencia de la Dirección de Obra o persona delegada, siendo a cuenta del Contratista todos los gastos que los mismos conllevan fuera de la partida del control de calidad prevista para esta obra.

Una vez cumplidas estas exigencias, la Dirección de Obra comunicará al Contratista la aprobación de la tubería. Las características generales que deberá cumplir la tubería son:

- La longitud mínima del tubo, salvo el caso de piezas especiales, será de 2,40 mts.
- El tubo deberá venir señalizado con el diámetro nominal, fecha de fabricación y tipo de tubería.

Las tuberías de hormigón armado tendrán una cuantía mínima en la armadura de tracción del 0,3% para aceros de límite elástico 4.100 kg/cm<sup>2</sup>.

La armadura principal del tubo deberá ser circular, no admitiéndose la de forma elíptica.

La armadura longitudinal tendrá una cuantía mecánica mínima del 20% de la principal y tendrá continuidad en la transición del fuste a campana. La separación de las barras de esta armadura longitudinal será:



LÍMITE ELÁSTICO DE LA ARMADURA PRINCIPAL (kg/cm <sup>2</sup> )	SEPARACIÓN MÁXIMA DE LA ARMADURA LONGITUDINAL (cm)
4.100	15
5.100	10

La Dirección de Obra podrá exigir una armadura longitudinal superior a la indicada en tramos cuyas especiales características lo requieran.

Tanto en la campana como en el enchufe, se colocará una armadura transversal adicional de refuerzo, con una cuantía igual a la de la armadura principal.

La armadura se dispondrá del siguiente modo:

- Cuando los tubos tengan armadura doble (interior y exterior), el recubrimiento será de 25 mm.
- Cuando los tubos tengan una única armadura y un espesor igual o superior a 70 mm, el eje de la armadura se colocará a una distancia de la cara interior del 42% del espesor del tubo.
- Cuando los tubos tengan una única armadura y un espesor menor de 70 mm., la armadura se colocará a una distancia de la cara interna del 48% del espesor del tubo.

Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra, no se utilizarán armaduras de diámetros superiores a los de la siguiente tabla:

CUANTÍA GEOMÉTRICA DE LA ARMADURA cm <sup>2</sup> /ml de TUBO	DIÁMETRO MÁXIMO (mm)
menor que 4	5
4 - 6	6
6 - 8	8
8 - 15	10
15 - 25	12

La calidad del acero y la disposición de las armaduras serán adecuadas para alcanzar, con cierta holgura, las cargas de fisuración y rotura exigidas.

La carga mínima en kilopondios por metro lineal que deben resistir las tuberías, según el ensayo de carga de tres aristas (tubo apoyado en sus generatrices con apoyos que distan entre sí cinco (5) centímetros), se adaptarán a los valores de la norma ASTM C-76 para tubería de hormigón armado.

Para tuberías de hormigón armado y para las cinco clases que establece la norma ASTM C-76, se han definido los cuadros de las páginas siguientes, en donde se indica el espesor del tubo y armadura mínima transversal, etc.

Las características que se indican, excepto el espesor, se entienden como mínimas y no eximen al Fabricante del cumplimiento de las cargas de fisuración controlada y rotura.

Las cuantías de las tablas corresponden a aceros de límite elástico 4.100 kg/cm<sup>2</sup>. Si se empleasen aceros de superior límite elástico, podrá disminuirse la cuantía proporcionalmente al aumento de dicho límite.

**DISEÑO DE TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO - Clase I**

Carga - de fisuración controlada 4.000 kg/m<sup>2</sup>

Carga - de rotura 6.000 kg/m<sup>2</sup>

Diámetro Interior mm.	PARED A			PARED B		
	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm <sup>2</sup>	Armadura Externa cm <sup>2</sup>	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm <sup>2</sup>	Armadura Externa cm <sup>2</sup>
	fck = 400 kg/cm <sup>2</sup>			fck = 400 kg/cm <sup>2</sup>		
1.500	130	5,30	4,00	155	4,8	4,8
1.600	138	6,00	4,50	163	5,1	5,1
1.800	155	7,40	5,50	180	6,1	5,6
2.000	172	8,80	6,70	196	7,3	6,1
2.200	189	10,10	7,60	212	8,5	6,8
2.400	205	11,60	8,10	228	9,7	7,9
2.500	213	12,30	8,30	237	10,3	8,4
	fck = 450 kg/cm <sup>2</sup>			fck = 450 kg/cm <sup>2</sup>		
2.600	222	13,10	9,20	245	11,3	9,0
2.800	239	14,60	11,00	262	13,4	10,3

DISEÑO DE TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO - Clase II

Carga - de fisuración controlada 5.000 kg/m<sup>2</sup>

Carga - de rotura 7.500 kg/m<sup>2</sup>

Diámetro Interior mm.	PARED A			PARED B			PARED C		
	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm <sup>2</sup>	Armadura Externa cm <sup>2</sup>	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm <sup>2</sup>	Armadura Externa cm <sup>2</sup>	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm <sup>2</sup>	Armadura Externa cm <sup>2</sup>
	Fck = 400 kg/cm <sup>2</sup>			fck = 400 kg/cm <sup>2</sup>			fck = 400 kg/cm <sup>2</sup>		
300	44	1,5	-	50	1,5	-	-	-	-
350	46	1,8	-	55	1,7	-	-	-	-
400	48	2,0	-	58	1,9	-	-	-	-
500	54	2,9	-	67	2,2	-	-	-	-
600	63	3,5	-	75	3,1	-	-	-	-
700	67	4,6	-	84	3,3	-	-	-	-
800	71	6,0	-	92	4,2	-	-	-	-
1000	88	5,6	4,2	113	3,5	3,5	132	4,1	4,1
1200	105	6,2	4,7	130	4,1	4,0	149	4,6	4,6
1400	121	8,1	6,1	147	4,9	4,6	166	5,1	5,1
1500	130	7,3	5,5	155	5,3	4,8	174	5,4	5,4
1600	138	7,7	5,8	163	7,0	5,1	183	5,7	5,7
1800	155	8,7	6,4	180	7,4	5,6	200	6,4	6,2
2000	172	10,0	7,7	196	8,9	6,7	217	7,8	6,7
2200	189	12,0	10,0	212	11,1	8,3	235	9,8	7,5
2400	205	14,3	11,2	228	13,2	9,8	250	12,0	8,9
2500	213	16,1	12,1	237	14,3	10,6	259	13,0	9,7
	Fck = 450 kg/cm <sup>2</sup>			fck = 450 kg/cm <sup>2</sup>			fck = 450 kg/cm <sup>2</sup>		
2.600	222	17,2	12,8	245	15,4	11,4	268	14,0	10,5
2.800	239	19,2	14,1	262	17,4	13,1	285	15,8	12,1

DISEÑO DE TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO - Clase III

Carga - de fisuración controlada 6.500 kg/m<sup>2</sup>

Carga - de rotura 9.750 kg/m<sup>2</sup>

Diámetro Interior mm.	PARED A			PARED B			PARED C		
	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm <sup>2</sup>	Armadura Externa cm <sup>2</sup>	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm <sup>2</sup>	Armadura Externa cm <sup>2</sup>	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm <sup>2</sup>	Armadura Externa cm <sup>2</sup>
	fck = 400 kg/cm <sup>2</sup>			Fck = 400 kg/cm <sup>2</sup>			fck = 400 kg/cm <sup>2</sup>		
300	44	1,7	-	50	1,6	-	-	-	-
350	46	2,2	-	55	1,8	-	-	-	-
400	48	2,7	-	58	2,1	-	-	-	-
500	54	3,9	-	67	2,7	-	-	-	-
600	63	4,8	-	75	3,7	-	94	2,9	-
700	67	6,2	-	84	4,6	-	102	3,4	-
800	71	8,0	-	92	5,6	-	111	4,4	-
1000	88	7,6	5,7	113	4,5	3,5	132	4,1	4,1
1200	105	8,4	6,3	130	5,6	4,2	149	4,6	4,6
1400	130	9,9	7,4	155	7,2	5,5	174	5,8	5,4
1600	138	10,5	7,9	163	8,3	6,3	183	6,2	5,6
1800	155	12,1	9,1	180	10,4	7,8	200	7,6	6,2
2000	-	-	-	196	12,6	9,5	217	9,5	7,2
	fck = 450 kg/cm <sup>2</sup>			Fck = 450 kg/cm <sup>2</sup>			fck = 450 kg/cm <sup>2</sup>		
2000	172	14,1	10,0	-	-	-	-	-	-
2200	189	16,9	12,3	212	14,3	10,8	235	12,3	9,2
2400	205	19,7	14,8	228	16,1	12,1	250	14,8	11,2
2500	213	21,1	15,8	237	18,1	13,6	259	16,7	12,5
2600	222	23,1	17,6	245	20,5	15,4	268	18,7	14,2
2800	239	27,2	21,3	262	17,4	19,0	285	22,7	17,5

DISEÑO DE TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO - Clase IV

Carga - de fisuración controlada 10.000 kg/m<sup>2</sup>

Carga - de rotura 15.000 kg/m<sup>2</sup>

Diámetro Interior mm.	PARED B			PARED C		
	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm <sup>2</sup>	Armadura Externa cm <sup>2</sup>	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm <sup>2</sup>	Armadura Externa cm <sup>2</sup>
	fck = 400 kg/cm <sup>2</sup>			fck = 400 kg/cm <sup>2</sup>		
300	50	2.0	-	-	-	-
350	55	2.5	-	-	-	-
400	58	3.3	-	-	-	-
500	67	4.6	-	-	-	-
600	75	6.1	-	94	2.9	2.9
700	84	7.5	-	102	3.4	3.2
800	2	6.6	5.0	111	4.0	3.4
1000	113	8.4	6.3	132	5.3	4.1
1200	130	10.2	7.7	149	6.6	5.0
1400	147	12.1	8.2	166	7.9	5.9
1500	-	-	-	183	10.1	7.6
1600	-	-	-	183	10.1	7.6
	fck = 450 kg/cm <sup>2</sup>			fck = 450 kg/cm <sup>2</sup>		
1500	155	12.5	9.5	-	-	-
1600	163	13.9	10.6	-	-	-
1800	180	16.7	12.7	200	12.9	9.7
2000	-	-	-	217	16.0	11.9

**DISEÑO DE TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO - Clase V**

Carga - de fisuración controlada 14.000 kg/m<sup>2</sup>

Carga - de rotura 17.500 kg/m<sup>2</sup>

Diámetro Interior mm.	PARED B			PARED C		
	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm <sup>2</sup>	Armadura Externa Cm <sup>2</sup>	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm <sup>2</sup>	Armadura Externa cm <sup>2</sup>
	fck = 400 kg/cm <sup>2</sup>			fck = 400 kg/cm <sup>2</sup>		
300	50	3.0	-	69	2.1	-
350	55	3.8	-	73	2.5	-
400	58	4.9	-	78	3.2	-
500	67	6.7	-	86	4.9	-
600	75	9.1	-	94	4.1	3.1
700	84	8.3	6.2	102	5.2	3.9
800	92	9.4	7.1	111	6.3	4.7
1000	113	12.0	9.0	132	8.6	6.5
1200	130	15.5	11.6	149	10.9	8.2
1400	-	-	-	166	13.2	9.8
1500	-	-	-	174	15.2	11.4
1600	-	-	-	183	17.1	12.8
1800	-	-	-	200	21.0	15.7

El Fabricante cumplirá las especificaciones del Artículo 69.6 de la Instrucción EHE-08 y presentará, a través del Contratista, a la aprobación de la Dirección de Obra una Memoria con el proceso de soldadura que propone realizar, incluyendo calidad del acero, preparación de bordes, tipo de electrodos y medios auxiliares. La soldadura será realizada mecánicamente o por operarios que demuestren previamente su aptitud sometándose a las pruebas especificadas en la Norma UNE 14.010.

De acuerdo con el Anejo de cálculo correspondiente, se establecen las siguientes clases de tubería:

DIÁMETRO	TIPO MATERIAL	CLASE ASTM
500	H. ARMADO	IV
600	H. ARMADO	IV
800	H. ARMADO	IV
1000	H. ARMADO	IV

DIÁMETRO	TIPO MATERIAL	CLASE ASTM
1200	H. ARMADO	IV
1400	H. ARMADO	IV

## II.19.2. TOLERANCIAS EN LA TUBERÍA

Se permiten las siguientes tolerancias en la tubería, sabiendo que las mismas son más restrictivas que las indicadas en la norma UNE 127916.

### Tolerancia del diámetro interior

Esta tolerancia está referida al diámetro nominal y estará dentro de los límites señalados en el cuadro siguiente:

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	VARIACIÓN DIÁMETRO (mm)
500	± 5
600	± 5
700	± 5
800	± 6
1.000	± 7
1.200	± 8
1.400	± 9

### Tolerancia en el espesor del tubo

La variación admisible del espesor de la pared del tubo respecto a la teórica de proyecto no deberá superar el mayor de los siguientes valores:

- 5% del espesor de proyecto del tubo.
- 3 milímetros

### Tolerancia en la longitud del tubo

Se admite una variación máxima en la longitud del tubo especificada por el fabricante de 13 milímetros.

### Desviación respecto de la alineación recta

Los tubos deberán ser rectos, permitiéndose una flecha máxima de 3,5 milímetros por metro de longitud total eficaz del tubo, de acuerdo con la norma UNE 127916.

### Tolerancia en la longitud de generatrices opuestas (perpendicularidad)

Las variaciones admisibles en la longitud de dos generatrices opuestas son las indicadas en la norma UNE 127916.

### **Tolerancia de rugosidad interior del tubo**

Se admitirán irregularidades que originen una separación del calibre de medida de 2 milímetros desde la superficie, de acuerdo con el ensayo definido en el apéndice C de la norma EN-1916.

### **Tolerancia en la colocación de armaduras**

Se admitirá una tolerancia en la colocación de la armadura igual a la menor de las siguientes cantidades:

- El 10 por 100 del espesor de la pared del tubo.
- 7 mm.

El recubrimiento no será nunca inferior a los siguientes valores:

- A.- Cuando los tubos tengan armadura doble (interior y exterior), el recubrimiento no podrá ser inferior a 18 mm.
- B.- Cuando tengan una única armadura y un espesor igual o superior a 70 mm, el recubrimiento no podrá ser inferior a 18 mm.
- C.- Cuando los tubos tengan una única armadura y un espesor menor de 70 mm, el recubrimiento no podrá ser inferior a 13 mm.

## **II.19.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

Los materiales necesarios para la fabricación de la tubería cumplirán con los apartados correspondientes definidos en este capítulo del presente Pliego de Prescripciones. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones y características.

### **Cemento**

La Dirección de Obra, teniendo en cuenta la agresividad de agua por debajo del nivel freático, autorizará el tipo de cemento a propuesta del Fabricante, a través del Contratista, quien deberá demostrar su idoneidad mediante los ensayos y pruebas que se consideren oportunos.

Cualquier tipo de cemento que se emplee deberá tener un contenido de aluminato tricálcico (3 CaO.Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) del clinker inferior al 8 por 100.

### **Áridos**

El árido empleado para la fabricación del hormigón de los tubos será calizo para aumentar la alcalinidad de la mezcla.

El tamaño máximo del árido se limita a 20 milímetros o a 3/4 de la separación entre armaduras, eligiendo el menor de los dos valores.

El contenido de sulfatos de los áridos, expresado en SO<sub>3</sub>, se limita al 4 por 1.000 del peso total del árido.

### **Aditivos**

Solamente se autoriza la utilización, como aditivo del hormigón, de un plastificante que, tras los oportunos ensayos y a juicio de la Dirección de Obra, no produzca peligro de corrosión para las armaduras. El plastificante cumplirá las condiciones señaladas en este Pliego.



### **Acero en las armaduras**

Para la armadura principal se emplearán aceros B-400S, B-500S, B-500T, de límite elástico no menor de 4.100 kg/cm<sup>2</sup>.

En la armadura longitudinal se podrá emplear acero liso de límite elástico 2.400 kg/cm<sup>2</sup> (DIN-4035).

Las armaduras cumplirán, salvo modificación expresa, con lo especificado para cada caso por las Normas ASTM A-82, A-496, A-497 y A-615.

El acero estará homologado en cuanto a adherencia y resistencia a la tracción y cumplirá en cuanto a calidad lo indicado en la instrucción EHE-08.

### **Hormigón**

La dosificación mínima de cemento será de 400 Kg. por metro cúbico de hormigón y la resistencia característica mínima será de 400 Kg/cm<sup>2</sup>.

La resistencia mínima de hormigón a flexotracción, según una probeta de 750 mm. x 150 mm. x 150 mm. apoyada en sus extremos con una luz libre de 600 mm. cargadas a los tercios de la luz libre, será de 60 Kg/cm<sup>2</sup>. Si con el ensayo no se obtuviera dicha resistencia, se realizará la rotura en el ensayo de las tres aristas de un tubo de hormigón en masa de iguales características a las empleadas en la realización de los tubos, obteniéndose la resistencia a flexotracción a partir de dicho ensayo.

La relación agua/cemento de la mezcla será como máximo igual a 0.45.

El contenido de ión cloro en la mezcla no podrá ser superior al 3 por 100 de la cantidad de cemento en peso.

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.

#### **II.19.4. CALIDADES**

Además de la calidad en cuanto a materiales, resistencias y rugosidad definidas en los anteriores apartados, al tubo de hormigón se le exigirá un moldeo perfecto de los enchufes y ranuras de encaje y se aceptará una absorción máxima de agua, en peso, de la muestra seca, inferior al 6 por 100 tras una inmersión en agua durante cuarenta y ocho (48) horas.

La tubería deberá ser probada, tubo por tubo, en fábrica a presión hidroestática, con una presión de prueba superior a 0,7 Kg/cm<sup>2</sup> y una duración superior a 2 minutos, no permitiéndose pérdida alguna. El Contratista, por medio del Fabricante, expedirá un certificado en donde se indicará que todas las tuberías han sido probadas y que no ha habido fuga alguna durante la realización del ensayo.

## II.19.5. ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

### Generalidades

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:

- Controles sobre los materiales empleados en la fabricación de los tubos.
- Comprobación del recubrimiento de las armaduras.
- Ensayo de absorción.
- Control de la rugosidad de los tubos.
- Ensayos de flexión.
- Ensayo hidrostático.

Se denominará lote a un conjunto de unidades de cada clase determinada producidas con idénticos materiales y procedimientos en una secuencia temporal ininterrumpida.

Los tubos 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 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 de calidad de los materiales

Se realizarán de acuerdo con lo establecido en la Instrucción EHE-08, sometiendo al acero de las armaduras y a la resistencia de compresión del hormigón a control definido en dicha Instrucción de acuerdo con lo estipulado en este Pliego en los apartados de hormigón y acero de armaduras.

### Comprobación de la tubería

Por cada lote de 100 tubos o fracción, se realizarán los siguientes ensayos:

- Comprobación de la resistencia del tubo a flexión transversal.

Se realizará un ensayo de un tubo por cada lote.

Se utilizarán las especificaciones del ensayo de tres aristas, recogidas en la Norma ASTM C497 para las pruebas de fisuración controlada y de rotura.

Se considera que un tubo ha superado el ensayo de tres aristas -de flexión transversal- para fisuración controlada cuando, sometido a carga igual a la de diseño y mantenida ésta durante un tiempo mínimo de un minuto, no aparecen fisuras mayores de 0.25 milímetros y con una longitud de más de 30 centímetros.

Se considera que un tubo ha superado el ensayo de tres aristas, de flexión transversal, para rotura cuando la tubería resiste sin colapso la carga última de rotura, sin limitaciones en el tamaño de las fisuras que puedan aparecer.

La anchura de las fisuras se medirá mediante un calibre que penetrará sin esfuerzo 1.5 milímetros en los puntos de prueba.

Si esto no se cumple, bien por la situación, forma o dimensiones de las fisuras, se considera que el ensayo no ha sido superado.

- Comprobación de la impermeabilidad del tubo.

Se realizarán tres ensayos de permeabilidad por cada lote de tubería elegido.

El ensayo se realizará con agua a una presión de 0,7 Kg/cm<sup>2</sup> durante media hora, pudiéndose establecer una pérdida máxima de 0.1 Kg/cm<sup>2</sup>.

- Comprobación del recubrimiento de armaduras.

Se comprobará la profundidad del recubrimiento directamente sobre aquellos tubos que han sido objeto de aplastamiento hasta rotura.

La comprobación por métodos electrónicos se realizará cuando lo determine la Dirección de Obra.

- Ensayo de absorción.

Se realizará un ensayo de absorción por cada lote. El método de ensayo será el especificado por la norma ASTM C-497 en el método A.

- Ensayo de rugosidad.

Se realizarán tres ensayos de rugosidad como mínimo por lote de tubos. El método de ensayo será el indicado por la norma EN-1916 en su apéndice C.

De acuerdo con estos ensayos se establecen las siguientes condiciones de aceptación o rechazo:

- Si el ensayo de carga no da los resultados definidos, se probarán otros cinco tubos, y si uno de ellos no da los resultados, será rechazado el lote de los 100 tubos o fracción.
- Si el ensayo de impermeabilidad no se cumple en uno de los tres tubos, serán ensayados otros tres, y si no cumple alguno de ellos, se ensayarán todos los tubos del lote, rechazándose aquellos que no cumplan.
- El ensayo de rugosidad deberá ser cumplido por los tres tubos escogidos del lote. Si uno de ellos no cumple, se escogerán otros tres y si, nuevamente, alguno de ellos deja de cumplir, será ensayado todo el lote, siendo rechazados los tubos que no cumplen el ensayo.
- El ensayo de absorción deberá ser cumplido por el tubo ensayado. Si no cumple, se ensayarán otros cinco tubos del mismo lote y si alguno de estos no cumple, se rechazará el lote.
- La comprobación del recubrimiento de armaduras se realizará en el tubo roto por aplastamiento. Si este tubo no cumple el recubrimiento definido, se serrará otro tubo no ensayado y si en este último se aprecia un desplazamiento no tolerable de las armaduras, se rechazará el lote.

Todos estos ensayos serán realizados en presencia de la Dirección de Obra o persona en quien delegue. Los ensayos iniciales de comprobación del lote serán abonados dentro de la partida de Control de Calidad. Los ensayos originados por fallos en los primeros serán a cuenta del Contratista.

## II.19.6. INSPECCIONES

Durante el proceso de fabricación, la Dirección de Obra podrá enviar cuantas veces lo considere conveniente un Representante que supervise las distintas tareas que componen el proceso de fabricación y que verifique si se realizan conforme a lo especificado en la oferta, comprobando además si los controles exigidos se realizan en el momento oportuno.

Si dicho Representante observara modificaciones del proceso respecto al método establecido o que no se realizan los controles exigidos, interesará del Fabricante, a través del Contratista, la inmediata adopción de medidas correctoras o, si considera grave el problema detectado, podrá exigir ensayos destructivos de las series de tubos fabricados bajo tales condiciones, al efecto de decidir sobre la aceptabilidad de los lotes.

Además, una vez fabricados los tubos y en un número de 10 comprobaciones por lote se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Diámetro interior
- Diámetro exterior
- Espesor de la pared del tubo
- Desviación respecto a la alineación recta
- Perpendicularidad de los bordes del tubo
- Longitud

Se aceptarán aquellos tubos que cumplan las especificaciones reseñadas en este Pliego de Prescripciones.

Asimismo, se comprobará el estado externo de todos los tubos que lleguen a obra, prestando especial atención a la aparición de fisuras, coqueras, fallos de hormigonado y posibles roturas de los bordes ocasionadas por el transporte, quedando a juicio de la Dirección de Obra el rechazo o aceptación de los mismos sobre la base de dicho estado.

## II.19.7. MARCADO DE LA TUBERÍA

Cada uno de los tubos irá marcado con una serie de datos que definan sus características y que permitan identificar las distintas series fabricadas.

Igualmente, cada uno de los tubos que se envían a obra irá marcado con un sello de conformidad que indique la pertenencia de esa unidad a un lote que ha superado el control de calidad especificado en este Pliego, y que garantice su idoneidad para su utilización en las condiciones de proyecto.

Los datos que deberán figurar en la pared de los tubos son:

- Diámetro en mm (DN)
- Tubo de hormigón armado "HA" o en masa "HM"
- Clase a la que pertenece, según la Norma ASTM C-76 o Norma UNE EN 1916
- Indicación del tipo de cemento empleado
- Día, mes y año de fabricación
- Número dentro de la serie del mismo tipo y lote al que pertenece.
- Sello CE o marca de calidad AENOR

Una vez que una muestra representativa de un lote haya superado las pruebas, se marcarán todos los tubos por un Representante de la Dirección de Obra con un sello de conformidad.

El marcado deberá realizarse con pintura imborrable o con caracteres grabados, tan pronto como sea posible después de la fabricación.

## II.20. JUNTAS DE GOMA EN UNIONES DE TUBERÍA DE SANEAMIENTO

### II.20.1. GENERALIDADES

Las juntas de goma a emplear para conseguir la estanqueidad en las tuberías de saneamiento cumplirán la Norma UNE EN 681-1 y todos los requisitos definidos a continuación.

El Contratista presentará a la aprobación de la Dirección de Obra un diseño de junta totalmente detallado que incluya:

- Nombre del Fabricante.
- Forma y dimensiones de los extremos de los tubos.
- Forma, dimensiones y especificaciones de los aros de goma.
- 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 1.986, la Norma "UNE EN-681-1."Elastómeros. Juntas de estanqueidad, de goma maciza, para tuberías de suministro de agua, drenaje y alcantarillado." 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.

### II.20.2. 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
DIÁMETRO ARO DE JUNTA (mm)	12-20	15-20	18-22	24-28	27-31

Los aros de goma de las juntas no tendrán empalmes.

Las características de la junta deberán permitir, al menos, los siguientes movimientos.

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	DEFLEXIÓN ANGULAR MÍNIMA (°)	DESPLAZAMIENTO RECTO MÍNIMO (mm)
300-600	2°	20
700-1200	1°	20
1300-1500	0,5°	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  $\pm 0,5$  mm
- Diámetro entre 16 y 25 mm  $\pm 0,6$  mm
- Diámetro entre 25 y 32 mm  $\pm 0,7$  mm
- Diámetro superior a 32 mm  $\pm 0,8$  mm

**Para juntas moldeadas:**

- Diámetro inferior a 25 mm  $\pm 2$  por 1.000
- Diámetro entre 25 y 40 mm  $\pm 2,5$  por 1.000

**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 por 100 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 por 100 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 por 100 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.

### II.20.3. MATERIALES DE LAS GOMAS

El elastómero para la fabricación de los aros de goma de las juntas contendrá al menos un 75 por 100 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 por 100.
- Azufre libre inferior al 2 por 100.
- Extracto acetónico inferior al 6 por 100.
- Exenta de cobre, antimonio, mercurio, manganeso, plomo y óxidos metálicos (excepción del de zinc) y otras sustancias que puedan ser perjudiciales.

## II.20.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS GOMAS Y METODOLOGÍA DE ENSAYOS

### **Dureza**

El ensayo se realizará según Norma "UNE 53.549/91. Determinación de la dureza en grados internacionales de los elastómeros". 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 53.548/96. 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 53.510/2001 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 53.548/96, dicho valor no puede variar en más o menos del 25 por 100.

### **Alargamiento de Rotura a Tracción**

Igual que en el caso anterior, el ensayo se realizará siguiendo la Norma UNE 53.510/2001 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 por 100.

Después del envejecimiento artificial, según la Norma UNE 53.548/96, dicho valor no puede variar en más o menos del 25 por 100.

### **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 por 100 durante 72 horas, no deberá sobrepasar el 15 por 100.

El ensayo se realizará según la norma UNE 53.511/2001. 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**

La relajación en el trabajo de la goma a compresión, en ensayo realizado a  $23^\circ\text{C}$ , bajo una compresión constante, reduciendo el espesor de la probeta del 25 por 100, no deberá exceder de:

a 7 días . . . . 18 por 100

a 90 días . . . 25 por 100

El ensayo se ejecutará según la Norma ISO 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 ISO 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 por 100 del volumen. El ensayo se realizará siguiendo la Norma UNE 53.540/94, 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 por 100 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 53.558/85.

### **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 100x4x2 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 0°C, bajo un alargamiento del 350 por 100, durante 2 minutos, y después de pasar 1 minuto sin sacar la probeta del agua, no deberá exceder del 10 por 100.

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 -20°C mantenida durante 14 días, no deberá exceder de 6 grados internacionales (IRHD).



## II.20.5. ALMACENAMIENTO DE LAS JUNTAS DE GOMA

En el almacenamiento se cumplirán las condiciones de la Norma UNE –EN 681-1

La temperatura de almacenamiento deberá ser inferior a 25°C y preferentemente inferior a 15°C.

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.

## II.20.6. ENSAYOS

La Dirección de Obra deberá recibir del Contratista los correspondientes certificados de que cada una de las coladas a las que pertenecen las gomas utilizadas reúne las características señaladas anteriormente. Todas las juntas deberán poseer el sello CE.

Por cada 100 juntas o fracción de cada diámetro se realizarán los siguientes ensayos:

### Ensayos de las Características Físicas y Mecánicas

Los ensayos de comprobación de las características físicas de las gomas, por cada lote de 100 juntas o fracción serán los establecidos en el cuadro siguiente.

ENSAYO	CANTIDAD DE ENSAYOS POR LOTE
Carga de rotura a tracción	2
Alargamiento de rotura a tracción	2
Deformación remanente a compresión	2
Relajación en el trabajo del elastómero a compresión	2
Pérdidas de resistencia a tracción provocadas por la presencia de cortes	2
Absorción de agua	2
Resistencia al ozono	1
Resistencia al frío	2
Alargamiento remanente a baja temperatura	1
Peso específico	2

Se aceptará el lote de cien (100) unidades cuando se supere la prueba por cumplir todas las juntas los ensayos. En caso contrario se realizará un número doble de ensayos de los anteriormente especificados para el lote, y éste se aceptará si no se produce ningún fallo, rechazándose en caso contrario.

### Comprobación de Dimensiones

Se realizarán dos (2) ensayos de comprobación de dimensiones y tolerancias antes de colocar ninguna goma en obra.

Durante el suministro de las gomas se realizarán dos (2) ensayos cada cien (100) unidades recibidas en fábrica.

Si no se superan los ensayos, se deberán realizar otros dos por cada una de las coladas que componen el lote de 100. Se aceptarán aquellas gomas pertenecientes a las coladas que superen la prueba, rechazándose el resto.

### Estanqueidad de la junta

Se realizarán dos (2) ensayos de estanqueidad de la junta tal y como se define en este apartado para la aprobación inicial de la misma. Durante el suministro, por cada lote de cien (100) juntas o fracción se realizará un ensayo de estanqueidad.

Como metodología de ensayo se utilizarán los métodos de prueba de la junta en alineación recta, máxima deflexión y prueba con esfuerzo cortante descritos en la British Standard BS-5911.

#### a) Prueba con máxima deflexión.

Se someterá la junta a un giro no menor que:

DIAMETRO	ANGULO DE GIRO
300 - 600	2º
700 - 1200	1º
1300 - 1500	0,5º

Se aplicará una presión hidrostática de 0.7 kg/cm<sup>2</sup> cuidando que este valor se alcance en no menos de cinco segundos y manteniéndose durante diez minutos.

La presión de agua no podrá bajar durante el ensayo.

#### b) Prueba de Alineación Recta.

Se colocarán dos tubos perfectamente alineados con una separación mínima entre sus planos finales de 20 mm y se los someterá a una presión interior de 0.9 kg/cm<sup>2</sup>, cuidando que este valor se alcance en no menos de cinco segundos y manteniéndose durante diez minutos.

#### c) Prueba de esfuerzo cortante sobre la junta.

El ensayo se realizará según la norma EN-1916 definido en su apéndice A debiendo la junta aguantar la sobrecarga del ensayo sin pérdida de permeabilidad.

## II.21. POZOS DE REGISTRO PARA LA TUBERÍA DE SANEAMIENTO

Los pozos de registro serán de hormigón in-situ o de hormigón prefabricado. Todos los pozos cumplirán las normas UNE EN 1917 y UNE 127917.

En el caso de empleo de pozos de registro in-situ, no se permitirá el empleo de ningún elemento prefabricado, salvo los definidos en el plano que consiste en un cono de reducción y un anillo realizado in situ con una altura máxima de de 25 o 30 cms. La resistencia mínima del hormigón será de 350 Kg/cm<sup>2</sup>. En todos los casos el hormigón deberá ser un hormigón de la clase ambiente Qb de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08.

La parte superior de los pozos de registro podrán ser troncocónica o plana, pero en todos los casos deberán ser armadas y diseñadas para soportar una carga puntual de 10 Tn. Sólo en casos especiales y previa autorización de la Dirección de la Obra se podrá permitir el empleo de fibras metálicas en la realización de las secciones troncocónicas prefabricadas.

Las características de diseño de los pozos de registro serán:

- Resistencia mínima del hormigón: 400 Kg/cm<sup>2</sup> en arquetas prefabricadas y 350 Kg/cm<sup>2</sup> en arquetas in situ.
- La absorción de agua del hormigón será inferior al 6%.
- Las piezas prefabricadas de los pozos de registro deberán de ser de la serie reforzada de acuerdo con la norma UNE 127917 con una carga de fisuración de 40 kN/m<sup>2</sup> y de rotura de 60 kN/m<sup>2</sup>, por metro de diámetro interior y longitud de anillo.
- Espesor mínimo arqueta: 1/12 del diámetro interior de la misma o la dimensión señalada en los planos.
- Diámetro mínimo de entrada: 600 mm.
- Diámetro mínimo interior de las arquetas:

<u>Diámetro tubería</u>	<u>Diámetro mínimo interior</u>	<u>Espesor mínimo</u>
<u>salida</u>	<u>arqueta</u>	<u>arqueta</u>
300 - 400	1.000	0,15
500 - 600	1.200	0,15
700 - 800	1.500	0,20
1.000	2.000	0,25
1.200-1.500	2.400	0,25

- La armadura circular total mínima a colocar en las paredes de la arqueta en una o dos capas será en cuanto a cuantía geométrica:  $As = 0,00021 \times D_{ext.}$  y por metro lineal de arqueta. En donde  $D_{ext.}$  estará en metros y  $As$  en m<sup>2</sup>. Así se medirá en una sección del alzado de la arqueta y en una de las dos caras. La armadura longitudinal tendrá un diámetro similar al de la armadura circular con una separación entre armaduras de 15 cms, como mínimo.
- En el caso de emplearse forjados planos como remate de la zona superior de la arqueta, éstos tendrán un espesor mínimo de 150 mm. si el diámetro interior es igual o menor a 1200 mm., y 200 mm. si el diámetro es superior a 1200 mm.; la cuantía geométrica de armadura mínima es de 2,5 cm<sup>2</sup>. por metro lineal de sección transversal en ambas direcciones.
- En la zona del hueco de acceso, esta armadura deberá ser reforzada y anclada.

- La solera de la arqueta deberá llevar una armadura cuya cuantía geométrica mínima será de 2,5 cm<sup>2</sup> por metro de sección transversal en ambas direcciones medidos en secciones diametrales y perpendiculares a cada una de las direcciones de los armados.
- Las juntas de unión entre anillos, en el caso de emplearse arquetas prefabricadas, serán del tipo macho-hembra y no presentará irregularidades en el interior de la arqueta. La unión de los dos anillos se deberá realizar mediante una junta especial de goma o sistema propuesto por el fabricante del pozo que asegure la estanqueidad.
- Los pates de acceso al interior de la arqueta serán metálicos recubiertos de polipropileno o polietileno de alta densidad, capaces de aguantar una carga concentrada de 130 Kg. colocado en el punto en que pueda producir los máximos esfuerzos. La distancia entre pates será igual o inferior a 35 cm. Se prohíbe expresamente el empleo de pates de aluminio sin recubrir. Cumplirán las condiciones establecidas en el artículo 2.22 de este Pliego
- Los 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.
- 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.

## II.22. UNIÓN POZO DE REGISTRO-TUBERÍA DE SANEAMIENTO

### II.22.1. CONDICIONES GENERALES

La unión aquí descrita es una unión de goma que permite la total estanqueidad tubería pozo de registro. 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 la unión del pozo con la tubería de hormigón. Para la tubería de PVC se empleará una unión más sencilla pero que garantice la misma estanqueidad y deformación que para la unión de la tubería de hormigón.

Tanto los materiales como las características de la unión cumplirán la norma ASTM C-923-08.

### II.22.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

El tipo de unión pozo-tubo que se puede emplear estará compuesto por un caucho natural o sintético. Para asegurar la correcta unión al pozo o al tubo de la junta se podrán emplear aros de contracción o expansión metálicos.

Las características de estos materiales son:

#### a) Caucho natural o sintético.

- Ataque durante 48 h. al ácido sulfúrico: No pérdida peso.
- Ataque durante 48 h. al ácido clorhídrico: No pérdida peso.
- Tensión mínima de tracción: 85 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Elongación mínima en rotura: 350 %
- Dureza:  $\pm 5^\circ$ , según el diseño del fabricante.

- Ensayo de envejecimiento acelerado: Pérdida máxima del 15% en la tensión de tracción y 20% en la elongación.
- Ensayo de comprensión: Pérdida del 25% de la deflexión original.
- Absorción máxima de agua: 10% del peso inicial.
- Ensayo resistencia a ozono: No variación de peso.
- Resistencia a baja temperatura: No se puede producir fractura a  $-40^{\circ}\text{C}$ .
- Resistencia a cortante: 34 Kg/cm.

b) Anillos de expansión o compresión (en caso de su empleo).

Serán de acero inoxidable de calidad AISI 316-L.

c) Tornillo de presión de los anillos de expansión.

- Límite elástico mínimo: 3.100 Kg/m<sup>2</sup>.
- Elongación máxima: 20%.
- Contenido máximo en Carbono: 0,20%.
- Contenido máximo en Manganeso: 1,25%.
- Contenido máximo en Sulfuros: 0,05%.
- Contenido mínimo en Níquel: 0,25%.
- Contenido mínimo en Cobre: 0,20%.
- Contenido mínimo en (Cromo + Níquel + Cobre): 1,25%.

### II.22.3. CARACTERÍSTICAS DE LA UNIÓN

La unión entre la pared del pozo de registro y la tubería podrá ser un elemento independiente o bien estar integrada dentro de la pared del pozo de registro. La unión entre el pozo de registro y la junta y entre el tubo y la junta podrá ser realizada mediante anillos metálicos o bien por compresión de la propia junta de caucho. En todos los casos la unión deberá ser estanca para una presión hidroestática 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 7° 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.

También en todos los casos la junta se debe de adaptar a la intersección surgida entre el tubo y la pared circular de la arqueta, no pudiéndose colocar caras planas de intersección, para facilitar el asiento de la junta.

### II.22.4. ENSAYOS

Por cada lote de cien (100) juntas o fracción de cada diámetro se establecerán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de comprobación de las condiciones físico-químicas.
- Un ensayo de impermeabilidad de la unión tubería arqueta o pozo de registro, comprobándose, a una presión de 0,7 Kg/cm<sup>2</sup>, la no pérdida de agua en los siguientes dos casos:
  - a) Tubo alineado en recto.
  - b) Tubo en cualquier posición, permitiendo una deflexión mínima de 7°.
- Ensayo a esfuerzo cortante según las condiciones antes definidas.

Todos los ensayos deberán ser realizados en presencia de la Dirección de la Obra o persona en quien delegue, y los ensayos físico-químicos en laboratorio oficial.

## II.23. PATES DE ACERO RECUBIERTOS DE POLIPROPILENO

Los pates de acceso al interior de los pozos de registro, arquetas, canales, etc., serán metálicos recubiertos de polipropileno, capaces de aguantar una carga concentrada de 130 Kg. colocado en el punto en que pueda producir los máximos esfuerzos. La distancia entre pates será igual o inferior a 35 cm. Se prohíbe expresamente el empleo de pates de aluminio sin recubrir. Los pates de polipropileno deberán cumplir la norma UNE-EN-13101 y la norma UNE EN 1917 y poseerán el sello CE.

El Contratista deberá presentar el certificado de pureza del polipropileno de elaboración de los pates a usar en obra y deberán ser fabricados en la Unión Europea. El polipropileno empleado deberá ser de una pureza superior al 99% y no deberá proceder de material reciclado.

El acero a emplear en la elaboración del pate será de acero corrugado, cumpliendo con las especificaciones señaladas en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Los 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.

Los pates a anclar en paramentos circulares deberán llevar un anillo de polipropileno de protección que adapte la superficie contacto del pate al paramento circular. Este anillo no será necesario en pates para paramentos rectos.

## II.24. GEOTEXTIL EN PROTECCIÓN DE ESCOLLERAS DRENANTES

El geotextil se fabricará a partir de filamentos continuos de polipropileno, mediante un proceso textil, sin ningún tratamiento químico o térmico. Las fibras de polipropileno tendrán una pureza del 100 % y estarán realizadas por polipropileno de alto peso molecular y estable. El geotextil deberá tener marcado CE y cumplirá la norma UNE EN 13.252.

El geotextil tendrá un peso unitario superior a 330 gr/m<sup>2</sup> de acuerdo a los ensayos normalizados UNE-EN 9864.

La resistencia a tracción de acuerdo con el ensayo normalizado UNE-EN-ISO 10319 será:

- Dirección longitudinal  $\geq 70$  kN/m
- Dirección transversal  $\geq 70$  kN/m

Deformación para la tensión nominal de acuerdo con el ensayo normalizado UNE-EN-ISO 10319 será:

- Dirección longitudinal  $\leq 9$  %
- Dirección transversal  $\leq 7$  %

El geotextil tendrá una permeabilidad en el sentido vertical o perpendicular al plano del mismo superior a 10 cm/s. La anchura del rollo debe poder llegar a alcanzar un máximo de 5 m y la longitud 100 m.

Las propiedades mecánicas del geotextil se verificarán de acuerdo a la normativa DIN 18200, con un control de calidad interno y otro externo realizado por un laboratorio homologado y autorizado. El geotextil deberá poseer el marcado CE

La producción del geotextil debe estar certificada por la norma ISO 9001. Cada rollo debe estar perfectamente identificado para evitar equívocos y permitir la trazabilidad de la materia prima, de acuerdo con la norma UNE EN- ISO 10320.

## II.25. GEOMALLAS Y GEOTEXTILES EN PROTECCIÓN DE TALUDES Y CAUCE

### II.25.1. GEOMALLAS

Las geomallas anti erosión serán unas estructuras tridimensionales fabricada a partir de filamentos de poliéster de alto módulo elástico. La fluencia de las fibras será muy baja. Estas fibras de poliéster estarán protegidas, por un recubrimiento polimérico inerte con el medio, frente a de los rayos UVA y frente a los microorganismos y agentes químicos presentes en el suelo.

La resistencia a tracción de acuerdo con el ensayo normalizado UNE-EN-ISO 10319 será:

- Dirección longitudinal  $\geq 250$  kN/m, para la geomalla tipo 1.
- Dirección longitudinal  $\geq 160$  kN/m, para la geomalla tipo 2.
- Dirección longitudinal  $\geq 120$  kN/m, para la geomalla tipo 3.

La deformación para la tensión nominal de acuerdo con el ensayo normalizado UNE-EN-ISO 10319 será para los tres tipos de geomalla de:

- Dirección longitudinal  $\leq 12,5$  %

Todos los coeficientes de seguridad deberán estar certificados por un organismo externo independiente, no siendo válidos los coeficientes de seguridad definidos por el propio fabricante.

La anchura del rollo debe poder llegar a alcanzar un máximo de 4,5 m y la longitud 100 m. La geomalla deberá tener un área abierta de un mínimo del 75 %.

Las propiedades mecánicas de la geomalla se verificarán de acuerdo a la normativa DIN 18200, con un control de calidad interno y otro externo realizado por un laboratorio homologado y autorizado. La geomalla deberá poseer el marcado CE y el sello N de Aenor.

La producción de la geomalla debe estar certificada por la norma ISO 9001. Cada rollo debe estar perfectamente identificado para evitar equívocos y permitir la trazabilidad de la materia prima, de acuerdo con la norma UNE EN- ISO 10320.

### II.25.2. GEOTEXTILES

El geotextil se fabricará a partir de filamentos continuos de poliéster virgen, mediante un proceso textil, sin ningún tratamiento químico o térmico. Las fibras de poliéster están protegidas por un recubrimiento polimérico inerte con el medio, frente a de los rayos UVA y frente a los microorganismos y agentes químicos presentes en el suelo. la resistencia a la agresividad del suelo será total siempre y cuando el pH del mismo se sitúe entre 4 y 9.

El geotextil tendrá un peso unitario superior a 130 gr/m<sup>2</sup> de acuerdo a los ensayos normalizados UNE-EN 9864.

La resistencia a tracción de acuerdo con el ensayo normalizado UNE-EN-ISO 10319, con una tolerancia “cero” será:

Dirección longitudinal  $\geq 15$  kN/m

Dirección transversal  $\geq 14$  kN/m

Deformación para la tensión nominal de acuerdo con el ensayo normalizado UNE-EN-ISO 10319 con una tolerancia “cero” será:

Dirección longitudinal  $\leq 18$  %

Dirección transversal  $\leq 18$  %

La apertura del poro, de acuerdo con la norma EN-ISO 12956 será de 3.5 mm con una tolerancia de 0.5 mm. La permeabilidad al agua en el plano del geosintético conforme a la Norma EN-ISO 11058 será como mínimo de  $300 \times 10^{-3}$  m/s con una tolerancia de  $\pm 50 \times 10^{-3}$  m/s.

La anchura del rollo debe poder llegar a alcanzar un máximo de 3.8 m y la longitud 200 m.

Las propiedades mecánicas del geotextil se verificarán de acuerdo a la normativa DIN 18200, con un control de calidad interno y otro externo realizado por un laboratorio homologado y autorizado. El geotextil deberá poseer el marcado CE y el sello N de Aenor.

La producción del geotextil debe estar certificada por la norma ISO 9001. Cada rollo debe estar perfectamente identificado para evitar equívocos y permitir la trazabilidad de la materia prima, de acuerdo con la norma UNE EN- ISO 10320.

## II.26. PIEDRA DE ESCOLLERA PARA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS O ENCAUZAMIENTO

### II.26.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las condiciones que cumplirá el material de escollera a emplear en las cimentaciones con piedra de escollera o en los encauzamientos con escollera están señaladas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en el artículo 658. La piedra será obligatoriamente caliza.

La calidad de la piedra se determinará realizando un ensayo de los Ángeles (UNE-EN-1097-2), siendo necesario que su coeficiente de desgaste sea inferior a 35.

El peso específico, según la norma UNE 83134, no será inferior a  $2,65 \text{ Tn/m}^3$ .

La absorción en agua no será mayor del 4% de su volumen, manteniendo hasta peso constante una muestra triturada a tamaño uniforme de 3 cm. de diagonal máxima.

La pérdida en peso sufrida por la piedra al someterla a inmersión en sulfato sódico, según la norma NLT 148/63 con cinco ciclos, no será superior al 10%. La piedra no presentará síntomas de meteorización o de descomposición química, ni presencia de carbonatos o sulfatos de hierro y superarán el 85% de carbonato, según el método de Berrard.

Se admitirá una proporción de piedra con óxido de hierro que no supere el 5% y tendrá un porcentaje de carbonato cálcico superior a 90 %.

El peso de cada una de las piedras que forman la escollera podrá variar entre diez kilogramos (10 kg) y doscientos kilogramos (200 kg). Además, la cantidad de piedras de peso inferior a cien kilogramos (100 kg), será menor del veinticinco por ciento (25%) en peso.

La absorción en agua no será mayor del 4% de su volumen, manteniendo hasta peso constante una muestra triturada a tamaño uniforme de 3 cm. de diagonal máxima.



## II.26.2. ENSAYOS

Por cada cien metros cúbicos (100 m<sup>3</sup>) o fracción, se realizará:

- Un (1) Ensayo de desgaste a Los Ángeles (UNE EN 1097-2)
- Un (1) Ensayo de ataque a los sulfatos (NLT 158/63)
- Un (1) Ensayo de contenido de carbonatos
- Un (1) Ensayo de obtención peso específico (UNE 83134)
- Un (1) Ensayo granulométrico (UNE 103.101)

## II.26.3. RECEPCIÓN Y APROBACIÓN DEL MATERIAL

El material de escollera será aprobado siempre que cumpla todas las condiciones indicadas en el apartado 2.26.1, que se realizarán mediante los ensayos señalados en el apartado 2.26.2 siempre que el Contratista no aporte ensayos similares realizados por la propia cantera y siempre que esta tenga el certificado o sello CE del material que produce.

## II.27. MATERIALES A EMPLEAR EN MUROS DE ESCOLLERA

### II.27.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las condiciones que cumplirá el material de escollera a emplear en los muros de escollera, están señaladas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y en el apartado II.26.1. de este Pliego.

La granulometría y pesos de la piedra de escollera, una vez colocada, se adaptará a lo indicado a continuación.

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
220	50-100
55	25-50
14	12,5-25

### II.27.2. ENSAYOS

Por cada cien metros cúbicos (100 m<sup>3</sup>) o fracción, se realizará:

- Un (1) Ensayo de desgaste a Los Ángeles (UNE EN 1097-2)
- Un (1) Ensayo de ataque a los sulfatos (NLT 158/63)
- Un (1) Ensayo de contenido de carbonatos
- Un (1) Ensayo de obtención peso específico (UNE 83134)

## II.28. TUBERÍA PARA REPOSICIÓN DE CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO Y SEMÁFOROS

Será de polietileno de doble capa, siendo la exterior corrugada y la interior lisa (tubería TPC). La tubería TPC será de 110 mm de diámetro mínimo y con una resistencia mínima al aplastamiento de 450 N y rigidez de la serie N de acuerdo con la norma UNE-EN 61386.2.4. El fabricante de la tubería deberá poseer el sello de calidad CE y preferiblemente la marca de calidad de AENOR, para esa clase de tubería o deberá acreditar el cumplimiento de la norma UNE-EN 61386.2.4 para dicha tubería.

Los tubos tendrán una longitud inferior a 12 metros y la unión de los tubos se realizará por el sistema de abocardado de acuerdo con la junta prevista por el fabricante de la tubería.

En cualquier caso, se instalará una sirga de acero en el interior del conducto.

## II.29. TUBERÍA PARA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA

Las tuberías para las canalizaciones de esta infraestructura seguirán las marcas, materiales y características señaladas por la compañía Iberdrola S.A.

Serán de polietileno de doble capa, siendo la exterior corrugada y la interior lisa (tubería TPC). La tubería TPC será de 160 mm de diámetro mínimo y con una resistencia mínima al aplastamiento de 450 N y rigidez de la serie N de acuerdo con la norma UNE-EN 61386.2.4. El fabricante de la tubería deberá poseer el sello de calidad CE y preferiblemente la marca de calidad de AENOR, para esa clase de tubería o deberá acreditar el cumplimiento de la norma UNE-EN 61386.2.4 para dicha tubería.

Los tubos tendrán una longitud inferior a 12 metros y la unión de los tubos se realizará por el sistema de abocardado de acuerdo con la junta prevista por el fabricante de la tubería.

En cualquier caso, se instalará una sirga de acero en el interior del conducto.

## II.30. TUBERÍA PARA REPOSICIÓN DE CANALIZACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

La tubería para la canalización de telecomunicaciones será de tubería TPC o de PVC.

En el caso de tubería de TPC la calidad mínima será la exigida para la tubería de alumbrado de acuerdo con la norma UNE-EN 61386.2.4. Esta tubería tendrá como mínimo una resistencia mínima al aplastamiento de 450 N y rigidez de la serie N de acuerdo con la norma UNE-EN 61386.2.4 y deberá llevar el sello CE.

En el caso de tubería de PVC será una tubería con un espesor mínimo del tubo de 2,2 mm debiendo llevar el sello CE.

## II.31. ARQUETAS EN REPOSICIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

### II.31.1. ARQUETAS

Las arquetas a emplear en la reposición de infraestructuras de la urbanización existente serán prefabricadas de hormigón o polipropileno armado con fibra de vidrio, o in situ de hormigón armado, y cumplirán lo especificado en este Pliego para hormigones y arquetas de saneamiento.

Las arquetas de polipropileno podrán ser empleadas en la instalación de alumbrado y acometidas de agua potable. Todas las restantes arquetas deberán ser obligatoriamente de hormigón armado tal y como se indican en los planos.

Las arquetas de registro de las canalizaciones de telecomunicaciones y energía eléctrica serán también prefabricadas de hormigón según modelo y fabricante aprobado por cada compañía suministradora del servicio correspondiente. Las arquetas de válvulas, puntos bajos y altos y arquetas de nudo de la instalación de distribución de agua serán de hormigón armado, realizado in situ.

Las arquetas de válvulas de la conducción de gas serán de hormigón armado, realizado in situ con las características señaladas por Naturgas.

### II.31.2. TAPAS Y MARCOS DE FUNDICIÓN EN INFRAESTRUCTURAS

Las tapas serán de 600 mm. de diámetro o superior para saneamiento pluvial, distribución de agua, canalización eléctrica, telefónica y de alumbrado y de 450 mm para pequeñas acometidas, tapas de sumideros sifónicos, etc...

Las tapas y marcos a colocar en aceras o viales para las redes de distribución de agua y saneamiento de aguas pluviales tendrán un peso total del conjunto tapa y marco de 63 kg. mínimo y serán de fundición nodular o dúctil. Deberán cumplir la norma UNE EN - 124 en todos sus apartados.

Las tapas y marcos a colocar para las redes de energía eléctrica y telefonía serán las indicadas por las empresas explotadoras de dichos servicios. Las tapas de la canalización de gas serán las indicadas por Naturgas.

Las tapas y marcos a colocar para la red de alumbrado serán también de fundición nodular.

Las tapas y marcos en todas las redes de servicios deberán seguir la normativa de los Ayuntamientos de Astigarrga y Herani al respecto, y la norma europea EN-124, empleándose la clase D-400 en las situadas en calzada y la clase C-250 y B-125 en las situadas en aceras y zonas ajardinadas.

Las tapas de distribución de agua y saneamiento deberán resistir una carga de 40 Tm. con una flecha inferior a 1/500 de la abertura, realizándose el ensayo según lo establecido en la norma AFNOR P 98-311.

Además:

- Las tapas no tendrán agujeros de ventilación.
- El apoyo de la tapa deberá realizarse en una sección mecanizada que asegure el correcto asiento.
- Deberá tener un sistema de sujeción que evite la rotación de la tapa o la apertura no deseada. Este sistema deberá estar protegido con una pieza de bloqueo que requiera un dispositivo de apertura.

Las tapas para la red de alumbrado deberán resistir una carga puntual mínima de 1.000 Kg. si están situadas en las aceras, y una carga de 5.000 Kg. las situadas en los viales y zonas peatonales con posibilidad de acceso de vehículos.

Para la aprobación del suministrador de cualquier tapa de arqueta el Contratista deberá presentar:

- Certificado de cumplimiento de la norma UNE EN-124.

- Sello CEr de un país de la Unión Europea con fecha posterior al año 20013, referente a la fabricación de las tapas a colocar.
- Lugar de fabricación que deberán realizarse en todos sus aspectos, incluida la fundición, en un país del la Unión Europea.
- Control de calidad que se compromete a presentar el suministrador de las tapas en referencia a la fabricación de las tapas a colocar en obra.

## II.32. ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN Y ANCLAJE

Los postes, pórticos, vallas y barandillas que no se suelden posteriormente podrán ser de acero inoxidable AISI 316-L cuyas características están definidas en el apartado II.15, o de acero galvanizado.

### II.32.1. GALVANIZADO

El galvanizado deberá efectuarse mediante proceso de inmersión en caliente y cumplirá las condiciones que se indican a continuación.

**ASPECTO:** El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de zinc.

En aquellas piezas en que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquella presenta un aspecto regular en toda su superficie.

La capa de recubrimiento estará libre de ampollas, sal amoniacada, fundente, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido, matas, glóbulos o acumulaciones de zinc. Las señales que pueda presentar la superficie de zinc debidas a la manipulación de las piezas con tenazas u otras herramientas durante la operación del galvanizado, no serán motivo para rechazar las piezas, a no ser que las marcas o señales hayan dejado al descubierto el metal base o quede muy disminuida la capacidad protectora del zinc en esa zona.

**UNIFORMIDAD:** La determinación de la uniformidad se realizará mediante el ensayo de Preece (Norma UNE 7.183).

**ADHERENCIA:** No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al acometer la muestra el ensayo indicado en la norma MELC-8.06.a.

**ZINC POR UNIDAD DE SUPERFICIE:** Chapas, poste, pórticos, etc. La cantidad de zinc será de 680 gr./m<sup>2</sup>, equivalente a 94 micras. La determinación de dichas cantidades se efectuará de acuerdo con la norma MELC-606.a.

Se efectuará una revisión visual del material a instalar, a fin de comprobar que el aspecto es el definido anteriormente; asimismo, se efectuarán los ensayos que requieran la Dirección de las Obras. Además, durante la ejecución del galvanizado la D. de O. tendrá libre acceso a todas las secciones del taller del galvanizador y podrá pedir, en cualquier momento, la introducción de una muestra en el baño en el que galvanice el material, a fin de que pueda cerciorarse de que la capa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

Las barandillas serán metálicas y su colocación quedará fijada en los planos. Sus elementos, perfiles o tubos, serán de acero tipo 7-622 de la norma UNE 36.082 de 40/50 kg./cm<sup>2</sup>. e irán galvanizadas por inmersión en caliente (en el caso de tubos, el galvanizado se hará interior y exteriormente).

La cantidad de zinc será de 680 gr/m<sup>2</sup>., equivalente a 94 micras. El zinc para el baño será electrolítico (pureza 99,95%).

#### II.32.2. VALLAS DE CIERRE

Las vallas de cierre o verjas se podrán materializar mediante malla de acero galvanizado o acero galvanizado con posterior plastificado, pudiendo ser soldada o de torsión. Dicha malla estará sujeta a postecillos que serán a su vez de acero galvanizado, o acero galvanizado con posterior plastificado. El galvanizado cumplirá lo indicado en el apartado II.32.1.

#### II.32.3. PUERTAS

Estarán materializadas mediante perfiles tubulares de acero chorreado y pintado o galvanizados en caliente, con las características que aparecen en el apartado II.32.1.

### II.33. MATERIAL PARA FIRMES DE CAMINOS

#### II.33.1. CONDICIONES GENERALES

El material granular a emplear para firmes de caminos o viales de servicio podrán ser de hormigón armado o de una zahorra de material granular de cantera. Esta zahorra será un ZA-25 de acuerdo con el artículo 510 del PG-3 y por lo tanto cumplirá las características allí señaladas. El árido será calizo y su equivalente de arena será superior a 50.

#### II.33.2. ENSAYOS

Para la aprobación del material de sub-base se realizará el siguiente control de calidad:

Por cada quinientos metros cúbicos (500 m<sup>3</sup>) o fracción se ejecutarán los siguientes ensayos:

- Dos (2) ensayos granulométricos. (UNE 103101).
- Cinco (5) ensayos de equivalente de arena (UNE-EN 933-8).

### II.34. BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS

#### II.34.1. CONDICIONES GENERALES

Cumplirán lo vigente en el P.G.-3/75 según modificación O.C: 29/2011 en el artículo 212.

El betún modificado con polímeros a emplear en el riego de adherencia será un betún PMB 75/130-60, de acuerdo con el artículo 212 del PG-3 vigente.

La dotación de betún modificado con polímeros a utilizar quedará definida por la cantidad que garantice la formación de una película continua, uniforme e impermeable de ligante hidrocarbonado. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

#### II.34.2. ENSAYOS

Las características de los betunes modificados con polímeros se comprobarán antes de su utilización mediante ejecución de ensayos que el Director de las Obras estime oportuno.

Cada cisterna de betún modificado con polímeros que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE, conforme al Anejo ZA de la norma UNE EN 14023 y lo indicado en el artículo 212 del PG-3.

Con independencia de lo anteriormente establecido, se realizarán series derivadas de ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan:

- Por cada veinticinco toneladas (25 T.) o fracción:
  - Determinación de la penetración, según la norma UNE EN 1426
  - Punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427
  - Recuperación elástica, según la norma UNE EN 13398

## II.35. EMULSIONES BITUMINOSAS

### II.35.1. CONDICIONES GENERALES

Cumplirán lo vigente en el P.G.-3/75 según modificación O:C: 29/2011 en el artículo 213.

La emulsión bituminosa a emplear en el riego de adherencia será una emulsión del tipo C60BP3 ADH, de acuerdo con el artículo 213 del PG-3 vigente.

La dotación de emulsión bituminosa a utilizar quedará definida por la cantidad que garantice la formación de una película continua, uniforme e impermeable de ligante hidrocarbonado. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

### II.35.2. ENSAYOS

Las características se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinente el Director de la Obra.

La emulsión bituminosa deberá llevar el albarán y marcado CE y será recepcionada de acuerdo con los ensayos señalados en el artículo 213 del PG-3 vigente.

## II.36. ÁRIDOS PARA AGLOMERADOS

### II.36.1. CONDICIONES GENERALES

Cumplirá lo vigente en el P.G.-3 en el artículo 542 y además reunirán las condiciones siguientes:

- El árido a emplear en capa de rodadura será de naturaleza ofítica; el utilizado en capas intermedias o inferior será calizo.
- El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a trece (13) para capas de rodadura y veinticinco (25) para capas inferiores.
- El coeficiente de pulimento acelerado a las seis horas (6 h.) será superior a cincuenta centésimas (0,50), cuando se trate de áridos a utilizar en capas de rodadura.
- Todos los áridos procederán de machaqueo, debiendo presentar sus elementos dos (2) o más caras fracturadas.

- El árido inferior al tamiz número 4 se obtendrá mediante trituración de rocas de la misma calidad que las empleadas para la fabricación del árido grueso.
- La cantidad de lajas, determinada de acuerdo con la norma B.-S.812/1967, será inferior a los siguientes porcentajes:

<u>Fracción ensayada</u>	<u>% de lajas</u>
1" - 3/4"	20
3/4" - 1/2"	24
1/2" - 3/8"	26
3/8" - 1/4"	25

- El índice de lajosidad será inferior a veinticinco (25) y el alargamiento estará comprendido entre los límites siguientes:

$$1,5 \times (\text{Índice de lajosidad}) - 2,5$$

$$1,5 \times (\text{Índice de lajosidad}) + 2,5$$

- El árido que pasa por el tamiz número cuatro deberá tener un equivalente de arena superior a cincuenta (50) en todas las capas.
- En todo caso la mezcla de áridos y filler presentará equivalente de arena superior a cincuenta (50).
- El porcentaje de filler natural sobre el total de la mezcla deberá ser inferior al dos por ciento (2%) en peso, debiendo disponer la planta de ciclones capaces de eliminar el resto del filler natural. El resto de filler será de aportación cemento Portland P-350.
- La densidad relativa del filler determinada por sedimentación en benceno estará comprendida entre cinco décimas (0,5) y ocho décimas (0,8) y su coeficiente de emulsibilidad será inferior en todo caso a seis décimas (0,6).

## II.36.2. ENSAYOS

Si los áridos a emplear disponen de marcado CE, los criterios descritos a continuación no serán de aplicación obligatoria, si así los decide la Dirección de la Obra.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8.
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.
- La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.
- La proporción de caras de fractura de las partículas de árido grueso según la UNE-EN 933-5.
- La proporción de Impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146430.
- El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.

## II.37. LIGANTE PARA AGLOMERADOS ASFÁLTICOS

### II.37.1. CONDICIONES GENERALES

El ligante hidrocarbonado a emplear será un B 60/70 y cumplirá las condiciones señaladas en el artículo 211 del PG-3 vigente.

### II.37.2. ENSAYOS

El betún asfáltico deberá llevar el albarán y marcado CE y será recepcionado de acuerdo con los ensayos señalados en el artículo 211 del PG-3 vigente.

## II.38. ACERAS

### II.38.1. CONDICIONES GENERALES

Los materiales a emplear en la reposición de las aceras serán baldosa hidráulica, aglomerado rojo y adoquines de hormigón.

La baldosa hidráulica deberá cumplir todas las exigencias que se definen en la Norma UNE EN 1339 con su complemento UNE 127339 y deberá tener el marcado CE y preferiblemente la marca de calidad AENOR. El espesor mínimo total de la baldosa será de 40 mm. La baldosa tendrá un espesor mínimo de la capa de huella superior a 4 mm (clase Th I). Será de la clase 2 frente a absorción de agua. Así mismo será de la clase T, con una resistencia a flexión media superior a 4 Mpa y mínima superior a 3,2 Mpa. Frente a la resistencia a la abrasión será de la clase 3, marcado H. Frente a rotura será de la clase 70 con una carga de rotura media superior a 7,0 kN y mínima superior a 5,6 kN. La resistencia a deslizamiento o resbalamiento tendrá un valor del índice USRV superior a 45.

La baldosa estará apoyada en una solera de hormigón cuyos espesores se definen en los planos, y las características de los materiales de esta solera han sido señaladas en este capítulo 2 del presente Pliego.

La acera de aglomerado rojo se realizará colocando este aglomerado en un espesor mínimo de 3 centímetros sobre una solera de hormigón cuyos espesores se definen en los planos, y las características de los materiales de esta solera han sido señaladas en este capítulo 2 del presente Pliego. Los materiales empleados en la fabricación del aglomerado son definidos en este capítulo 2 del presente Pliego.

El adoquín de hormigón deberá cumplir todas las exigencias que se definen en la Norma UNE EN 1338. El adoquín será bicapa con un espesor mínimo de la segunda capa de 4 mm. La baldosa será de la clase 2 (marcado B) frente a absorción de agua, de la clase 3 (marcado H) frente a resistencia al desgaste por abrasión y de la clase 2 (marcado K) frente a las tolerancias dimensionales, de acuerdo con las definiciones de la norma UNE EN-1338. El adoquín estará apoyado en una solera de hormigón cuyos espesores se definen en los planos, y las características de los materiales de esta solera han sido señaladas en este capítulo 2 del presente Pliego.



## II.38.2. CONTROL DE CALIDAD

Para las soleras de hormigón y aglomerados, el control de calidad se ha definido en los capítulos correspondientes de este Pliego. Para la baldosa hidráulica y cada quinientos metros cuadrados (500 m<sup>2</sup>) o fracción y de acuerdo con la norma UNE EN-1339 se realizarán los siguientes ensayos, que a juicio de la dirección de obras podrán ser sustituidos por el marcado CE:

- Un (1) ensayo de desgaste
- Un (1) ensayo de absorción de agua
- Un (1) ensayo de resistencia a flexión.
- Un (1) ensayo de carga de rotura.
- Un (1) ensayo de cálculo del índice USRV.

Para el adoquín de hormigón, por cada quinientos metros cuadrados (500 m<sup>2</sup>) o fracción se realizarán los siguientes ensayos, que a juicio de la dirección de obras podrán ser sustituidos por el marcado CE:

- Un (1) ensayo de desgaste por abrasión
- Un (1) ensayo de absorción de agua
- Un (1) ensayo de carga de rotura.

## II.39. BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGON

### II.39.1. CONDICIONES GENERALES

Los bordillos prefabricados de hormigón se ejecutarán con hormigones de tipo HM-25 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm.), y cemento Portland (I) o cemento blanco si el bordillo es de jardín. Estos bordillos deberán ser realizados de acuerdo con la norma UNE EN 1340. El bordillo será de la clase 2 frente a absorción de agua, de la clase 2 frente a resistencia a flexión y de la clase 3 frente a la resistencia a la abrasión, de acuerdo con las definiciones de la norma UNE EN-1340.

### II.39.2. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas rectas será de un metro (1 m.) y la de las piezas curvas la adecuada para adaptarla a la obra.

Se admitirá las tolerancias de las dimensiones señaladas en la norma UNE EN 1340.

### II.39.3. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

- Peso específico neto: No será inferior a dos mil trescientos kilogramos por metro cúbico (2.300 Kg/m<sup>3</sup>).
- Carga de Rotura (Compresión): Mayor o igual que doscientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (250 Kg/cm<sup>2</sup>).

- Tensión de rotura (Flexotracción): No será inferior a cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (50 Kg/cm<sup>2</sup>), según la norma UNE EN 1340.
- Absorción máxima de agua: 6% en peso, según la norma UNE EN 1340.
- Heladicidad: inerte a +20°C
- Resistencia al desgaste por abrasión < 23 mm., según la norma UNE EN 1340.

#### II.39.4. CONTROL DE CALIDAD

Por cada 500 uds. de bordillo de hormigón o fracción se realizarán los siguientes ensayos de acuerdo con la norma UNE EN 1340, que a juicio de la dirección de obras podrán ser sustituidos por el marcado CE:

- Un (1) ensayo de carga de rotura a compresión.
- Un (1) ensayo de carga de rotura a flexotracción.
- Cinco (5) ensayos dimensionales.
- Cinco (5) absorciones de agua.
- Un (1) ensayo de resistencia al desgaste por abrasión.

#### II.40. CUNETAS, BADENES Y ENCINTADOS DE HORMIGON "IN SITU"

##### II.40.1. CONDICIONES GENERALES

Las cunetas y ríogolas de hormigón "in situ" se efectuarán con hormigón tipo HM-20 con las mismas condiciones establecidas para la fabricación en otro apartado de este Pliego.

##### II.40.2. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de las cunetas de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La sección transversal de las cunetas curvas será la misma que la de las rectas, y su directriz se ajustará a la curvatura proyectada.

La longitud máxima hormigonada de una sola vez será la marcada en los Planos de Proyecto o las que en su caso indique la Dirección de Obra. En todo caso, nunca podrá ser superior a quince (15) metros.

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal de diez milímetros ( $\pm 10$  mm.).

Todos estos elementos deberán de tener un acabado superficial a base de un enlucido de cemento espolvoreado.

#### II.41. OTROS ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN

##### II.41.1. REJILLAS SUMIDERO

Las rejillas tipo sumidero a colocar en los viales serán de fundición nodular con una resistencia mínima a tracción de cincuenta kilogramos por milímetro cuadrado (50 Kg/mm<sup>2</sup>) y un porcentaje de alargamiento del veintidós por ciento (22%). Las dimensiones de estas rejillas son las que aparecen en los planos de detalle. Cumplirán siempre la norma EN-124 para la clase C-250. Serán modelos homologados por los Ayuntamientos de Astigarraga y Hernani

#### II.41.2. BOCAS DE RIEGO E HIDRANTES

Las bocas de riego e hidrantes a reponer se ajustarán exactamente en cuanto a tipo, dimensiones y materiales, a los modelos aprobados por Ayuntamientos de Astigarraga y Hernani y en vigor en el momento de ejecución de las obras del presente proyecto.

#### II.41.3. MARCAS DE VIALES

##### **Características Generales**

Cumplirán lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3-75), en sus artículos 700 y 701, y sus modificaciones posteriores.

La señalización horizontal se efectuará con pintura reflexiva de dos componentes, tipo "spray-plastic" o similar en cuanto a características y durabilidad.

Las pinturas cumplirán lo especificado en el Artículo 700 del PG-3 del Ministerio de Fomento.

Las micro-esferas de vidrio cumplirán lo especificado en el Artículo 700 y siguientes del PG-3 del Ministerio de Fomento.

##### **Control de Calidad**

Se efectuará una toma de muestras según la Norma MELC 12.32 para la realización de ensayo referente al estado de las micro-esferas, índice de refracción y granulometría de las mismas. De estos ensayos se deberán obtener resultados acordes con lo exigido por el Artículo 700 y siguientes del PG-3 antes citado.

#### II.41.4. SEÑALES DE CIRCULACIÓN

La señalización vertical se realizará según modelos y calidades conformes a lo establecido por los Ayuntamientos de Astigarraga y Hernani y la Norma 8.1-IC.

Constan de placas y elementos de sustentación y anclaje, cuyas características y materiales se definen a continuación. Alternativamente se podrán materializar en aluminio.

##### **Placas**

Se construirán con relieve de dos y medio (2,5) a cuatro (4) milímetros de espesor.

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 deberán unirse a las placas mediante tornillos o abrazaderas, sin que se permitan soldaduras de estos elementos entre sí o con las placas.

Los elementos de sustentación y anclaje estarán constituidos por perfiles tubulares de acero galvanizado.

## Pinturas

Cumplirán lo especificado en el Pliego PG-3 sobre:

- "Pintura de cromato de cinc-ácido de hierro, para imprimación anticorrosiva de materiales féreos".
- "Esmaltes sintéticos brillantes para acabado de superficies metálicas".
- "Pinturas para imprimación anticorrosiva de materiales féreos 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).

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:

a) 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.

b) Adherencia

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

c) 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>).

d) 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.

## II.42. MATERIALES DE OBRA CIVIL EN LA REPOSICIÓN DE LA RED DE ALUMBRADO

Los materiales de obra civil tales como hormigones, acero en armaduras, encofrados, arena, material de relleno de zanja, morteros, tapas y marcos de arquetas, etc. han sido ya definidos en los correspondientes apartados de este capítulo. A continuación, se definen aquellos materiales de obra civil más específicos de la instalación de alumbrado.

Los pernios de anclaje estarán contruidos con barra redonda de acero con una resistencia a la tracción comprendida entre 3.700 y 4.500 kg/cm<sup>2</sup> alargamiento 26% y límite elástico de 2.400 kg/cm<sup>2</sup>. Estas barras se roscarán por un extremo con rosca métrica triangular adecuada en una longitud igual o superior a 5 veces el diámetro y el otro extremo se curvará en 90º con radio mínimo 2,5 veces el diámetro de la barra. Irán provistos de tuercas y arandelas. El dimensionado de los mismos será el indicado en los planos del proyecto.

## II.43. MATERIALES BÁSICOS EN LAS MEDIDAS DELACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

### II.43.1. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

Los materiales deberán reunir las siguientes condiciones:

- a) Los elementos vegetales deberán tener las dimensiones y portes exigidos en el Proyecto.
- b) Deberán igualmente estar en perfectas condiciones fitosanitarias.
- c) Los árboles y arbustos podrán ser rechazados, aun reuniendo las condiciones anteriores, si a juicio de la Dirección de Obra tuvieran defectos de porte, falta de ramas, etc. que deprecien sus cualidades estéticas.

### Examen y aceptación

La Dirección de Obra podrá examinar previamente todos los materiales destinados a los trabajos a los que se refiere el presente apartado y quedan sometidos a su aprobación.

La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra. Este criterio tiene especial vigencia en el suministro de plantas, caso en el que el contratista viene obligado a:

- Reponer todas las marras producidas por causas que no sean imputables a otros factores.
- Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento del suministro o plantación.

La aceptación de los materiales compete a la Dirección de Obra, cuyos criterios estarán basados en el presente pliego de condiciones. Los materiales no citados en el pliego deberán ser sometidos al examen de la Dirección de Obra, quien los someterá a las pruebas que estime necesarias y oportunas, pudiendo rechazar las que a su juicio no reúnan las condiciones necesarias. Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

## Garantía

Salvo especificación en contra, el período de garantía de las plantaciones será de un periodo que abarque las dos primaveras posteriores a la del año de la plantación.

Durante este periodo, el contratista vendrá obligado a reponer o rehacer cuantas deficiencias o deterioros se ocasionen en los trabajos de plantaciones por causas no imputables a otros factores.

## II.43.2. MATERIALES EMPLEADOS COMO TIERRA VEGETAL Y PARA MODIFICACIONES DE SUELOS

### Tierra Vegetal Recuperada

Se define como suelo o tierra vegetal, la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes, existente en aquellos horizontes edáficos explorados por las raíces de las plantas.

No se considerará como tal a los materiales existentes en profundidad, contiguos a la roca madre que por sus características físicas y químicas resulten inadecuados para su empleo en siembras y plantaciones.

Se define acopio de tierra vegetal como el apilado de la tierra vegetal en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones.

Para la excavación se empleará motoniveladora, mototrailla o retroexcavadora, conservando su estructura original al evitarse su compactación por paso de maquinaria.

Será de aplicación la Norma Tecnológica de Jardinería y Paisajismo – NTJ 02A: “Acopio de tierra vegetal en obra”, exigiéndose una tierra de la categoría “calidad alta”, cuyas especificaciones se detallan en la citada Norma.

De acuerdo con dicha norma, se considerarán suelos aceptables como tierra vegetal los que reúnan las condiciones siguientes:

- Composición granulométrica de la tierra fina: arena 50-75%, limo y arcilla 20-30%, humus 2-10% y cal inferior al 10%. Es decir, se trata de una tierra franca o franco arenosa.
- Granulometría: no deberá contener elementos mayores de 5 cm. de diámetro. Menos del 3% de elementos comprendidos entre uno y 5 centímetros. Para céspedes, el tamaño máximo será inferior a 1 cm.
- Composición química, porcentajes mínimos:
  - Nitrógeno: 1 por 1.000.
  - Fósforo total: 150 p.p.m.
  - Potasio: 80 p.p.m.
  - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> asimilable, 0,3 por mil.
  - K<sub>2</sub>O asimilable 0,1 por mil.
  - Máximos tolerables en metales pesados (Real Decreto 1310/90 de 29 de Octubre) en mg/Kg de materia seca:

	CADMIUM	COBRE	NIQUEL	PLOMO	ZINC	MERCURIO	CROMO
PH<7	1	50	30	50	150	1	100
PH>7	3	210	112	300	450	1,5	150

Dado que en la actualidad se continúa en la investigación de los contenidos tolerables en metales pesados en los suelos, se revisarán las cifras dadas aquí si antes de la realización de las obras o en el transcurso de las mismas se publicase una nueva normativa al respecto.

### **Modificaciones y enmiendas del suelo**

Cuando el suelo no reúna las condiciones mencionadas en el apartado anterior a juicio del Director de Obra, se realizarán enmiendas tanto de la composición física, por aportaciones o cribados, como de la química, por medio de abonos minerales u orgánicos. Si fuera necesario rebajar el pH de la tierra para adaptarla a las condiciones que figuran en este Pliego, se realizará la enmienda correspondiente mediante aporte de turba.

Si hubiera que enmendar las tierras aportadas por el contratista y pagadas según el Cuadro de Precios nº 1, los gastos de enmienda serán, en su totalidad, por cuenta de este último.

### **Profundidad del suelo**

Para árboles y arbustos, la profundidad de suelo fértil o tierra vegetal con las condiciones especificadas en este artículo será como mínimo 0,60 metros, salvo disposición expresa de una mayor profundidad.

Para céspedes e hidrosiembra, la capa de tierra vegetal deberá tener una profundidad mínima de 30 cm.

### **Fertilizantes**

#### *Abonos orgánicos*

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

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños.

Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

La utilización de abonos distintos a los que aquí reseñamos sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

Los abonos orgánicos reunirán las características siguientes:

- Estiércol: Procedente de la mezcla de cama y deyecciones de ganado, excepto porcino y aves, que ha sufrido posterior fermentación.

Las características que debe cumplir el estiércol utilizado como fertilizante deben ser las siguientes:

- Estará desprovista de cualquier otra materia, como serrín, cortezas, orujo, etc.
- Será condición indispensable, que el estiércol haya estado sometido a una completa fermentación anaerobia, con una temperatura en el interior siempre inferior a cuarenta y cinco grados centígrados (45) y superior a veinticinco grados (25).
- La riqueza mínima de elementos fertilizantes, expresada en tantos por mil será: 5 para el nitrógeno, 3 para el anhídrido fosfórico y 5 para la potasa.
- La proporción de materia seca estará comprendida entre el 23 y 33 por ciento.
- Su coeficiente isohúmico estará comprendido entre 0,4 y 0,5.
- La densidad mínima será de 0,75.

- Relación carbono nitrógeno 7,2.
- El aspecto exterior será el de una masa untuosa negra y ligeramente húmeda.
- Compost, procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras de población.

Las características técnicas del compost serán las siguientes:

- Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40%), y en materia orgánica oxidable al quince por ciento (15).
- En el caso de compost elaborado a partir de basuras urbanas, éste no deberá contener sustancias que puedan ser tóxicas para la planta o para el medio en el que sea utilizado.
- El compost previsto para la hidrosiembra H4 tendrá un elevado contenido en ARCILLA y LIMO.
- Las características técnicas de la turba serán las siguientes:
  - No contendrá cantidades apreciables de cinc, leña u otras maderas, ni terrones duros.
  - Su pH será inferior a siete y medio (7,5) y superior a cuatro (4).
  - Su porcentaje mínimo en materia orgánica s.m.s. será del 75%.
  - Nitrógeno total > 0,05%
  - Humedad máxima 55%
  - Tendrá como mínimo, capacidad para absorber el 200% de agua, sobre la base de su peso seco constante.
- Mantillo, procedente de estiércol o de compost. Será de color muy oscuro, pulvulento y suelto, untuoso al tacto y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelmazamientos. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del 14%.

#### *Abonos minerales*

Se definen como abonos minerales los productos desprovistos de materia orgánica que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente.

Podrán emplearse abonos químicos en estado sólido o líquido. En cualquier caso, deberán ser solubles y contener los elementos N-P-K en las siguientes proporciones: 15-15-15. El 80% del fósforo deberá ser soluble y el nitrógeno de asimilación lenta.

#### **Control de Calidad**

##### *Tierra vegetal*

La dirección de Obra podrá ordenar la realización de los análisis pertinentes que permitan conocer las características agronómicas de las tierras. Para ello deberá realizarse un muestreo representativo del conjunto de las tierras. Se deben dividir las tierras en grupos homogéneos en función de su apariencia, color de la tierra, cultivo, etc. Cada uno de estos grupos será muestreado por separado tomándose una serie de submuestras en cada grupo. Las tierras serán enviadas en bolsas convenientemente identificadas a un laboratorio especializado.

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en el apartado anterior u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos.

Se determinarán los contenidos de cada elemento según los métodos indicados en la O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.



Por cada 500 m<sup>3</sup> de tierra vegetal aportada se realizarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de composición
- Un ensayo de granulometría

#### *Fertilizantes*

En todos los casos los distintos fertilizantes deben ser sometidos a la aprobación del Director de Obra que podrá rechazarlos si aprecia que no cumplen las propiedades previamente establecidas.

Para la toma de muestras se seguirán las normas que figuran en la legislación vigente y las instrucciones complementarias que dicten los organismos competentes con respecto a la técnica a seguir, modo de constituir la muestra total y aparatos que deban utilizarse, según que la mercancía sea sólida, líquida o gaseosa.

En cuanto a los abonos orgánicos, la materia orgánica se expresará en tanto por ciento determinada, según los métodos oficiales y referida a sustancia seca.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio de la Dirección de la obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por la condición de mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

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

No se admitirán los abonos orgánicos que hayan estado expuestos directamente a los agentes atmosféricos, una vez transportado a pie de obra, por un período superior a las 24 horas, sin mezclarse o extenderse con el suelo.

Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

Los distintos abonos orgánicos reunirán las características mínimas siguientes:

- El contenido en nitrógeno será superior al tres (3) por ciento.
- El peso específico, excepto para la turba, será al menos de siete (7) décimas.

#### II.43.3. AGUA DE RIEGO

Se desecharán las aguas salobres o salinas; las que contengan más de un 1% de cloruros sódicos o magnésicos.

El pH de estas aguas deberá estar comprendido entre 6,5 y 8.

#### II.43.4. ELEMENTOS VEGETALES (PLANTAS)

##### **Definiciones**

Se entiende por planta toda especie vegetal que habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sacada de éste y se sitúa en la ubicación que indica el Proyecto.

La forma y dimensiones que adopta la parte aérea de un vegetal de acuerdo con sus características anatómicas y fisiológicas se llama porte.

Las dimensiones y características que se dan 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. Las de éstas últimas figuran en las descripciones del Cuadro de Precios nº 1 de este Proyecto.

- **Árbol:** Vegetal leñoso de al menos 5m de altura, no ramificado desde la base, con tallo simple (salvo excepciones) denominado tronco hasta la llamada cruz, en que se ramifica y forma la copa.
- **Arbusto:** Vegetal leñoso que como norma general se ramifica desde la base (carece de un tronco principal) y no sobrepasa los 5 m. de altura.
- **Mata:** arbusto de altura inferior a 1 m.
- **Cepellón:** Conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen.  
  
El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con paja o rafia, con escayola, etc.
- **Contenedor:** Recipiente capaz de albergar el cepellón de ejemplares de mediano y gran porte. Deberá tener sus correspondientes orificios para el drenaje.

### **Procedencia**

Conocidos los factores ecológicos de la zona objeto del Proyecto y los vegetales que han de ser plantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones ecológicas semejantes o al menos favorables para el buen desarrollo de las plantas y será, como norma general, un vivero oficial o comercial acreditado. Por lo tanto, los lugares de procedencia de las plantas han de ser análogos a los de plantación definitiva, en lo que se refiere a clima y altitud sobre el nivel del mar.

Se establecerá de antemano un contrato de cultivo con el viverista, definiendo para cada especie: la procedencia, las condiciones de cultivo y normas de operación, procurando que el número máximo de especies estén sembradas y cultivadas en el propio vivero suministrador.

### **Condiciones generales de las plantas**

Las plantas deberán estar en perfectas condiciones fitosanitarias; serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten 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 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.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radicelas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones que aparecen en el Cuadro de Precios nº 1 de este Proyecto.

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 el proyecto deben entenderse de este modo:

- **Altura:** La distancia desde el cuello de la planta a la parte más distante de la misma.
- **Perímetro:** Perímetro normal, es decir, a 1m de altura sobre el cuello de la planta.

Serán rechazadas las plantas:

- 1) Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran, o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- 2) Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- 3) Que hayan sido cultivadas sin espaciamento suficiente.
- 4) Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- 5) Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- 6) Que no vengan protegidas por el oportuno embalaje.
- 7) Que presenten enroscamientos en sus sistemas radicales.

### **Presentación y conservación de las plantas**

Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

Deberán transportarse al pie de obra el mismo día que sean arrancadas en el vivero, y si no se plantan inmediatamente se depositarán en zanjas de forma que queden cubiertas con 20 cm. de tierra sobre la raíz. Inmediatamente después de taparlas se procederá a su riego por inundación para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces.

Las plantas a raíz desnuda deberán presentar un sistema radical proporcionado al sistema aéreo, las raíces sanas y bien cortadas sin longitudes superiores a un medio de la anchura del hoyo de plantación.

Las plantas de maceta o en contenedor deberán permanecer en él hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el tiesto. Si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra se depositarán en lugar cubierto. En cualquier caso, se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas.

Las plantas con cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, tanto sea su cubierta de yeso, plástico o paja. El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo y los cortes de raíz dentro del mismo serán limpios y sanos.

### **Control de recepción**

Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en la Memoria, en las Mediciones y/o en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen.

Los árboles que en el transporte y operaciones de descarga y acopio hayan sido dañados deberán ser sustituidos a cargo del Contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección de Obra.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

#### II.43.5. TUTORES Y ATADURAS

Los tutores serán de madera tratada por impregnación, torneados y con punta aserrada en un extremo a cuatro caras. Tendrán 2,5-3 m de altura y 6-8 cm de diámetro. El número de tutores mínimo por árbol será de tres.

Para las ataduras se emplearán bandas de goma de, como mínimo, 3 cm. de anchura. Entre el tutor y el árbol deberá existir un anillo separador que evite el contacto entre ambos.

#### II.43.6. MATERIALES EMPLEADOS EN LA SIEMBRA E HIDROSIEMBRA

##### **Semillas**

Las semillas pertenecerán a las especies indicadas en el Proyecto y cumplirán todas las Normas exigidas oficialmente. Procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semilla se exige el certificado de origen.

Las condiciones generales de las semillas serán las siguientes:

- 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 mínimo (Pp) de las semillas será al menos del ochenta y cinco por ciento (85%) de su peso, y el poder germinativo (Pg), tal que el valor real de las semillas sea el indicado más arriba. 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. En caso de no cumplirse las condiciones anteriores en alguna partida de las semillas, se rechazará toda partida enviada a la obra, corriendo los gastos a cargo del Contratista y estando éste obligado a reponerlas en las condiciones acordadas.
- Si las condiciones no están lo suficientemente garantizadas, la Dirección de Obra podrá exigir un análisis en el laboratorio especializado que crea conveniente y con arreglo al Reglamento Internacional de Ensayos de Semillas.

No obstante, todo ello, si se produjeran fallos, serán de cuenta del contratista las operaciones de resiembra hasta que se logre el resultado deseado.

La Dirección de Obra podrá realizar pruebas de germinación a cargo del contratista.

### Composición y dosis de las Semillas de las hidrosiembras

La composición y la dosis de la mezcla de semillas en las hidrosiembras serán:

MEZCLA DE SEMILLAS		
Herbáceas	% (en peso)	Kg/1.000 m <sup>2</sup>
<i>Agrostis tenuis</i>	5	1,6
<i>Festuca ovina</i> Rubra	30	9,6
<i>Festuca rubra</i> var. Trycophylla	30	9,6
<i>Lolium perenne</i> Barcredo	10	3,2
<i>Lolium perenne</i> Verna	10	3,2
<i>Poa pratensis</i> Baron	5	1,6
<i>Trifolium repens</i> Huia	10	3,2
<b>TOTAL SEMILLAS</b>	<b>100</b>	<b>32,0</b>

Se sembrarán en mezcla, en la proporción indicada. Cualquier cambio en la composición o dosificación de las semillas deberá ser autorizado expresamente por la Dirección de Obra.

### Mulch

Se define como **mulch**, toda cubierta superficial del suelo ya sea orgánica, inorgánica o prefabricada que tenga un efecto protector. Además de proteger la semilla, aumentan las disponibilidades del agua, al estimular su infiltración y reducir la evaporación de la humedad del suelo; disminuyen la escorrentía superficial y por tanto la erosión y favorece la implantación de la cubierta vegetal.

En la hidrosiembra, se empleará mulch de fibra larga procedente de pasta mecánica de celulosa (calidad C-4/especial). Se trata de pasta obtenida de madera previamente descortezada de pino insignis (*Pinus Radiata*) y desfibrada por medios mecánicos, de color natural de la madera, no debe de llevar tratamiento químico alguno y deberá estar secada al aire mediante sistemas especiales hasta un mínimo del 95 %.

### Estabilizador

Se entiende por estabilizador, cualquier material orgánico/inorgánico, natural (endospermos de semillas, algas) o sintético, que aplicado en solución acuosa (hidrosiembra), penetra a través de la solución del terreno, reduciendo la erosión por aglomeración física (enlaces coloidales de naturaleza orgánica) de las partículas del suelo. Los coloides a su vez aumentan la capacidad de retención de agua del suelo, mejorando su estructura, proporcionando un medio biológico más idóneo y ligando las semillas y el mulch, pero sin llegar a formar una película impermeable.

Deberán cumplir las siguientes especificaciones: formar una capa superficial resistente a la erosión; ser utilizables por pulverización; no combustibles, no tóxicos y biodegradables; compatibles con otros productos que pueden reforzar o ampliar su campo de aplicación; debidamente avalados en sus condiciones por ensayos estandarizados y resistentes a heladas.

Los estabilizadores deberán ser permeables al agua y deberán asimismo dificultar la evaporación del suelo. Tendrán que estar debidamente contrastados, experimentados y aprobados por las

Legislaciones Ambientales y Sanitarias. Se utilizará un estabilizador tipo polibutadieno o Stable en dosis de 15-20 g/m<sup>2</sup> en cada una de las fases de la hidrosiembra: siembra y tapado.

Antes de su utilización el producto deberá ser aceptado por la Dirección de Obra, que podrá exigir al Contratista un informe de los resultados analíticos.

### Enmienda Húmica

Se denomina **enmienda húmica** a la aportación de materiales al suelo que incrementan su contenido en materia orgánica y mejoran su estructura.

Se empleará como enmienda húmica u extracto concentrado de ácidos húmicos y fúlvicos, obtenidos a partir de la turba u otro material rico en materia orgánica, servido en forma líquida.

Las características técnicas del material a emplear se corresponden con las siguientes:

- presentación: líquido soluble en agua
- contenido en materia orgánica: 95% (s.m.s.)
- contenido en ácidos húmicos y fúlvicos: 15% peso/peso total
- nitrógeno orgánico: 1% (s.m.s.)

Se utilizará incorporado a la mezcla e hidrosiembra.

Los productos utilizados deberán estar inscritos en el Registro de patentes y marcas, así como cumplir con todos los requisitos de importación y fitosanitarios establecidas por la legislación española aplicable al efecto. La Dirección de Obra podrá exigir en cualquier momento la justificación de estos requisitos.

No se admitirán productos cuyo periodo de almacenamiento haya sido superior a un año y medio (18 meses).

Todos los productos constarán de una etiqueta donde se especifiquen, al menos los siguientes aspectos:

- composición
- toxicidad a plantas, animales y personas
- fecha de caducidad
- dosis de empleo e instrucciones de uso

### Abonos Minerales Complejos

Aportarán la cantidad de Nitrógeno, Fósforo, Potasio más oligoelementos necesarios en cada momento, según el proceso de la Hidrosiembra de que se trate, y según especificación del Proyecto.

Necesitan además la aprobación de la Dirección de Obra.

En este caso se aportará un abono complejo N-P-K, 15-15-15, con 11,2 de Mg<sup>++</sup> y microelementos de liberación lenta y solubilidad baja, a una dosis de 80 g/m<sup>2</sup> preferentemente en primavera.

### Dosis de la Hidrosiembra

La dosis necesaria de cada uno de los aditivos antes mencionados se presenta a continuación:

Fase de siembra:	Cantidad/m <sup>2</sup>
Agua	2 l
Semillas	32 gr
Estabilizador	15-20 gr
Mulch (Hidromanta): paja, algodón, pegantes y activadores hidrocoloidales	80 gr
Fertilizante N-P-K de liberación lenta para zonas de mala calidad edáfica	80 gr
Ácido húmico	4 gr
Fase de tapado	Cantidad/m <sup>2</sup>
Agua	1,5-2 l
Mulch: paja, algodón, pegantes y activadores hidrocoloidales	80 gr
Estabilizador	15-20 gr

#### II.43.7. CUBRE-SIEMBRA

Se entiende por cubre-siembra el material, generalmente orgánico, que es extendido sobre la superficie sembrada con el fin de proteger la semilla y conservar la humedad, además de contribuir a la fertilización.

El material empleado como cubre-siembra será siempre finamente tamizado (0 a 10 mm), seco y libre de semillas.

#### II.43.8. MATERIALES EMPLEADOS EN EL ESTAQUILLADO

##### Definición

Se entiende por **estaquilla** la rama con brotes o yemas cortada de la planta madre, que se planta o entierra en otro lugar, para obtener una nueva planta mediante reproducción asexual o vegetativa.

##### Procedencia

A fin de asegurar su adaptación al lugar, las estaquillas de bardaguera (*Salix atrocinerea*), se recolectarán en las inmediaciones del área de actuación.

##### Condiciones Generales

Las estaquillas pertenecerán a la especie señalada en este Pliego y no presentarán síntoma alguno de afección anterior o actual, por plagas o enfermedades criptogámicas.

Las estacas se recogerán de plantas madre sanas, de tamaño y vigor moderado y que crezcan a plena luz solar. Las estaquillas se recogerán en la zona y serán de 0,60 - 1 m de longitud y de al menos 2 cm y preferentemente de 3-5 cm de diámetro, de la especie *Salix atrocinerea*.

Las estaquillas deben obtenerse en el periodo de parada vegetativa, es decir, el intervalo entre la caída de las hojas y el rebrote (de noviembre a febrero). Los arbustos y los árboles más jóvenes serán cortados directamente sobre el terreno. Los árboles más viejos se cortan a hecho y se trocean.

La mejor forma de ejecución de la poda de sauces es con sierras mecánicas o manuales y, en el caso de arbustos, también con tijeras de podar. Se debe obtener una superficie de corte lisa y relativamente pequeña. El extremo apical será cortado de forma recta. Al extremo basal se le hará una punta para facilitar su entrada en el talud.

Deben tener al menos dos nudos, el corte basal debe hacerse justo por debajo del nudo y el superior de 1,5 a 2,5 cm por encima del nudo superior. Para diferenciar la parte superior de la basal se aconseja realizar cortes inclinados en la zona basal.

Si se tienen que almacenar se realizarán fajinas, atándolas con bandas de caucho en haces de tamaño adecuado (20-30 cm. de diámetro) y con todas las puntas al mismo lado.

La Dirección de Obra podrá exigir el cumplimiento de los requisitos especificados y rechazar aquellas partidas de estaquillas que no los cumplan.

#### II.43.9. MATERIALES EMPLEADOS EN LOS BIORROLLOS

Los biorrollos serán rollos de fibra de coco estructurado dentro de una red de polipropileno de 50 mm de malla y 2,5 mm Ø tejida sin nudos.

Las características de este material serán las siguientes:

- Dimensiones y peso:
  - Diámetro, 0,30 m.
  - Longitud, según el fabricante pero en torno a 3 metros.
  - Peso del rollo de 0,30 m Ø en seco, en torno a 10,9 kg/metro lineal
  - Peso del rollo de 0,30 m Ø húmedo, en torno a 30 kg/metro lineal.
- Barras de acero corrugado de 1.5 m de longitud y 20 mm Ø para fijación al sustrato.
- Alambre de acero de 2 mm Ø ó cuerda de polipropileno de 3.5 mm Ø para sujeción.
- Rizomas de helófitos. El biorrollo podrá venir prevegetado o vegetarse in situ. Las plantas madre de donde se obtengan los rizomas serán, siempre que sea posible, de las inmediaciones de la localización del proyecto.

#### II.44. MURO VERDES

##### II.44.1. MATERIAL DE RELLENO

El tipo de material de relleno del trasdós que se puede utilizar en un macizo reforzado definido por la normativa española debe cumplir:

contenido de finos	(<74 micras) < 15 %
tamaño máximo	< 75 mm (según proyecto)
ángulo de rozamiento interno	> 25 °
pH	> 5 y <10



Los materiales a emplear en el relleno de estos macizos reforzados serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que se definan en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o se autoricen por el Director de las Obras (artículo 330 del PG3).

Los suelos clasificados en el presente Pliego en el apartado II.3 como **seleccionados** son empleables en este tipo de estructuras.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello.

Se evitará el relleno cerca del paramento visto con materiales angulosos o mayores de 60 mm. Los 0,50 metros anexos al geotextil se rellenarán con tierra vegetal.

Son preferibles rellenos drenantes para evitar el efecto de la supresión.

## II.45. REPOSICIÓN DEL MOBILIARIO URBANO

El mobiliario urbano tales como señales, bancos, papeleras, alcorques, aparcabici, pilonas o bolardos, fuentes etc., se ajustarán exactamente en cuanto a tipo, dimensiones y materiales, a los modelos aprobados por los Ayuntamientos de Astigarraga y Hernani y en vigor en el momento de ejecución de las obras del presente proyecto.

## II.46. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO

Los materiales cuyas condiciones no están 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.

La Dirección de la 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.

## **CAPÍTULO III. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### **III.1. DESBROCE**

El desbroce será la extracción y almacenamiento de la tierra vegetal existente en el terreno, separando el arbolado y el matorral que irá a un punto de almacenamiento dentro de la obra para que después y en ese punto, sea triturado y clasificado para ser enviado a una planta de compostaje. La planta de compostaje prevista inicialmente está situada en Lapatz, Azpeitia. Este material vegetal no podrá ser quemado salvo autorización expresa de la Dirección de Obra previo permiso de los Ayuntamientos de Hernani y Astigarraga y Diputación Foral de Gipuzkoa.

El espesor de tierra vegetal a excavar en cada zona será el que ordene el Director de Obra teniendo el Contratista que realizar la operación independientemente del espesor que deba remover. De acuerdo con el informe geotécnico, se ha estimado en este Proyecto un espesor mínimo de 40 centímetros.

Se realizarán acopios de tierra vegetal y se realizarán en lugares de fácil acceso dentro de la finca para su conservación y posterior transporte al lugar de empleo. Estos acopios se realizarán siguiendo la Norma Tecnológica de Jardinería y Paisajismo – NTJ 02A: “Acopio de tierra vegetal en obra”, exigiéndose la consecución de una tierra de la categoría “calidad alta”, cuyas especificaciones se detallan en la citada Norma.

Al excavar la tierra vegetal, se pondrá especial cuidado en no convertirla en barro, para lo cual se utilizará maquinaria ligera e incluso, si la tierra está seca, se podrán emplear motoniveladoras.

Los acopios se harán en caballones de altura no superior a dos (2) metros, y con los taludes laterales lisos e inclinados para evitar la erosión y el encharcamiento.

La tierra vegetal que no se acopie para su uso posterior podrá ser llevada a otras obras de los propios ayuntamientos de Hernani y Astigarraga o se llevará a depósito de sobrantes como si de un suelo inadecuado se tratase.

### **III.2. DEMOLICIONES**

#### **III.2.1. CONDICIONES GENERALES**

Comprenden las operaciones de derribo de todos los elementos de urbanización situados en la zona de implantación de las obras, según prescriba la Dirección de la Obra.

En este apartado se trata de la demolición de arquetas, tuberías, canalizaciones, pavimentos, cunetas etc. de la urbanización existente en el ámbito del presente Proyecto.

Todo el material demolido y que a juicio del Director de Obra no pueda ser reutilizado como material de relleno deberá ser llevado a Centro de Reciclaje, de acuerdo con lo definido en los apartados siguientes.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

#### **III.2.2. DEMOLICIÓN DE FIRMES DE CARRETERAS, CAMINOS Y ACERAS**

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras los firmes de zonas pavimentadas existentes afectados.

Esta unidad incluye todas las operaciones necesarias para su total realización, incluso la señalización preceptiva.

Con anterioridad a la realización de tales operaciones se realizará un precorte de la superficie de pavimento a demoler, utilizando los medios adecuados a fin de que quede una línea de fractura rectilínea y uniforme.

El material de los pavimentos y soleras de acera deberá ser llevado a una máquina machacadora para obtener una piedra que deberá ser empleada en rellenos de otras zonas dentro de esta misma obra y por lo tanto deberá ser acopiado y almacenado por el Contratista en un espacio propio para posterior empleo. El material de aglomerado asfáltico será llevado al centro de reciclaje que admite este tipo de materiales o a vertedero adecuado para la recepción para este tipo de materiales.

La armadura de la solera de las aceras será separada del resto del hormigón de aceras y almacenada en un almacén de chatarra.

### III.2.3. DEMOLICIÓN DE COLECTORES DE SANEAMIENTO

Consiste en el seccionamiento o corte de colectores existentes, en el tramo afectado, por las obras de nueva ejecución, así como todas las operaciones de corte en cualquier material, la demolición incluso protección de hormigón, taponado de bocas (en su caso), extracción de los productos resultantes, carga, transporte, vertido y canon, así como todos los medios mecánicos, auxiliares y personal necesarios para su correcta ejecución.

Previamente a la demolición de cualquier tramo de colector existente el Contratista acordará con los organismos correspondientes la fecha, duración y sistema de trabajo y de la solución a adoptar, etc., previendo un desvío alternativo, provisional o no, que asegure el mantenimiento del servicio en caso necesario.

Efectuadas las operaciones anteriores se procederá al corte de los dos extremos del tramo a demoler, de forma que se cause el menor daño posible al resto del colector, para continuar con la remoción de los conductos entre ambos cortes extremos.

Si el desvío previo efectuado tuviera carácter definitivo puede demolerse el colector antiguo sin las precauciones anteriormente mencionadas, taponándose en este caso los extremos del colector que se deja fuera de servicio, con hormigón pobre en toda su sección y una longitud mínima de medio metro (0,5 m.) hacia el interior del colector abandonado.

### III.2.4. DEMOLICIÓN DE OTRAS CANALIZACIONES E INFRAESTRUCTURAS

Consiste en la demolición de las canalizaciones de agua, alumbrado, telefonía, energía eléctrica, gas, etc..., en el tramo afectado por las obras, así como todas las operaciones de corte en cualquier material, la demolición en sí, incluso sus protecciones, taponado de bocas, extracción de los productos resultantes, carga, transporte, vertido y canon así como todos los medios mecánicos, manuales, auxiliares necesarios para su correcta ejecución.

Antes de la demolición de cualquier canalización, el Contratista acordará con los organismos correspondientes, la fecha, duración y sistema de trabajo y la solución a adoptar para el mantenimiento del servicio previendo un desvío alternativo, provisional o no en caso necesario.

Realizados los desvíos necesarios se eliminarán todos los elementos exteriores tales como báculos, semáforos, tapas de arquetas, válvulas, etc. que puedan tener una utilización posterior y

se pasará al corte de los extremos del tramo de canalización a demoler. Cortada la infraestructura se pasará a su remoción.

### III.2.5. DEMOLICIONES DE OBRA DE FÁBRICA DE CUALQUIER TIPO

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras todos los elementos de hormigón en masa o armado, de mampostería, empedrados, adoquinados, aceras, obras de fábrica, elementos prefabricados y otros en general necesarias para la ejecución de las obras o que sean ordenadas por la Dirección de Obra. En la demolición de obras de hormigón se considera que se trata de hormigón armado cuando la cuantía de acero es igual o superior a 30 Kg/m<sup>3</sup>.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Derribo o demolición de las construcciones.
- Retirada de los materiales de derribo y transporte a vertedero de inertes o centro de reciclado.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes. Antes de iniciar el derribo se comprobarán que todas las acometidas de infraestructuras se han dejado fuera de servicio. La Dirección de Obra designará y marcará los elementos que hayan de conservarse intactos y las precauciones a adoptar en los casos en que deban desmontarse los elementos constructivos para su posterior utilización.

Todos los subproductos no susceptibles de aprovechamiento serán retirados a un lado y transportados posteriormente a vertedero de inertes o centro de reciclado. Los materiales aprovechables, como bordillos, etc..., que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de Obra.

## III.3. EXCAVACIONES EN GENERAL

### III.3.1. CONDICIONES GENERALES

Son las excavaciones realizadas en la corta de Akarregi, en el cauce y en las márgenes del río Urumea. En la ejecución de las excavaciones de cualquier clase, con la forma y dimensiones indicadas en los planos en este Pliego o prescritas por la Dirección de la Obra, se incluyen todas las operaciones necesarias de arranque, refino de superficies, protección de desprendimientos, remoción y transporte de material extraído a otras partes de la obra o a los vertederos fijados por el Contratista, en donde los productos quedarán apilados y enrasados, formando caballeros con precisión equivalente a la obtenida por extensión con motoniveladora.

La forma y dimensiones de las excavaciones son, en general, las reflejadas en los planos o descritas en los textos. Sin embargo, la Dirección de las Obras podrá:

- Variar la profundidad, anchura y longitud de las excavaciones e incrementar o reducir los taludes de las mismas.
- Exigir el uso de bermas de las dimensiones que estime adecuadas en taludes permanentes, reflejadas o no en los planos, si tales medidas contribuyen a mejorar la seguridad o a aumentar la economía.

También tendrá derecho a variar la línea de excavación de cualquier zona después de iniciada la excavación en la misma. Esta sobreexcavación, en caso de haberla, tendrá la misma unidad de obra y precio que la establecida para esta zona.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras toda excavación ejecutada y no podrá rellenarla o cubrirla con ningún material, sin su aprobación, y en caso de hacerlo, deberá descubrirla a sus expensas.

El Contratista será directamente responsable del empleo de las entibaciones provisionales adecuadas para evitar desprendimientos que pudieran dañar al personal o a las obras, aunque tales entibaciones no figuren prescritas ni en los planos ni en el presente Pliego, ni fueran ordenadas por el Dirección de las Obras.

Toda excavación realizada por conveniencia del Contratista, o excavación realizada en exceso sobre los perfiles prescritos por cualquier razón, excepto si fuese ordenado por la Dirección de Obra, y sea o no debido a defecto de ejecución, será a expensas del Contratista.

Cuando así lo exija la ejecución de las obras, toda la excavación en exceso será rellenada con materiales suministrados y colocados por y a expensas del Contratista, siempre que el exceso de excavación sea causado por excavar sin cuidado o se haga para facilitar los trabajos del Contratista.

No se podrán interrumpir los trabajos de excavación sin la autorización de la Dirección de Obra, siendo en cualquier caso de cuenta del Contratista las desviaciones para salida de agua o de acceso a la excavación, los agotamientos y las entibaciones necesarias.

Cualquier excavación realizada por el Contratista para acceso a los tajos de la obra o para depósito de materiales o con cualquier otro objeto deberá ser aprobada previamente por la Dirección de la obra, y no será de abono al Contratista.

Las excavaciones, en general, son definidas en el artículo 320 del PG-3, y se puede indicar que por su naturaleza se clasifican en:

- a) Tierra o roca ripable: Son aquellos terrenos que un tractor de orugas de 350 C.V. como mínimo, trabajando con un Ripper Monodiente angulable en paralelogramo, con un uso inferior a 4.000 horas y dando el motor a su máxima potencia, obtenga una producción igual o superior a ciento cincuenta (150) metros cúbicos por hora.
- b) Roca no ripable: Es aquel terreno en el que no se pueden cumplir las condiciones anteriores.

En caso de discrepancia sobre el tema en algún caso dudoso, prevalecerá la opinión de la Dirección de la Obra.

De acuerdo con el informe geotécnico realizado, conviene indicar que en general en las zonas de excavación no existirá roca siendo mayoritariamente zonas de rellenos y zonas de materiales aluviales, arcillas, limos, arenas y gravas de la vega del río Urumea. En principio, el nivel freático viene marcado por el nivel del agua en el río Urumea. siendo esperable la aparición de caudales importantes de agua subterránea en el terreno aluvial más permeable.

El movimiento de tierras previsto en este proyecto está muy descompensado, existiendo un importante sobrante de tierras a transportar a un depósito de sobrantes por lo que el Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero o depósito de sobrantes del material que se obtenga de la excavación y que no esté prevista su utilización en rellenos u otros usos. Dichos vertederos o depósitos de sobrantes deberán ser propuestos por el Contratista, y aprobados por el

Director de la obra. Esta aprobación será tanto en su implantación como en el estado de terminación en que se dejen una vez vertidos los materiales que se lleven a ellos.

La excavación en cruces con infraestructuras existentes, pasos de muros, etc. que entraña cierta dificultad se realizarán por bataches con medios mecánicos o manuales, dejando sección suficiente para la ejecución de la obra necesaria.

### III.3.2. TOLERANCIAS

En cada una de las explanadas definidas en los Planos, excavadas en suelos, se admitirá una diferencia máxima de diez (10) centímetros entre cotas extremas de la explanación resultante, en cuyo intervalo ha de estar comprendida la correspondiente cota de Proyecto. 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.

En las superficies de los taludes de excavación se admitirán salientes de hasta cinco (5) centímetros y entrantes de hasta diez (10) centímetros, ambos sobre el perfil teórico indicado en los Planos del Proyecto para todas las excavaciones.

En las explanaciones excavadas para la implantación de caminos se tolerarán diferencias en cota de hasta cinco (5) centímetros más o menos para las realizadas en suelos, debiendo quedar la superficie perfectamente saneada y de forma que no exista la posibilidad de que se creen charcos.

## III.4. EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA

### III.4.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Son las excavaciones para emplazamiento de obras de fábrica, muros, recalces, lezones, escolleras en el nuevo cauce etc., y que no deben ser realizadas al mismo tiempo que la excavación de la explanación o estén aisladas de ésta.

La forma y dimensiones de las excavaciones son, en general, las reflejadas en los planos o descritas en los textos. Sin embargo, la Dirección de las Obras podrá:

- Variar la profundidad, anchura y longitud de las excavaciones e incrementar o reducir los taludes de las mismas.
- Exigir el uso de bermas de las dimensiones que estime adecuadas en taludes permanentes, reflejadas o no en los planos, si tales medidas contribuyen a mejorar la seguridad o a aumentar la economía.

También tendrá derecho a variar la línea de excavación de cualquier zona después de iniciada la excavación en la misma. Esta sobreexcavación, en caso de haberla, tendrá la misma unidad de obra y precio que la establecida para esta zona.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras toda excavación ejecutada y no podrá rellenarla o cubrirla con ningún material, sin su aprobación, y en caso de hacerlo, deberá descubrirla a sus expensas.

El Contratista será directamente responsable del empleo de las entibaciones provisionales adecuadas para evitar desprendimientos que pudieran dañar al personal o a las obras, aunque tales entibaciones no figuren prescritas ni en los planos ni en el presente Pliego, ni fueran ordenadas por el Dirección de las Obras.

Toda excavación realizada por conveniencia del Contratista, o excavación realizada en exceso sobre los perfiles prescritos por cualquier razón, excepto si fuese ordenado por la Dirección de Obra, y sea o no debido a defecto de ejecución, será a expensas del Contratista.

Cuando así lo exija la ejecución de las obras, toda la excavación en exceso será rellenada con materiales suministrados y colocados por y a expensas del Contratista, siempre que el exceso de excavación sea causado por excavar sin cuidado o se haga para facilitar los trabajos del Contratista.

No se podrán interrumpir los trabajos de excavación sin la autorización de la Dirección de Obra, siendo en cualquier caso de cuenta del Contratista las desviaciones para salida de agua o de acceso a la excavación, los agotamientos y las entibaciones necesarias.

Cualquier excavación realizada por el Contratista para acceso a los tajos de la obra o para depósito de materiales o con cualquier otro objeto deberá ser aprobada previamente por la Dirección de la obra, y no será de abono al Contratista.

De acuerdo con el informe geotécnico realizado, conviene indicar que en general las excavaciones para la cimentación de las obras de fábrica del presente proyecto se realizarán en suelos arenosos- limosos, arcillosos con posibles apariciones de gravas que se podrán excavar con medios convencionales. En principio existe una cota clara de nivel freático, que depende del nivel del agua en el río Urumea, coincidiendo con este nivel o unos pocos centímetros más alto.

Cuando se excave por debajo del nivel freático, aparecerá agua que deberá ser achicada mediante el empleo de bombas sumergibles, dejando la excavación en seco independientemente del caudal de agotamiento. El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre el hormigón recién colocado, ni drenaje de lechada de cemento, ni erosión en la excavación, ni pueda crear asientos en las urbanizaciones y/o edificaciones de alrededor.

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. Dichos vertederos deberán ser propuestos por el Contratista, y aprobados por el Director. Esta aprobación será tanto en su implantación como en el estado de terminación en que se dejen una vez vertidos los materiales que se lleven a ellos.

La excavación en cruces con infraestructuras existentes, pasos de muros, etc. que entraña cierta dificultad se realizarán por bataches con medios mecánicos o manuales, dejando sección suficiente para la ejecución de la obra necesaria.

#### III.4.2. TOLERANCIAS

En cada una de las excavaciones para emplazamiento de estructuras definidas en los Planos, excavadas en suelos, se admitirá una diferencia máxima de dos (2) centímetros entre cotas extremas de la explanación resultante, en cuyo intervalo ha de estar comprendida la correspondiente cota de Proyecto. 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.

### III.5. EXCAVACIÓN EN ZANJA PARA CONDUCCIONES

#### III.5.1. DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado de las conducciones.

Su ejecución comprende las operaciones de excavación, nivelación con la capa de asiento y evacuación del terreno y el consiguiente apilado para su posterior utilización, si es posible, y traslado del sobrante a vertedero.

Están incluidos también las entibaciones, apeos y agotamientos de acuerdo con las recomendaciones del informe geotécnico y con los detalles definidos en los planos.

Como norma general, se ha previsto en este proyecto que toda zanja de más de 1,20 mts. de profundidad sobre la rasante inferior de la tubería deberá ser entibada mediante paneles de entibación. Ahora bien, la Dirección de Obra, visto el material de la propia zanja y su estabilidad, podrá cambiar este criterio.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos, y con lo que sobre el particular ordene la Dirección de las Obras.

#### III.5.2. EJECUCIÓN

El Contratista notificará a la Dirección de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de poder efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas, la Dirección de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación.

Cuando aparezca agua en las zanjas que se estén excavando, se utilizarán los medios e instalaciones necesarias para su evacuación, de forma que se deberá trabajar siempre en seco. Además, se colocará debajo de la solera del tubo una capa de 20 cms. de material granular de cantera. Se colocará también entre el material granular, y el fondo de la zanja un geotextil de 200 gr. por m<sup>2</sup> de gramaje de forma que envuelva todo el material filtro.

En caso de atravesar caminos, calles o carreteras, se hará la excavación de forma que no entorpezca el tráfico, realizando la excavación, en el caso de una carretera o calle, sólo en su mitad de sección y no comenzando la otra mitad en tanto y cuando no esté repuesto el pavimento. En el caso de que sea necesario colocar la canalización paralela al vial, la excavación se realizará permitiendo, si fuera posible, una dirección del tráfico y prohibiendo siempre el aparcamiento en la zona afectada. Las zanjas se taparán tan pronto como sea posible y cumpliendo todas las condiciones de este Pliego tanto para la zanja como para la tubería correspondiente.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y hasta obtener una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, según se ordene.

Las superficies se acabarán con un refino, hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm.) en más o menos respecto a las superficies teóricas.



### III.5.3. RETIRADA DE PRODUCTOS

Los productos de las excavaciones se depositarán a un sólo lado de las zanjas, dejando libres los caminos, riberas, acequias, etc., de tal forma que no se afecte a la estabilidad de los taludes de la zanja.

En zonas que por sus condiciones, y a juicio de la Dirección de Obra no fuera posible depositar los productos de excavación cerca de la zanja, se llevarán a un acopio intermedio. La situación del punto de acopio será responsabilidad íntegra del Contratista.

Este material podrá ser luego empleado en el relleno de la zanja o será transportado a los vertederos de la obra, estando comprendidas todas estas operaciones en los precios de excavación existentes.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas, no siendo de abono los desprendimientos en tales zanjas.

### III.5.4. CAPA DE ASIENTO DE LOS TUBOS

Según las indicaciones de las secciones tipo de la tubería, definidas en los planos, el fondo de la zanja se nivelará con una capa de asiento de material granular, según las características indicadas en el capítulo II de este Pliego, o con una solera de hormigón HM-20, según lo indicado en el capítulo II de este Pliego, cuyas dimensiones aparecen definidas en los Planos.

Si la capacidad portante del fondo de la zanja donde se apoya la cama 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 los 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, asimismo, si lo juzga oportuno la Dirección de Obra, se podrá utilizar adiciones de cemento o productos químicos.

## III.6. ENTIBACIONES Y SOSTENIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN

### III.6.1. GENERALIDADES

Se define como sostenimiento el conjunto de elementos destinados a contener el empuje de tierras en las excavaciones en zanjas o pozos con objeto de evitar desprendimientos; proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar los movimientos del terreno colindante.

Dentro del presente proyecto se consideran como métodos de sostenimiento las entibaciones, a base de paneles.

### III.6.2. PROYECTO DE LOS SISTEMAS DE SOSTENIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN

El Contratista estará obligado a presentar a 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 la zanja, localización del nivel freático, empujes del terreno, sobrecargas estáticas y de tráfico, condicionamientos de espacio, 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.

### III.6.3. ENTIBACIÓN

Se define como entibación el sistema de protección para la contención de las paredes de excavación en zanjas y pozos en terrenos poco coherentes, con el fin de evitar desprendimientos.

#### **Sistemas de Entibación**

Los sistemas de entibación podrán ser los siguientes:

- a) Entibación con paneles, siendo éstos un conjunto de tablas, chapas o perfiles ligeros arriostrados por elementos resistentes que se disponen en el terreno como una unidad y cuyas características resistentes se encuentran homologadas.
- b) Paños constituidos por perfiles metálicos o carriles hincados entre los que se colocan tablas, paneles, chapas, perfiles ligeros o elementos prefabricados de hormigón entre otros.
- c) Cajas o conjuntos especiales autorresistentes, que se colocan en la zanja como una unidad completa.
- d) Otros sistemas sancionados por la práctica como adecuados y sistemas standard contenidos en normas internacionales para características específicas del terreno si fueran de aplicación.

#### **Condiciones generales de las entibaciones**

El sistema de entibación se deberá ajustar a las siguientes condiciones:

- a) Deberá soportar las acciones previstas en el Proyecto o las que fije el Director de Obra y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de los mismos estén adecuadamente soportadas.
- b) Deberá eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en los edificios e instalaciones próximos.
- c) Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.
- d) Se dejarán perdidos los apuntalamientos si no se pueden recuperar antes de proceder al relleno o si su retirada puede causar un colapso de la zanja antes de ejecutar el relleno.
- e) La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja de forma que se garantice que la retirada de la entibación no ha disminuido el grado de compactación del terreno adyacente.
- f) Deberá tener un sistema de codales articulados de forma que permita el movimiento de los marcos de entibación sin crear nuevos esfuerzos en el terreno circundante. Además, el sistema de codales estará formado por unos marcos de forma que se permita el movimiento de los mismos según las fases de excavación y hormigonado de las estructuras.

### **Ejecución de las obras**

El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, etc.) necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el Proyecto.

El Contratista será directamente responsable del empleo de las entibaciones provisionales adecuadas para evitar desprendimientos que pudieran dañar al personal o a las obras, aunque tales entibaciones no figuren prescritas ni en los planos ni en el presente Pliego, ni fueran ordenadas por la Dirección de las Obras.

Toda entibación en contacto con el hormigón en obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ". En este caso, solamente será objeto de abono como entibación perdida si la Dirección de Obra lo acepta por escrito.

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación de 1,25 metros 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 (1,00 m.) en el caso de suelos cohesivos duros.
- Medio metro (0,50 m.) en el caso de los 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 está apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

La entibación se deberá colocar a medida que se realiza la excavación de la zanja de forma que debe de bajar por su propio peso a medida que se realiza la excavación. No se permite el empleo de la retroexcavadora para hincar la entibación, esta máquina podrá ayudar a la bajada de la entibación, pero empujando suavemente y sin producir ni ruidos o vibraciones.

La entibación deberá tener un sistema de codales tal que garantice que durante la extracción de la misma no se pueda dañar al pavimento o estructura adyacente. Las vigas guías de entibación deberán permitir el cierre frontal de la zanja.

En el caso de atravesar servicios afectados en una zanja entibada, la entibación deberá permitir el uso de tablestaca de forma paralela con la entibación, usando las mismas vigas guías de forma que el hueco necesario a dejar para el paso y mantenimiento del servicio afectado sea mínimo y se asegure la estabilidad del terreno en esa zona.

#### **III.6.4. RETIRADA DE LOS SISTEMAS DE ENTIBACIÓN**

La entibación deberá retirarse a medida que se rellena de hormigón la zanja, de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación por debajo de las condiciones previstas en el Pliego, a partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometan la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejando por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación.

### III.7. AGOTAMIENTO DE LA EXCAVACION

Dado que las diferentes excavaciones en el cauce y ceeca de él se sitúan de forma clara por debajo del nivel freático, por lo que es seguro la aparición de agua, será necesario prever los sistemas de agotamiento necesarios para que la excavación permanezca siempre seca independientemente de la cota del nivel freático en la obra.

Todas las operaciones de agotamiento serán de cuenta del Contratista cualquiera que sea el volumen de agua a agotar.

El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre el hormigón recién colocado, ni drenaje de lechada de cemento, ni erosión de la excavación.

El Contratista propondrá al Director de Obra para su aprobación el sistema que empleará para el descenso del nivel freático en las zonas en que fuera necesario. Asimismo, tomará las medidas adecuadas para evitar los asentamientos de edificios o zonas próximas debidos a la consolidación del terreno cercano a la excavación por el flujo de agua inducido por el sistema de descenso del nivel freático. En cualquier caso el asiento máximo admisible bajo edificios será de cuatro (4) milímetros.

Todas las soluciones especiales para el rebajamiento del nivel freático requerirán para su ejecución y abono 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.

Si la estabilidad de los fondos de la excavación se viera perjudicada por sifonamientos o arrastres debido a los caudales de infiltración o fueran éstos excesivos para la realización de las obras, se adoptarán medidas especiales con pantallas de bentonita-cemento, hormigón o tablestacas.

En su caso podrá 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.

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 medio metro (0,5 m.) por encima del nivel freático original.

### III.8. DESPRENDIMIENTOS

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero de los desprendimientos que se produzcan, siendo de abono únicamente los que se produzcan fuera de los perfiles teóricos de excavación, siempre que lo fuesen por causa de fuerza mayor y en las excavaciones se hubiesen empleado medios y técnicas adecuadas y se hubiesen seguido las indicaciones del Director de las Obras para evitarlos o reducirlos.

La Dirección de Obra definirá qué desprendimientos serán conceptuados como inevitables.

Los producidos dentro de los perfiles teóricos se abonarán como excavaciones normales.

Esto tendrá aplicación en lo que se refiere a lo que se pudiera producir una vez hecha la excavación general. Nunca a lo que pudiera afectar a excavaciones singulares, cuyas entibaciones, etc., deben preverse.

### III.9. TERRAPLENES

#### III.9.1. CALIDADES

Los terraplenes se ejecutarán utilizando los productos procedentes de las excavaciones, previamente seleccionados, siguiendo las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, o bien los procedentes de préstamos autorizados por Dirección de Obra. El material a emplear en terraplenes aparece definido en el apartado II.2. de este Pliego como suelo adecuado o seleccionado.

En la ejecución de los terraplenes es necesario tener en cuenta que este tajo de obra y por lo tanto la excavación correspondiente debe de detenerse cuando llueva.

Los rellenos se compactarán, como mínimo, hasta el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad alcanzada en el ensayo Proctor normal. Así mismo se podrá realizar en cualquier punto del relleno una placa de carga que deberá asegurar una capacidad portante superior a 30 Mpa, en su valor E1 con un módulo E2/E1 inferior a 3.

En el metro superior de los terraplenes, la densidad obtenida será igual o superior al cien por cien (100%) de la alcanzada en el ensayo Proctor normal y tendrá una capacidad portante de acuerdo con el ensayo de placa de carga superior a 40 Mpa, en su valor E1 con un módulo E2/E1 inferior a 3.

#### III.9.2. ENSAYOS

La ejecución de las obras se controlará mediante las series de ensayos que decida la Dirección de la Obra, siendo de aplicación, para realizarlos, las normas que a continuación se citan.

- Un (1) Ensayo de contenido de humedad (UNE 103300).
- Un (1) Ensayo de densidad "in situ" (UNE 103503).
- Un (1) Ensayo de placa de carga.

Se recomienda realizar estas series de ensayos por cada mil metros cuadrados (1000 m<sup>2</sup>) de capa colocada.

### III.10. RELLENOS EN ZANJAS Y OBRAS DE FÁBRICA

#### III.10.1. DEFINICIÓN

Consistirán en la extensión y compactación de los materiales procedentes de excavaciones anteriores o de préstamos que proporcione el material seleccionado necesario, en relleno de zanjás y trasdós de obras de fábrica, sea cualquiera el equipo que se utilice para la compactación.

Incluye, asimismo, la humectación, compactación y refino de superficie.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos, y con lo que sobre el particular ordene la Dirección de las Obras.

### III.10.2. MATERIALES

Los materiales a utilizar en rellenos cumplirán los requisitos expuestos en el artículo II.2 de este Pliego, salvo los rellenos de material de cantera que cumplirán con lo definido en el apartado II.3 de este Pliego.

### III.10.3. EJECUCIÓN DE LA OBRA

Para mayor claridad de las operaciones de ejecución de las obras, se divide este artículo en los siguientes:

- a) Relleno de zanjas para conducciones.
- b) Relleno de obras de fábrica.

#### a) Relleno de zanjas para conducciones

Los rellenos de zanjas en las conducciones se realizarán con suelos seleccionados o adecuados, por lo menos hasta cincuenta centímetros (50 cm.) por encima de la cara superior de la conducción o con material granular hasta una altura de quince centímetros (15 cm.) por encima de la generatriz superior de la conducción y resto de suelo seleccionado, según las secciones tipo definidas en planos. Si la zanja va por caminos o viales de la nueva urbanización, el relleno de la misma se realizará en su totalidad con material granular.

En el caso de zanja por acera, en las capas superiores del relleno podrán emplearse suelos con contenido de bolos siempre que no excedan del veinticinco por ciento (25%) en volumen, y que el suelo obtenido al retirar éstos cumpla lo exigido para los suelos seleccionados.

En los rellenos por exceso de excavación se podrán utilizar suelos seleccionados.

Para el relleno y compactación de la zanja, se extenderá el material en tongadas de quince centímetros de espesor máximo.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a la humectación o desecación conveniente para obtener una compactación al menos de noventa y cinco por ciento (95%) de la que resulte en el ensayo Proctor Normal.

No se extenderá ninguna nueva tongada en tanto no apruebe la Dirección de las Obras las anteriores.

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a dos grados centígrados (2°C). El Contratista cuidará de mantener perfectamente drenadas las superficies de compactación que pudieran, por su forma, retener agua.

La Dirección de la Obra podrá exigir, por cada trescientos metros cúbicos (300 m3) de material empleado, los siguientes ensayos:

- Un (1) Ensayo Proctor Normal (UNE 103500)
- Un (1) Ensayo de contenido de humedad (UNE 103300).
- Un (1) Ensayo de densidad "in situ" (UNE 103503).
- Un (1) Ensayo de placa de carga cada 500 m2 de explanada preparada de la zanja.

#### b) Relleno de obras de fábrica

Siempre que sea posible, los materiales obtenidos de las excavaciones serán utilizados en la formación de rellenos.

En caso de utilización de este material procedente de excavación, deberá cumplir, por lo menos, las condiciones de suelo seleccionado definidas en el apartado II.2. de este Pliego.

En caso contrario será necesario obtener el material de relleno de préstamos externos a la obra, cumpliendo siempre la condición de suelo seleccionado antes definida. Para el relleno del espacio que queda entre el tablestacado y los muros del depósito de tormentas, se utilizará in material granular de antera de acuerdo con lo indicado en el apartado II.3 de este Pliego.

No se procederá al relleno de excavaciones para las obras de fábrica sin que la Dirección de las Obras haga el reconocimiento de las mismas y dé la autorización correspondiente, después de tomar los datos precisos para su debida valoración. En las obras de importancia se extenderá acta del reconocimiento, firmándola la Dirección de las Obras y el Contratista.

La excavación no ocupada por obras de fábrica o estructuras se rellenará compactando debidamente hasta el nivel del terreno existente con margen adecuado para prever el asiento del relleno.

El relleno del trasdós de muros, obras de fábrica, etc., se hará por tongadas horizontales, cuyo espesor no exceda de quince centímetros (15 cm.), compactando cada tongada con medios adecuados, a juicio de la Dirección de las Obras, antes de extender la siguiente, y llegando siempre a un nivel de compactación del 95% del ensayo Proctor.

Cuando haya que colocar relleno a los dos lados de una estructura, se cuidará de mantener ambos al mismo nivel durante su ejecución.

En obras de fábrica aporticadas y muros, antes de construir sobre ellas el terraplén, el relleno compactado llegará hasta una distancia del trasdós igual, como mínimo, a la altura de la estructura o hasta el terreno natural.

No se permitirá el paso de maquinaria o el funcionamiento de elementos mecánicos sobre o cerca de las estructuras sin que éstas se encuentren debidamente protegidas por el relleno compactado, tal como acaba de describirse.

No se permitirá iniciar el trabajo de relleno sin autorización de la Dirección de las Obras y, a ser posible, sin que hayan transcurrido dos (2) semanas desde la terminación de la estructura.

La Dirección de la Obra podrá exigir, por cada trescientos metros cúbicos (300 m<sup>3</sup>) de material de relleno empleado, los siguientes ensayos:

- Un (1) Ensayo Proctor Normal (UNE 103500)
- Un (1) Ensayo de contenido de humedad (UNE 103300).
- Un (1) Ensayo de densidad "in situ" (UNE 103503).

### III.11. GEOMALLAS Y GEOTEXTILES EN PROTECCIÓN DE TALUDES Y CAUCE

En primer lugar, será necesario realizar la preparación del terreno sobre el que se va a colocar la geomalla o geotextil. Para ello se eliminarán los restos de escombros, materiales sueltos y sinuosidades de los taludes a proteger y se excavará la zanja superior de anclaje a lo largo del perímetro de la coronación del talud.

Posteriormente se pasará a la colocación de la geomalla o geotextil cortando la misma longitud real del talud más la longitud de anclaje en la coronación y la longitud inferior que se quiere dejar que como mínimo será de 2 metros.

Los distintos paneles de la geomalla se colocarán con un solape mínimo de 20 cm. No se permiten solapes transversales en el talud debido a un corte del geosintético inadecuado o por querer aprovechar retales existentes.

La malla será sujeta a los bulones de anclaje mediante el sistema de fijación definido en los planos de este proyecto. Los bulones tendrán una longitud mínima de 40 cm, serán de acero galvanizado en caliente y con un diámetro mínimo de 16 mm y se deberá conseguir que el geosintético quede ligeramente traccionado para evitar la aparición de pliegues o arrugas. Toda malla que se utilice deberá quedar asegurada firmemente contra la superficie a la que recubre.

### III.12. ESCOLLERA EN FONDO DE CIMENTACIÓN

La escollera podrá ser ejecutada por el Contratista por el procedimiento que estime más idóneo cumpliendo el artículo 658 del Pliego General PG-3. El tamaño máximo de la piedra será de veinte (20) centímetros, la escollera cumplirá la curva granulométrica definida en los planos y memoria de este Proyecto y se colocará más o menos horizontal en el fondo de la excavación. El acabado de este rip-rap de escollera deberá ser rugoso.

Se extenderá en capas sucesivas, condicionando cada una al tamaño mínimo de la piedra, cerrando así los huecos para evitar la fuga de los finos presentes en el fondo de la excavación.

### III.13. HORMIGONES

#### III.13.1. CONDICIONES GENERALES

Los hormigones a emplear en las obras del presente proyecto están definidos en el capítulo II de este Pliego y cumplirán, además de las prescripciones de la "Instrucción EHE-08", las que se indican a continuación.

Las unidades referentes a estos hormigones comprenden la aportación de conglomerante, áridos, agua y aditivos si se emplean; la fabricación del hormigón, el transporte al lugar de empleo, la puesta en obra con parte correspondiente a encofrados, cimbras y andamios; el curado y cuantas atenciones se requieran para dejar la obra totalmente terminada.

La dosificación de los áridos, cemento y agua se hará en peso, exigiéndose una precisión en la pesada de cada uno de los elementos que dé un error inferior al dos por ciento (2%).

Se exige que cada material tenga una báscula independiente.

El final de cada pesada deberá ser automático, tanto para los áridos como para el agua y el cemento.

Como norma general no se admitirá un hormigón con una relación agua/cemento tal que produzca un asiento en el cono de Abrams superior a 8 cm.

Una vez por semana, como mínimo, se procederá por el Contratista a la comprobación, de manera fehaciente para la Dirección de las Obras, de que la instalación de dosificación funciona correctamente.

Se emplearán los medios de transporte adecuados, de modo que no se produzca segregación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la mezcla.

Se admite el uso de camiones hormigoneras en tiempos de transporte inferiores a una hora y media entre la carga del camión y la descarga en el tajo. La Dirección de Obra podrá modificar



este plazo si se emplean conglomerantes o adiciones especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra, de amasadas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

La velocidad de agitación de la amasadora está comprendida entre dos (2) y seis (6) revoluciones por minuto.

Se prohíbe la caída del hormigón en alturas superiores a un (1) metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos o moverlo más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas de elefante para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

En el caso de estructuras de pequeño canto y gran altura, tales como muros y otros elementos verticales, se colocará el hormigón mediante bomba., de tal manera que la caída del hormigón no sea superior a 1 m.

No se permitirá el reamasado de la masa para corregir posibles defectos de segregación. No se permitirá la adición de agua, una vez que el hormigón haya salido de la hormigonera, para corregir posibles problemas de transporte.

El hormigón se verterá por tongadas, cuyo espesor será inferior a la longitud de los vibradores que se utilicen, de tal modo que sus extremos penetren en la tongada, ya vibrada, inmediatamente inferior.

En cualquier caso, es preceptivo que el hormigón se consolide mediante vibradores de frecuencia igual o mayor de seis mil (6.000) revoluciones por minuto.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse perpendicularmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada subyacente, y retirarse también perpendicularmente, sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá rápidamente y se retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose, a este efecto, que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/seg.).

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a cincuenta (50) centímetros y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo.

Si se vierte hormigón en un elemento que, simultáneamente, se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de metro y medio (1,5 m) del frente libre de la masa.

Si se avería uno o más de los vibradores empleados y no se pueden sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por picado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando.

En las obras de hormigón armado, los hormigones se colocarán en tongadas de veinte (20) a treinta (30) centímetros. Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúnan gran cantidad de acero y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor.

Los moldes de los encofrados habrán de retirarse de tal forma que no arranquen, al separarse de la superficie de hormigón, parte de la misma. Para ello, el Contratista mantendrá siempre limpios los moldes, usando, si fuera preciso, algún desencofrante. No se podrá desencofrar ningún elemento sin que la resistencia del hormigón alcance los ciento veinticinco kilogramos por centímetro cuadrado (125 Kg/cm<sup>2</sup>) (12,5 Mpa).

No se someterán las superficies vistas a más operación de acabado que la que proporciona un desencofrado cuidadoso, que en ningún caso será realizado antes de veinticuatro horas.

No se admitirán fratasados ni enlucidos en donde no lo indiquen los planos.

### III.13.2. HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA

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

El hormigón preparado se designará por propiedades, debiendo especificarse como mínimo:

- La consistencia.
- El tamaño máximo del árido.
- El tipo de ambiente al que va a estar expuesto el hormigón.
- La indicación de si el hormigón va a ser utilizado en masa o armado.
- La resistencia característica a compresión.

El suministrador establecerá la composición de la mezcla del hormigón, garantizando a la Dirección de Obra las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como el cumplimiento de las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento). Antes de comenzar el suministro, la Dirección de Obra podrá exigir al suministrador una demostración satisfactoria de que las materias primas que van a emplearse cumplen los requisitos establecidos en los correspondientes artículos.

La designación por propiedades tendrá el siguiente formato:

T - R / C / TM / A

Donde:

- T: Será HA en el caso de hormigón armado y HM en el caso de hormigón en masa.
- R: Resistencia característica especificada en Mpa
- C: Letra inicial del tipo de consistencia, tal y como se define en el Artículo 31.5 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- TM: Tamaño máximo del árido en milímetros, tal y como se define en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- A: Designación del ambiente (IIIb, Qb, etc.,)

Cuando la Dirección de Obra solicite hormigón con características especiales u otras además de las citadas anteriormente, las garantías y los datos que el suministrador deba darle serán especificados antes de comenzar el suministro.

Si el Director de Obra hiciere indicación expresa acerca del empleo o prohibición sobre el uso de aditivos, el Contratista deberá transmitir dicha indicación al suministrador. Si no hubiera tal

indicación del Director de Obra, el suministrador podrá emplear aditivos informando de ello a la Dirección de Obra, y garantizando en cualquier caso el hormigón suministrado.

En ningún caso se emplearán adiciones sin el conocimiento del Contratista y sin la autorización del Director de Obra.

La responsabilidad derivada del empleo de un determinado aditivo corresponde al Director de Obra en el caso de que sea éste quien lo especifique (o en su caso, al Contratista) y del suministrador en el caso contrario.

La dosificación del hormigón designado por propiedades deberá cumplir todos los requisitos exigidos, resolviéndose las cantidades integrantes de cada componente a favor del criterio más exigente. Se deberá solicitar un conjunto de propiedades congruentes entre sí, recomendándose especial cuidado en la congruencia necesaria que debe haber entre los valores de la consistencia y la cantidad de agua prescrita para la mezcla.

La homogeneidad del hormigón es una característica exigida en todos los casos.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello. En este sentido el suministrador cumplirá la clasificación A de acuerdo con el Artículo 86 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

1. Nombre de la central de fabricación del hormigón.
2. Número de serie de la hoja de suministro.
3. Fecha de entrega.
4. Nombre del utilizador.
5. Especificación del hormigón:
  - Designación de acuerdo con lo establecido al principio de este Artículo.
  - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg./m<sup>3</sup>.
  - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
  - Tipo, clase, categoría y marca de cemento.
  - Consistencia y relación máxima agua/cemento.
  - Tamaño máximo del árido.
  - Tipo de aditivo, según UNE 83.200, si lo contiene.
  - Procedencia y cantidad de cenizas volantes, en su caso.
6. Designación específica del lugar del suministro (tajo de destino).
7. Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco (peso de la carga / peso del m<sup>3</sup> de hormigón fresco según UNE 83.317/91).
8. Hora en que fue cargado el camión.
9. Identificación del camión.
10. Hora límite de uso para el hormigón

### III.13.3. INTERRUPCIONES DEL HORMIGONADO

Cuando se haya interrumpido el trabajo, aunque sea por breve tiempo, pero lo suficiente para que el hormigón anteriormente ejecutado haya iniciado su fraguado, se limpiará y regará la superficie sobre la que se va a verter el hormigón fresco, antes de echar éste.

En la ejecución de juntas de hormigones de diferentes tipos, o bien cuando la interrupción del trabajo haya sido de alguna duración, la limpieza de la superficie de contacto se ejecutará aún con

mayor esmero, repicándose la fábrica antigua y vertiendo sobre ella, antes del hormigonado fresco, un mortero de retoma.

#### III.13.4. EJECUCIÓN DE JUNTAS

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación debiendo cumplir lo especificado en los Planos e instrucciones de la Dirección de Obra.

Si algunas armaduras atraviesan las juntas, se dejarán adecuadamente dispuestas en espera de la reanudación de hormigonado, disponiéndose si fuese preciso orificios en los encofrados para darles paso.

El Artículo 71.5 de la Instrucción EHE-08 es además de aplicación a este Apartado.

#### III.13.5. CURADO DEL HORMIGÓN

Es de aplicación lo prescrito en el Artículo 71.6 de la Instrucción EHE-08.

El hormigón, salvo que la Dirección de Obra autorice otra cosa, se curará con agua, manteniendo la superficie continuamente húmeda durante veinte (20) días consecutivos o hasta que sobre ella se eche nuevo hormigón.

En principio, se utilizarán aspersores para mantener húmedas las superficies, aunque la Dirección de Obra podrá autorizar o imponer otros métodos. En épocas de heladas se adoptarán las medidas necesarias para que, manteniendo la superficie húmeda, no se hiele el agua. Entre dichas medidas el Contratista puede venir obligado, a su cargo, a calentar el agua o a incrementar la intensidad de lluvia artificial por unidad de superficie.

El agua, que haya de utilizarse para cualquiera de las operaciones de curado, cumplirá las condiciones que se le exigen en el presente Pliego.

Las tuberías que se empleen para el riego del hormigón serán preferentemente mangueras de goma, proscribiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Asimismo, se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte grados centígrados (20°C) a la de hormigón.

#### III.13.6. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

##### **Tiempo frío**

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes, la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero grados centígrados (0°C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h.) de la mañana (hora solar), sea inferior a cuatro grados centígrados (4°C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas antedichas podrán rebajarse en tres grados centígrados (3°C.) cuando se trate de elementos de gran masa o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío.

En caso de que se produjesen temperaturas de este orden, siendo imprescindible continuar el hormigonado, se deberá tomar las siguientes precauciones:

- Se calentará el agua de amasado hasta un máximo de 38°, de tal forma que el hormigón, a la salida de la hormigonera, tenga una temperatura de 10 a 15°.
- El hormigón, durante la puesta en obra, tendrá una temperatura siempre superior a 7°.
- Se aislará térmicamente la zona hormigonada, de tal forma que, durante el fraguado, la temperatura no sea inferior a 5°C y la humedad no sea inferior al 50%.
- Se prolongará el curado no desencofrándose y retirando los materiales aislantes antes de:
  - 3 días en soleras y presoleras
  - 6 días en alzado, losas y estructuras

En cualquier caso, los áridos a emplear en la fabricación de hormigón tendrán una temperatura superior a 1°C.

Se llevará registro de las temperaturas máximas y mínimas en la obra, no sólo para poder prever la duración de las heladas, sino también por su importancia para el desencofrado.

### **Tiempo caluroso**

En tiempo caluroso se procurará que no evapore el agua de amasado durante el transporte y se adoptarán, si éste dura más de treinta (30) minutos, las medidas oportunas para que no se coloquen en obra masas que acusen desecación.

La temperatura del hormigón, una vez puesto en obra, deberá mantenerse entre cinco (5) y treinta (30) grados centígrados para lo cual el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias, tales como la refrigeración del hormigón, el riego de los áridos, enfriamiento del agua, protección de la conducción de agua, etc.

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C se suspenderá el hormigonado excepto determinación en contra de la Dirección de Obra. Si se hormigonase a estas temperaturas, se mantendrán las superficies protegidas de la intemperie y continuamente húmedas para evitar la desecación rápida del hormigón. La temperatura de éste al ser colocado no excederá de 30°C.

### **III.13.7. CONTROL DE CALIDAD**

Se comprobará, sistemáticamente y de forma ordenada, la calidad del hormigón ejecutado, de acuerdo con el control estadístico señalado en la Instrucción EHE-08.

La Dirección de Obra podrá ordenar que se realicen los ensayos que crea oportunos en cada fase de la obra y en la cuantía necesaria para que se permita obtener unos resultados fiables.

Con carácter general, cada cien (100) metros cúbicos de hormigón amasado, se realizarán los siguientes ensayos:

- a) Comprobación de la relación agua-cemento, teniendo en cuenta la humedad de los áridos.
- b) Medición del "asiento", tanto a la salida de la hormigonera, como en el hormigón colocado en obra.
- c) Toma de muestras y pruebas de rotura.

Cada cien (100) metros cúbicos o fracción se realizarán seis (6) probetas de hormigón que serán rotas a siete (7) y veintiocho (28) días.

La Dirección de Obra podrá ordenar extraer probetas "in situ" siempre que lo considere necesario.

Si a los veintiocho (28) días la resistencia de las probetas fabricadas fuese inferior al ochenta por ciento (80%) de la especificada para esa fecha, se ensayarán probetas extraídas "in situ", de la zona donde se hubo colocado el hormigón defectuoso y también de aquéllas que señalase la Dirección de Obra.

Al comparar entonces la resistencia de las probetas extraídas "in situ" con el noventa por ciento (90%) de la exigida, a los veintiocho (28) días, puede ocurrir.

- Que aquélla sea igual o menor, en cuyo caso se demolerán las partes ejecutadas con dicho hormigón.
- Que aquélla sea igual o mayor. En este caso, la Dirección de Obra decidirá si se deben realizar otros ensayos, si puede aceptarse la obra, adoptando las medidas de precaución pertinentes, o si por el contrario es necesario demoler las partes defectuosas.

Si a los veintiocho (28) días la resistencia de las probetas fabricadas fuese superior al noventa por ciento (90%) de la especificada para esa fecha, pero inferior al ciento por cien (100%) de la misma, la Dirección de la Obra decidirá si es necesario ensayar probetas extraídas "in situ".

En todas las probetas fabricadas se medirá su densidad inmediatamente antes de proceder a su rotura.

### III.13.8. TOLERANCIAS

Se admitirán las siguientes tolerancias en las dimensiones de las obras de hormigón:

- Posición en el Plano (Distancia a la línea de referencia más próxima):  $\pm 10$  mm.

- Verticalidad (Siendo h la altura básica):

	Tolerancia permitida
$h \leq 0,50$ m	$\pm 5$ mm
$0,50 \text{ m} < h \leq 1,50$ m	$\pm 10$ mm
$1,50 \text{ m} < h \leq 3,00$ m	$\pm 15$ mm
$3,00 \text{ m} < h \leq 10,00$ m	$\pm 20$ mm
$h > 10,00$ m	$\pm 0,002$ h

- Dimensiones transversales y lineales:

	Tolerancia permitida
$L \leq 0,25$ m	$\pm 5$ mm
$0,25 \text{ m} < L \leq 0,50$ m	$\pm 10$ mm
$0,50 \text{ m} < L \leq 1,50$ m	$\pm 12$ mm
$1,50 \text{ m} < L \leq 3,00$ m	$\pm 15$ mm
$3,00 \text{ m} < L \leq 10,00$ m	$\pm 20$ mm
$L > 10,00$ m	$\pm 0,0002$ L

d) Dimensiones totales de la estructura:

| Tolerancia permitida

$L \leq 15,00 \text{ m}$	$\pm 15 \text{ mm}$
$15,00 \text{ m} < L \leq 30,00 \text{ m}$	$\pm 30 \text{ mm}$
$L > 30,00 \text{ m}$	$\pm 0,001 \text{ L}$

e) Rectitud:

| Tolerancia permitida

$L \leq 3,00 \text{ m}$	$\pm 10 \text{ mm}$
$3,00 \text{ m} < L \leq 6,00 \text{ m}$	$\pm 15 \text{ mm}$
$6,00 \text{ m} < L \leq 10,00 \text{ m}$	$\pm 20 \text{ mm}$
$10,00 \text{ m} < L \leq 20,00 \text{ m}$	$\pm 30 \text{ mm}$
$L > 20,00 \text{ m}$	$\pm 0,0015 \text{ L}$

f) Alabeo (Siendo L la diagonal del rectángulo):

| Tolerancia permitida

$L \leq 3,00 \text{ m}$	$\pm 10 \text{ mm}$
$3,00 \text{ m} < L \leq 6,00 \text{ m}$	$\pm 15 \text{ mm}$
$6,00 \text{ m} < L \leq 12,00 \text{ m}$	$\pm 20 \text{ mm}$
$L > 12,00 \text{ m}$	$\pm 0,002 \text{ L}$

g) Diferencias de nivel respecto a la superficie superior o inferior más próxima:

| Tolerancia permitida

$h \leq 3,00 \text{ m}$	$\pm 10 \text{ mm.}$
$3,00 \text{ m} < h \leq 6,00 \text{ m}$	$\pm 12 \text{ mm.}$
$6,00 \text{ m} < h \leq 12,00 \text{ m}$	$\pm 15 \text{ mm.}$
$12,00 \text{ m} < h \leq 20,00 \text{ m}$	$\pm 20 \text{ mm.}$
$h > 20,00 \text{ m}$	$\pm 0,001 \text{ L}$

### III.14. ENCOFRADOS Y APEOS

#### III.14.1. DEFINICIÓN

Se definen como obras de encofrado, las consistentes en la ejecución y desmontaje de las cajas destinadas a moldear los hormigones, morteros o similares.

Se llama apeo al armazón provisional que sostiene un elemento de construcción mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y colocación de encofrados y apeos.
- Desencofrado.

### III.14.2. MATERIALES

Los materiales a emplear en encofrados y apeos están definidos en el capítulo II del presente Pliego.

### III.14.3. EJECUCIÓN

Es de aplicación el Artículo 68 de la Instrucción EHE-08. Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio de la Dirección de Obra.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando si es preciso angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar; sin embargo, no se permite la utilización de berenjenos para achaflanar aristas salvo autorización expresa de la Dirección de Obra en casos especiales. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco (5) milímetros en las líneas de las aristas.

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

Los apeos poseerán una rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, sobrecargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellas como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, las debidas a la compactación de la masa respetándose las tolerancias definidas en este Pliego.

Antes de empezar el hormigonado de una unidad, deberán realizarse cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la exactitud de la colocación de los encofrados, así como de su fuerte sujeción para evitar cualquier desplazamiento.

Todo error que pudiera resultar en las alineaciones, dimensiones o formas de la estructura, como consecuencia de una incorrecta disposición o colocación de los encofrados, será imputable al Contratista, siendo de su cuenta los gastos necesarios para corregir el defecto, cualquiera que fuese su importancia.

Los encofrados tendrán la resistencia y disposiciones necesarias para que en ningún momento los movimientos locales sobrepasen los cinco milímetros (5 mm.).

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesaria para que, con la marcha de hormigonado prevista y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el vibrado, no se originen en el hormigón esfuerzos anormales durante su puesta en obra ni durante su período de endurecimiento, ni en los encofrados movimientos locales superiores a cinco milímetros (5 mm.).

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón no presenten defectos, bombeos, resaltos o rebabas de acuerdo con las tolerancias marcadas en el apartado siguiente.

Cuando se dejen huecos o cajetines para realizar el empalme con otra clase de obra, las tolerancias no serán nunca superiores al centímetro (1 cm.) respecto a sus dimensiones y posiciones señaladas en los planos de detalle.



#### III.14.4. DESENCOFRADO

El encofrado se realizará de acuerdo al artículo 73 y 74 de la Instrucción EHE-08.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a los tres (3) días de hormigonada la pieza, y a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas, u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto, o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los siete (7) días, con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

La Dirección de Obra podrá reducir los plazos anteriores, respectivamente, a dos (2) días o a cuatro (4) días cuando el tipo de conglomerante empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

En general, no se permitirá desencofrar un elemento vertical estructural hasta que haya alcanzado una resistencia mínima de ciento veinticinco kilogramos por centímetro cuadrado (125 Kg/cm<sup>2</sup> – 12,5 MPa).

#### III.14.5. ACABADOS Y TOLERANCIAS DE SUPERFICIES

##### Generalidades

El Contratista notificará a la Dirección de Obra las fechas de comienzo de los trabajos de superficie. Salvo indicación en contra de la Dirección de Obra, las operaciones de acabado en superficies se realizarán siempre en presencia de un representante de la misma, designado a tal efecto.

De modo general y mientras no se especifique otra cosa, se exigirán a las superficies las normas de acabado siguientes:

- Acabado A-I en:  
Superficies que han de quedar ocultas
- Acabado A-II en:  
Superficies que han de quedar permanentemente vistas

##### Definición de Calidades

A todos los efectos contractuales en este Pliego se considerarán definidas estas calidades A-I, A-II, como se indica a continuación.

Las tolerancias admitidas para cada tipo de acabado se indican en la tabla siguiente:

TIPO	TIPO DE ACABADO (1)	
IRREGULARIDADES	A-I	A-II
Suaves	24	6
Bruscas	12	3

(1) Tolerancias en milímetros

Se incluyen como tolerancias bruscas los salientes y rebabas causadas por desplazamientos o mala colocación de los sistemas de sujeción de los encofrados, revestimientos o tramos de encofrados y por defectos en los propios encofrados.

Las irregularidades suaves se miden con un patrón consistente en una regla recta para las superficies planas o su equivalente para las curvas, de 2,00 m. de longitud. Las tolerancias admisibles quedan reflejadas en la tabla anterior.

El acabado A-I no requiere, en general, frotamiento con tela de saco ni tratamiento con piedra de esmeril. Corresponde a una ejecución de encofrado normal adaptado a las dimensiones y alineaciones requeridas, sin apreciables bultos o salientes. Solamente deben eliminarse los salientes bruscos y las rebabas. El forro de los encofrados puede ser de tablas corrientes ensambladas a media madera, madera contrachapada o acero.

El acabado A-II requiere, en general, el pulimento o amoldadura, y si el aspecto general puede quedar mejorado, se exigirá la eliminación de las burbujas de aire por medio de frotamiento con tela de saco. Para cumplir el acabado A-II es necesario que los encofrados se construyan de formas y dimensiones exactas, con acabados perfectos.

Los encofrados deben ser fuertes y sujetarse rígidamente y con precisión a la alineación prescrita. Puede usarse cualquier encofrado que produzca la superficie requerida (tales como madera machihembrada, revestimiento fenólico nuevo, encofrado metálico, etc.).

### **Repaso de Superficies**

No se podrá reparar ni repasar ninguna superficie de hormigón sin permiso expreso de la Dirección de Obra.

Cuando los valores de la tabla de tolerancias sean sobrepasados, las irregularidades bruscas o suaves se rebajarán a los límites exigidos mediante tratamiento con muela de esmeril o bien con tratamiento previo de bujarda y posterior de muela de esmeril. Este tratamiento será por cuenta del Contratista.

El tratamiento de supresión de los escalones o de irregularidades bruscas deberá hacerse convirtiendo estas irregularidades bruscas en irregularidades graduales mediante un ataluzado del escalón con piedra de esmeril.

El talud esmerilado tendrá una relación de altura a longitud de 1 a 30.

En los bordes de las juntas transversales al sentido del agua, se tendrá especial rigor en el cumplimiento de la norma de no existencia de ningún escalón en contra de la corriente, cualquiera que sea su cuantía, es decir, el borde de aguas abajo de la junta nunca sobresaldrá respecto al borde de aguas arriba.

### **Superficies no Encofradas**

Las prescripciones de terminado de superficies con las tolerancias sobre irregularidades bruscas y graduales valen igualmente para los casos en que las superficies no sean encofradas.

En el caso de superficies no encofradas, designadas con acabado A-I y A-II, el terminado se realizará en varias etapas: La primera etapa será el igualado de la superficie con regla o maestra. La segunda etapa será el tratado de la superficie con llana de madera. Este tratado debe empezar tan pronto como la superficie reglada ha endurecido suficientemente y debe ser el mínimo necesario para producir una superficie libre de señales de regla y uniforme en textura, y debe continuar hasta traer a la superficie una pequeña cantidad de mortero sin exceso de agua, de manera que permita un efectivo tratado con llana metálica, que corresponde a la tercera etapa. Esta etapa comenzará cuando la superficie ya tratada con llana de madera haya endurecido lo suficiente para impedir que un exceso de material fino sea traído a la superficie durante su

realización, y deberá realizarse con presión firme para alisar la textura arenosa de la superficie tratada con llana de madera, y producir una superficie dura y uniforme, libre de defectos y señales de llana.

Como ya hemos indicado, la superficie debe ser tal que cumpla las prescripciones de irregularidades bruscas y graduales. En el caso de que no cumpla estas prescripciones, la superficie será tratada como se ha indicado en el Apartado anterior, hasta que cumpla las normas establecidas y siempre por cuenta del Contratista.

Se considera práctica inaceptable el acabado con mortero adicional, aún cuando este mortero se tendiera sobre hormigón fresco. Igualmente es inaceptable el empleo de cemento en polvo para facilitar el acabado con llana metálica.

### **Correcciones y Reparaciones de las Superficies**

Se describen a continuación las correcciones y reparaciones que debe efectuar el Contratista, exclusivamente a su cargo, en todas aquellas superficies que no cumplan las condiciones del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las reparaciones del hormigón serán realizadas por equipos especialistas.

El Contratista deberá avisar a la Dirección de Obra de los momentos en que se vayan a realizar las reparaciones del hormigón. Salvo en los casos particulares en que la inspección no sea considerada necesaria por la citada Dirección de Obra, las reparaciones del hormigón no podrán realizarse más que en presencia de un representante de la misma y según las normas que en cada caso hayan establecido.

Salvo indicaciones en contra, y salvo los casos de imperfecciones importantes, la reparación de imperfecciones en el hormigón encofrado se realizará dentro de las 24 horas siguientes al desencofrado.

El hormigón que esté dañado por cualquier causa, el hormigón que resulte con coqueras o defectuoso de cualquier otro modo, y el hormigón que a causa de los excesivos defectos o depresiones en la superficie tenga que ser picado y reconstruido para adaptar la superficie a las alineaciones y terminados prescritos, debe ser retirado y reemplazado por hormigón adherido con pintura Epoxi, morteros de resina epoxi, "retacado seco" (dry pack), etc., según decida la Dirección de Obra. Todas estas reparaciones y materiales serán por cuenta del Contratista.

El procedimiento de reparación será marcado siempre por la Dirección de Obra en cada caso particular, dependiendo de las dimensiones, profundidad, concavidad o depresión de la irregularidad o defecto, etc., y las normas de ejecución y materiales del procedimiento elegido serán las dadas en el Capítulo VII "Reparación y conservación del hormigón" del "Concrete Manual" del Bureau of Reclamation, 7ª Edición, si bien la Dirección de Obra puede modificar o introducir variaciones en estas normas.

Si la retirada de los pernos de sujeción del encofrado produce orificios, los orificios deberán rellenarse con "retacado seco" (dry pack).

Todos los rellenos deberán quedar fuertemente adheridos a las superficies o paredes de las cavidades y una vez curados o secos deberán quedar sin grietas de retracción y sin zonas despegadas.

### **Corrección de Coqueras**

Las coqueras, que pueden presentarse por falta de hormigón, se sanearán y tallarán en forma de "cola de milano" y en una profundidad mínima igual a la dimensión menor de la coquera, que debe presentar, una vez tallada, forma poligonal de vértices redondeados.

Si la armadura estuviera próxima al paramento, se descubrirá la misma.

El relleno de la coquera se hará con hormigón de tamaño de árido adecuado a su dimensión menor y nunca se hará con mortero. Una vez hormigonado debe presentar cierto relieve con respecto a la superficie definida geométricamente y posteriormente una vez fraguado el hormigón, se tallará y pulirá hasta lograr el acabado exigido a la superficie en que se encuentre la coquera.

Para las coqueras "en avispero" se hará previamente el saneo y tallado antes indicado y en su relleno se utilizarán morteros "epoxi". Estas coqueras se entienden que son de muy pequeña superficie.

#### **III.14.6. APEOS**

Salvo prescripción en contrario, los apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellos.

Los apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm), ni los de conjunto la milésima (1/1.000) de la luz.

En todo caso, se comprobará que el apeo posee carrera suficiente para el descimbrado, así como que las presiones que transmite al terreno no producirán asientos perjudiciales con el sistema de hormigonado previsto.

La retirada de los apeos podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento sustentado haya adquirido el doble de resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al desencofrar.

Tanto los elementos que constituyen el encofrado, como los apeos se retirarán sin producir sacudidas ni golpes al hormigón, para lo cual, cuando los elementos sean de cierta importancia, o lo considere necesario la Dirección de Obra, se emplearán cuñas, cajas de arena, gatos, u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos, sin cargo adicional alguno.

### **III.15. COLOCACIÓN DE ARMADURAS**

#### **III.15.1. CONDICIONES GENERALES**

La forma, diámetro y longitudes de las armaduras serán los señalados en los Planos, siendo obligación del Contratista el suministro, doblado y colocación en obra de las mismas. A este respecto deberán cumplirse las prescripciones del artículo 69 de la Instrucción EHE-08.

Para aquellas unidades en que por su complejidad lo estime oportuno la Dirección de Obra, el Contratista preparará Planos de Obra con cuadros de despiece, situación de empalmes y detalles de doblados y colocación, los cuales remitirá a la citada Dirección de Obra para su aprobación o correcciones que estime necesarias.

Las armaduras se fijarán mediante las oportunas sujeciones para mantener las separaciones y recubrimientos establecidos, de modo que no haya posibilidad de movimiento de las mismas durante el vertido y consolidación del hormigón y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras. Las barras en losas hormigonadas sobre el terreno se soportarán por medio de bloques prefabricados de hormigón de la altura precisa. En aquellas superficies de zapatas o losas y otros elementos que se hormigonen directamente sobre el terreno, las armaduras tendrán un recubrimiento mínimo de cinco (5) centímetros. En los hormigones que están en contacto con el agua, el recubrimiento será de cuatro (4) centímetros. En las demás superficies de hormigón se dispondrá un recubrimiento mínimo de tres (3) centímetros mientras no se indique de otro modo en los Planos.

Después de colocada la armadura y antes de comenzar el hormigonado la Dirección de Obra o Inspector autorizado por ésta, hará una revisión para comprobar si cumple todas las condiciones exigidas de forma, tamaño, longitud, empalmes, posición, etc., sin cuyo requisito no podrá procederse al hormigonado.

Si después de colocada la armadura se produjese algún retraso importante en el hormigonado, se hará una nueva inspección y se limpiarán las armaduras si fuese necesario.

### III.15.2. TOLERANCIAS

- Tolerancias en el corte de armaduras:
  - Longitud de corte (siendo L la longitud básica).

#### Desviación permitida

$L \leq 6 \text{ m.}$	$\pm 20 \text{ mm.}$
$L > 6 \text{ m.}$	$\pm 30 \text{ mm.}$

- Tolerancias en el doblado:
  - Dimensiones de forma.

#### Desviación permitida

$L \leq 0,5 \text{ m.}$	$\pm 10 \text{ mm.}$
$0,5 \text{ m} \leq L \leq 1,50 \text{ m.}$	$\pm 15 \text{ mm.}$
$L > 1,50 \text{ m.}$	$\pm 20 \text{ mm.}$

- Tolerancia en la colocación:

- a) Recubrimientos: se permitirá una desviación en menos de 5 mm., y una desviación en más en función de h, siendo h el canto total del elemento definido.

#### Desviación permitida

$h \leq 0,50 \text{ m.}$	10 mm.
$0,50 \text{ m} < h \leq 1,50 \text{ m.}$	15 mm.
$h > 1,50 \text{ m.}$	20 mm.

- b) Distancia entre barras: se permitirá la siguiente desviación entre barras paralelas consecutivas (siendo L la distancia básica entre las superficies de las barras).

Desviación permitida

$L \leq 0,05 \text{ m.}$	$\pm 5 \text{ mm.}$
$< L \leq 0,20 \text{ m.}$	$\pm 10 \text{ mm.}$
$0,05 \text{ m} < L \leq 0,40 \text{ m.}$	$\pm 20 \text{ mm.}$
$L > 0,40 \text{ m.}$	$\pm 30 \text{ mm.}$

- c) Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura o vaina (siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso).

Desviación permitida

$L \leq 0,25 \text{ m.}$	$\pm 10 \text{ mm.}$
$0,25 \text{ m} < L \leq 0,50 \text{ m.}$	$\pm 15 \text{ mm.}$
$0,50 \text{ m} < L \leq 1,50 \text{ m.}$	$\pm 20 \text{ mm.}$
$L > 1,50 \text{ m.}$	$\pm 30 \text{ mm.}$

### III.16. MALLAS ELECTROSOLDADAS

Se definen como mallas electrosoldadas a los paneles rectangulares formados por barras corrugadas, soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

Las mallas electrosoldadas se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra, la aprobación de las mallas electrosoldadas colocadas.

Las tolerancias serán las mismas que para las barras aisladas.

### III.17. JUNTAS

#### III.17.1. CONDICIONES GENERALES

Se definen como juntas a las bandas elásticas que independizan constructivamente las distintas partes en que se divide una estructura, sirven para absorber movimientos e impermeabilización.

Los lugares de colocación serán donde indiquen los Planos de Proyecto o en su defecto donde indique la Dirección de la Obra. Todas las juntas de este proyecto se consideran como juntas de construcción.

### III.17.2. EJECUCIÓN

Juntas de construcción serán de PVC, de las formas y dimensiones definidas en los planos.

Su montaje se hará siempre de tal forma que, una vez hormigonada la primera fase, quede vista la mitad de la banda. No se permitirá agujerear o maltratarla para su debido posicionamiento. Se aconseja, por tal motivo, el empleo de grapas de fijación.

La unión de los extremos de las bandas deberá hacerse con aportación de calor y empleando electrodo del mismo material, de forma que la estanqueidad sea garantizada. No se permitirá ningún tipo de pegamento.

En el caso de cambio en la dirección de la junta, se empleará piezas prefabricadas por el fabricante para la adaptación de estos cambios, uniéndose a las bandas mediante soldadura, con aportación del mismo material que la junta.

Si por olvido, el Contratista no colocara en algún sitio determinado dichas bandas, queda obligado a efectuar un chorreo con agua y aire, de forma que la superficie del hormigón viejo quede con el árido visto y suficientemente rugoso para la posterior imprimación de un producto a base de resinas, aprobado por la Dirección de Obra, para unión de hormigones de distintas edades.

Por esta operación el Contratista no tendrá derecho a ningún abono.

### III.18. BARANDILLAS METÁLICAS Y VALLAS DE CIERRE

#### III.18.1. BARANDILLAS

La ejecución y su control se realizarán de acuerdo con la norma NTE - FDB. Serán de acero galvanizado según lo indicado en los Planos y se deberán colocar de acuerdo con la norma indicada y los planos del proyecto.

#### III.18.2. VALLAS DE CIERRE

##### **Retirada y Reposición de Cierres de Fincas**

Consistirá en la retirada y posterior reposición de empalizadas, cierres de alambre galvanizado, liso y/o de espino, con postes de madera o de hormigón tal y como sean antes de comenzar las obras.

##### **Colocación de Verjas o Cierres**

En su colocación se cuidará el perfecto aplomado, así como la consecución de una pendiente uniforme en los casos en que no deba estar horizontal.

Deberá estar asimismo perfectamente arriostrada en todas las esquinas y cambios de dirección, no debiendo haber, de cualquier modo, una longitud mayor de 30 m. sin arriostramiento.

Los postecillos deberán ser recibidos con bases de hormigón.

##### **Colocación de Puertas**

En la colocación de las puertas se cuidará especialmente su aplomado, así como el perfecto funcionamiento en cierres y aperturas.

### III.19. MURO DE MAMPOSTERIA

#### III.19.1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como mampostería la fábrica formada por piedras o mampuestos más o menos trabajados y trabados entre si con o sin la adición de morteros.

#### III.19.2. MATERIALES

##### **Mortero**

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar tendrá una dosificación de doscientos cincuenta kilogramos de cemento IIIA-35 por metro cúbico de mortero (250 kg/m<sup>3</sup>).

##### **Piedra**

La piedra a emplear en los muros de mampostería deberá cumplir las características señaladas en el Artículo II.27 del Capítulo II del presente Pliego.

#### III.19.3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Los mampuestos se mojarán antes de ser colocados en obra. Se asentarán sobre baño flotante de mortero, debiendo quedar enlazados en todos los sentidos. Los huecos que queden en la fábrica se rellenarán con piedras de menor tamaño; las cuales se acuñarán con fuerza, de forma que el conjunto quede macizo, y que aquella resulte con la suficiente trabazón.

Después de sentado el mampuesto, se le golpeará para que el mortero refluya. Deberá conseguir que las piedras en distintas hiladas queden bien enlazadas en el sentido del espesor; levantándose siempre la mampostería interior simultáneamente con la del paramento; y ejecutándose por capas normales a la dirección de las presiones a que esté sometida la fábrica.

Cuando el espesor del muro sea inferior a sesenta centímetros (60 cm), se colocarán mampuestos de suficiente tizón para atravesarlo en todo su espesor; de forma que exista al menos una (1) de estas piezas por cada metro cuadrado (1 m<sup>2</sup>). Si el espesor es superior se alternarán, en los tizones, mampuestos grandes y pequeños, para conseguir una trabazón perfecta.

Los paramentos se ejecutarán con el mayor esmero, de forma que su superficie quede continua y regular. Cuando, excepcionalmente, se autorice la construcción de la fábrica de mampostería con pizarra, los planos de asiento de los mampuestos serán horizontales, salvo prescripción en contrario del Director de las Obras.

Si en el Proyecto no se especifica ningún tipo de acabado de juntas de paramento, éstas se rascarán, para vaciarlas de mortero u otras materias extrañas, hasta una profundidad no inferior a cinco centímetros (5 cm); y se humedecerán y rellenarán inmediatamente con un nuevo mortero, cuidando de que éste penetre perfectamente hasta el fondo descubierto previamente; la pasta se comprimirá con herramienta adecuada; acabándola de tal modo que, en el frente del paramento terminado, se distinga perfectamente el contorno de cada mampuesto.

Salvo que el Director de Obra disponga lo contrario, el Contratista vendrá obligado a dejar en la fábrica mechinales u orificios, regularmente dispuestos, para facilitar la evacuación del agua del trasdós de la misma, a razón de uno (1) por cada cuatro metros cuadrados (4 m<sup>2</sup>).



#### III.19.4. CONTROL DE CALIDAD

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

El Director de Obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características.

Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

### III.20. REVESTIMIENTO DE OBRA DE HORMIGON A BASE DE MAMPOSTERIA O MATERIAL PETREO

#### III.20.1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como revestimiento de obras de hormigón a base de mampostería a la colocación de los mampuestos cogidos con mortero adosado a la superficie de hormigón que se quiere revestir, bien se deba a la necesidad de dar un acabado específico bien sea por la necesidad de corregir defectos, tanto superficiales como geométricos del paramento a revestir.

En esta unidad quedan incluidos:

- Replanteo, guiado y estaquillado.
- Suministro de la mampostería y su troceo hasta la consecución del tamaño correcto de cada piedra.
- Reparación del paramento al que se adosa a base de zarpeado de mortero, picado del hormigón y colocación de anclajes para garantizar adherencia entre revestimiento y paramento.
- Colocación a base de mortero y llagueado de juntas.
- Castilletes, andamiajes, sistemas de izado y descenso de materiales.
- Remates, anclajes de albardillas, impostas, barandillas, etc.
- Cuantos medios y materiales sean necesarios para una correcta ejecución de la unidad.

#### III.20.2. MATERIALES

##### **Mortero**

Cumplirá lo especificado en el Artículo II.10 de este Pliego con una dosificación mínima de 250 kg/m<sup>3</sup>.

##### **Piedra**

La piedra a emplear procederá de piedra en rama de cantera, exenta de impurezas, sin fracturas, incrustaciones, y careciendo de finos.

Se distinguen tres tipos de revestimientos:

- Caliza: Mampuestos cuya granulometría variará entre 10 cm y 30 cm y con un contenido de CO<sub>3</sub>Ca mayor del 90 %.
- Arenisca: Mampuestos cuya granulometría variará entre 8 cm y 25 cm con forma redondeada o cúbica.
- Ongo Nava: Margo-calizas estratificadas con espesor máximo 12 cm y mínimo 5 cm.

### III.20.3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Las piezas de piedra se mojarán previamente a su colocación, así como el paramento de la obra que se reviste.

Así mismo, se procederá a preparar la superficie a revestir de manera que se garantice una adherencia total entre ambos elementos, lográndose a base de picado del paramento, anclaje de barras y latiguillos, zarpeado de mortero, etc.

El paramento se replanteará a base de hiladas y plomadas disponiéndose, cada cinco (5) metros en "paños" rectos y 1 metro en curvos, de plomadas verticales de cuerda desde la parte superior del paramento hasta la parte más alta del revestimiento alineada con la cara externa del futuro acabado. Así mismo, se dispondrán en cada quiebro de paños rectos. Las hiladas se replantearán cada dos (2) metros.

La colocación de la mampostería se realizará por hiladas horizontales no debiendo alcanzarse cotas superiores hasta que no se haya finalizado a lo largo de todo el paramento la colocación del nivel correspondiente, aunque en el mismo tajo se encuentren dos o más colocadores.

Las piedras deberán ser uniformes, de forma redondeada para las mamposterías calizas y de arenisca, presentando un frente contenido en el mismo plano, no debiendo presentarse protuberancias ni depresiones superiores a cinco (5) centímetros, con respecto al teórico plano de acabado.

La mampostería que se encuentre en obra siempre ha de garantizar una colocación de dos días, función del personal existente, de manera que llegado a este punto se suspendan las labores de colocación, de forma que los nuevos acopios logren una homogeneización con los materiales existentes no resaltando las diferentes procedencias.

La mampostería se asentará sobre baño flotante de mortero seco, con una separación mínima al paramento de cinco (5) centímetros. Los huecos resultantes entre mampuestos se rellenarán con mortero, pudiendo rellenarse con los trozos de piedra que no resulte admisible para la cara vista, los huecos entre las piedras y paramento.

Las juntas o "llagas" entre mampuestos se juntarán garantizando un mínimo de 1 cm y un máximo de 3 cm.

La Ongo-Nava se colocará en prismas paralelepípedicos colocados según la estratificación con un llagueado de 2 cm en hileras perfectamente horizontales. El Director de Obra podrá estimar el colocar algún elemento coincidiendo la estratificación con el plano de acabado a modo de ruptura del dibujo.

Las barandillas y todos los elementos de sujeción irán fijados sobre la fábrica nunca sobre el revestimiento.

Los mechinales y juntas de dilatación de la obra de fábrica se mantendrán en el aplacado.

En coronación se zuncharán y rematarán bien mediante viga corrida de hormigón armada al menos con 2 barras de diámetro 16 o bien con aquel remate que tanto el Proyecto como el Director de Obra dispongan.

### III.20.4. CONTROL DE CALIDAD

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

El Director de Obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características.

Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

### III.21. ESCOLLERA DE PIEDRAS SUELTAS EN PROTECCIÓN DE MÁRGENES

#### III.21.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

La escollera podrá ser ejecutada por el Contratista por el procedimiento que estime más idóneo cumpliendo el artículo 658 del Pliego General PG-3. El tamaño máximo de la piedra será el señalado en los planos, la escollera cumplirá la curva granulométrica definida en los planos y memoria de este Proyecto y se colocará de acuerdo con los taludes señalados en los planos de este Proyecto.

Se extenderá en capas sucesivas, condicionando cada una al tamaño mínimo de la piedra, cerrando así los huecos para evitar la fuga de los finos presentes en el relleno natural o artificial existente.

La colocación se realizará de tal forma que se asegure un talud constante y continuo con la piedra.

#### III.21.2. ESCOLLERA HORMIGONADA

En las zonas señaladas en los planos de este Proyecto, la escollera estará hormigonada a base de hormigón HM-20. La colocación de la escollera será similar a la indicada en el apartado anterior, su ejecución será también por bataches si fuera necesario y el hormigón se colocará una vez puesta la piedra de escollera, por hiladas más o menos horizontales y dejando la cara vista sin hormigonar, para dar la apariencia de escollera en seco. La zona sin hormigonar tendrá unas hendiduras de 20 centímetros libres, sin llegar a tocar el hormigón.

#### III.21.3. EJECUCIÓN DE ESCOLLERA VIVA

La escollera viva tratada con estacas de sauce se ejecuta en periodo de parada vegetativa, y la colocación de las estacas vivas se realiza de forma simultánea a la ejecución de la escollera. Para ello, se construirá una escollera con la pendiente definida en los planos. Por encima del nivel del agua se irán colocando filas de piedra de escollera en tramos de unos 5 m. de longitud. Una vez finalizada una fila de escollera, se vierten unos 5 cm de grava y tierra encima. Posteriormente se colocan las estacas de sauce de forma que lleguen hasta el trasdós de la escollera y estén en contacto con el terreno sano. Se coloca una rama viva de sauce por metro cuadrado, después de lo cual se vuelve a verter una capa de unos 5 cm de grava o tierra. El vertido de tierra o grava fina tiene como objeto evitar que las estacas de sauce sean dañadas durante la colocación de los bloques de la escollera. Tras ello se coloca la siguiente fila de piedras de escollera y se repite la operación. Las ramas vivas de sauce se colocan con la polaridad debida, es decir, la parte apical de la estaca de sauce hacia fuera y la parte basal en el interior de la escollera. Se ha de cuidar que la primera fila de estacas de sauce quede por encima del nivel medio del agua.

La escollera se realizará además siguiendo las prescripciones indicadas en este apartado.

#### III.21.4. COLOCACIÓN DE ESTACAS VIVAS DE SAUCE EN ESCOLLERAS

Las estacas vivas de sauce se colocan en los huecos de la escollera a razón de 2 unidades por metro cuadrado. Para ello se seleccionan estacas de sauce robustas, a las que se les dará el tamaño y forma indicado en el apartado de materiales. Las estacas se introducen en los huecos de la escollera, ayudándose para ello de un martillo de arena o mazo protegido por tela, con el que se golpeará en la parte apical. Se introducen hasta que sólo sobresalen en torno a 5-10 cm de la parte exterior de la escollera. Cuando la estaca quede dañada por los golpes, se le hará un corte limpio con tijera de podar o sierra mecánica al objeto de que no se seque. Si la introducción de las estacas vivas es dificultosa por la dureza de los materiales, se puede realizar previamente un agujero con una barrena. Las estacas vivas de sauce se colocan con la polaridad debida, es decir, la parte apical de la estaca de sauce hacia fuera y la parte basal en el interior de la escollera. Se ha de cuidar que la primera fila de estacas de sauce quede por encima del nivel medio del agua.

#### III.22. TUBERÍA DE POLIETILENO EN CONDUCCIÓN DE AGUA A PRESIÓN

##### III.22.1. GENERALIDADES

La instalación de la conducción a presión comprende las operaciones de:

- Manipulación, carga, transporte y almacenamiento
- Colocación de los tubos.
- Ejecución de juntas.
- Pruebas.
- Lavado y desinfección.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes Prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos y con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección de las Obras.

##### III.22.2. MANIPULACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Todas las operaciones de manipulación, carga, transporte, descarga y acopio de tubos se efectuarán mediante el empleo de la maquinaria, herramientas y utillajes adecuados, debiendo el Contratista asegurarse que estas operaciones se realicen en forma que se eviten ovalizaciones, mordeduras, grietas o cualquier otro defecto en los tubos. A este respecto, la Dirección de la Obra podrá proscribir el empleo de cualquiera de los medios que, a su exclusivo juicio, resulten inadecuados a tal fin.

El transporte de los tubos se realizará en vehículos debidamente acondicionados mediante cunas de apoyo revestidas de caucho u otro material. El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los detalles del acondicionamiento de los vehículos de transporte. Asimismo, el Contratista está obligado a observar todos los preceptos del ordenamiento jurídico aplicables al transporte de los tubos, debiendo proveerse, pues, de todos los permisos y autorizaciones que las Administraciones competentes determinen.

El Contratista deberá tener, acopiados a pie de obra, las cantidades necesarias de tuberías impuestas, para no retrasar los ritmos de la instalación de cada uno de los tajos previstos en el programa contractual.

Los tubos podrán almacenarse en zonas o áreas llanas sin vegetación y en pilas cuyo número de hileras sea el autorizado por el Director de Obra en cada caso, no debiendo sobrepasar nunca, la altura de las pilas, los cinco metros.

Las pilas estarán constituidas por tubos del mismo tipo y diámetro y dispuestos en la misma dirección mediante los dispositivos de separación adecuados que imposibiliten los daños o defectos de los tubos en esta actividad. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra todos los detalles y elementos definitorios de esta operación, así como los correspondientes a la manipulación, etc.

En todas las operaciones de manipulación de los tubos, el uso de ganchos, cables, etc., a aplicar a los tubos y su modo de aplicación, queda condicionado a que no se originen daños o defectos en los tubos.

Los terrenos, que resultaran en cada caso necesario para la implantación de estos acopios provisionales de tuberías, serán a expensas del Contratista, siendo consiguientemente a su cuenta y cargo, todos los gastos derivados de la instalación, alquileres, explotación, guardería, etc., que pudieran derivarse, así como la obtención de los permisos necesarios.

El Contratista procederá igualmente a realizar todas y cada una de las operaciones de carga, transporte y descarga necesarias para instalar los tubos y piezas acopiadas en sus lugares de instalación definitiva.

Aquellos tubos o piezas que hayan sufrido desperfectos no tolerables en las operaciones de carga, transporte, descarga, o acopio y que no hayan sido advertidos en la recepción, serán rechazados.

La distribución de los tubos a lo largo de la pista de trabajo no deberá realizarse en tanto no hayan sido terminados los trabajos de acondicionamiento de la misma que en cada caso resulten necesarios. La disposición de los tubos distribuidos sobre la pista será tal, que se garantice que no se producen daños en la tubería, usando calzos de madera, sacos terreros o cualquier otro método aprobado por la Dirección de Obra. En particular, se prestará especial atención al espaciamiento entre los extremos de los tubos con objeto de impedir choques entre sus embocaduras.

Las válvulas, piezas especiales y demás accesorios de las conducciones serán transportadas a pie de obra únicamente en el momento de su instalación.

Los tubos acopiados en el borde de las zanjas y dispuestos para el montaje, deben ser examinados por un representante de la Dirección de Obra, debiendo rechazarse aquellos que presenten algún defecto perjudicial.

### III.22.3. COLOCACIÓN DE LOS TUBOS

En la colocación de los tubos deberán cumplirse las normas del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua", del que se transcriben las normas fundamentales.

Los tubos se bajarán a la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Los tubos irán apoyados sobre una cama de material granular, definido en 2.3., según un ángulo mínimo de 120°. El material granular no se podrá obtener de la excavación de la obra, siendo

necesario que proceda de cantera. Este material granular de cantera se colocará hasta 15 centímetros por encima de la generatriz superior del tubo y en todo el ancho de la zanja.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual, se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir sus movimientos.

Cada tubo deberá centrarse con los adyacentes; en el caso de zanjas con inclinaciones superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación.

En general, no se colocarán más de cien metros (100 m) de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y para protegerlos de golpes.

Colocada la tubería y revisada por la Dirección de las Obras, podrá ser tapada siguiendo las normas del artículo III.10. de este Pliego, pero dejando al descubierto las uniones hasta que haya sido sometida a la presión hidráulica y comprobada la impermeabilización de las juntas.

Por otra parte, al final de cada jornada, los extremos de las conducciones montadas se cerrarán con una tapa que imposibilite la entrada de agua o cuerpos extraños en la tubería hasta la reanudación de los trabajos, la referida tapa debe requerir una herramienta adecuada para ser quitada.

La máxima tolerancia admitida en el perfil longitudinal de las tuberías será de un (1) centímetro respecto de las cotas indicadas en el perfil longitudinal del Proyecto o en las modificaciones que introduzca al mismo el Director de la Obra.

#### III.22.4. EJECUCIÓN DE JUNTAS

Las juntas de los tubos se realizarán de acuerdo con lo especificado en los apartados correspondientes, según el tipo de tuberías en que se empleen.

La tubería de polietileno será soldada mediante el empleo de manguitos electrosoldables diseñados para la presión de diseño de la tubería.

#### III.22.5. PRUEBAS

Las pruebas de la tubería de presión instalada en la zanja, para cuya realización el Contratista proporcionará todos los medios y personal necesario, serán las siguientes:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

El agua necesaria para estas pruebas deberá ser obligatoriamente potable, no permitiéndose agua que pueda crear una contaminación en el tubo.

##### ▪ **Prueba de presión interior**

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales a presión interna, por tramos de longitud fijada por la Dirección de las Obras. Como norma general, se

recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos metros (500 m.), pero en el tramo elegido la diferencia de cotas entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

Antes de empezar la prueba, deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la canalización; la zanja puede estar parcialmente rellena, dejando al menos las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que pueden dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después, y sucesivamente de abajo hacia arriba, una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible, el tramo se empezará a llenar por la parte baja, con lo cual se facilitará la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo a probar se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión con toda lentitud. Se dispondrá en el punto más bajo de la tubería a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Dirección de las obras, previamente comprobado por ella.

Los puntos extremos del trozo a probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales, que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas.

Los cambios de dirección, piezas especiales, etc. deberán estar ancladas y sus fábricas fraguadas suficientemente.

La presión interior de prueba en zanja de la conducción será de 1,0 Mpa (10 Kg/cm<sup>2</sup>). La prueba se realizará de acuerdo con la Norma UNE-EN-805.2000 y durará sesenta (60) minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a 0,2 Mpa (2 Kg/cm<sup>2</sup>). Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados examinando y corrigiendo las juntas que pierdan agua, cambiando así si es preciso algún tubo de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase lo previsto.

▪ **Prueba de estanqueidad**

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión, deberá realizarse una de estanqueidad. La Dirección de las obras podrá suministrar los manómetros o equipos medidores, si lo estima conveniente, o comprobar los suministros por el Contratista.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en la tubería a la cual pertenece el tramo en prueba con identidad de características.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse con un bombín tarado dentro de la tubería, de forma que se mantenga la presión de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y de haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas (2 h.) y la pérdida en este tiempo será inferior a:

$$V = K L D$$

siendo:

V = Pérdida total de la prueba en litros.

L = Longitud del tramo de prueba en metros.

D = Diámetro interior en metros.

K = Coeficiente dependiente del material

K = 0,30 (fundición dúctil)

K = 0,25 (polietileno)

De todas formas, si las pérdidas fijadas son sobrepasadas, el Contratista a sus expensas reparará las juntas y tubos defectuosos; así mismo viene obligado a reparar aquellas juntas que acusen pérdidas apreciables, aun cuando el total sea inferior a la admisible. El Contratista vendrá obligado a sustituir cualquier tramo de tubería o accesorios en el que se haya observado defectos o grietas y pérdidas de agua.

### III.22.6. DESINFECCIÓN Y LAVADO

Antes de ser puesta en servicio, la conducción deberá ser sometida a un lavado y a un tratamiento de depuración bacteriológica adecuados.

Una vez terminada la instalación, se procederá al llenado total de agua en la tubería. Acabado éste, se abrirán todos los desagües, pasos elevados, etc. hasta vaciar del todo la tubería, pudiendo repetirse la operación el número de veces que señale la Dirección de la Obra.

Para la desinfección en el punto de alimentación de la tubería, utilizando alguna entrada (ventosa, desagüe, etc.), se introducirán pastillas de hipoclorito, H.T.H., a razón de uno con catorce (1,14) gramos por cada m<sup>3</sup> de agua, lo que supone un (1) gramo de cloro por metro cúbico de agua.

Se llenará de nuevo la tubería con agua y se mantendrá la desinfección un mínimo de veinticuatro (24) horas. Si durante este período no existe cloro residual en alguno de los puntos bajos que se usaran como toma de muestras, se vaciará la tubería y se repetirá nuevamente la operación.

Conseguida la existencia de cloro residual en toda la tubería, se efectuará un nuevo desagüe total y se pasará a su llenado y puesta en servicio.

## III.23. TUBERÍA DE SANEAMIENTO EN CONDUCCIONES DE LÁMINA LIBRE

### III.23.1. GENERALIDADES

La instalación de la tubería de saneamiento de aguas residuales y pluviales comprende las operaciones de:

- Manipulación, carga, transporte y almacenamiento
- Colocación de los tubos.
- Ejecución de juntas.
- Pruebas.



Todo ello realizado de acuerdo con las presentes Prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos y con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección de las Obras.

### III.23.2. MANIPULACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Todas las operaciones de manipulación, carga, transporte, descarga y acopio de tubos, se efectuarán mediante el empleo de la maquinaria, herramientas y utillajes adecuados, debiendo el Contratista asegurarse que estas operaciones se realicen en forma que se eviten ovalizaciones, mordeduras, grietas o cualquier otro defecto en los tubos. A este respecto, la Dirección de la Obra podrá proscribir el empleo de cualquiera de los medios que, a su exclusivo juicio, resulten inadecuados a tal fin.

El transporte de los tubos se realizará en vehículos debidamente acondicionados mediante cunas de apoyo revestidas de caucho u otro material. El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los detalles del acondicionamiento de los vehículos de transporte. Asimismo, el Contratista está obligado a observar todos los preceptos del ordenamiento jurídico aplicables al transporte de los tubos, debiendo proveerse, pues, de todos los permisos y autorizaciones que las Administraciones competentes determinen.

El Contratista deberá tener, acopiados a pie de obra, las cantidades necesarias de tuberías impuestas, para no retrasar los ritmos de la instalación de cada uno de los tajos previstos en el programa contractual.

Los tubos podrán almacenarse en zonas o áreas llanas sin vegetación y en pilas cuyo número de hileras sea el autorizado por el Director de Obra en cada caso, no debiendo sobrepasar nunca, la altura de las pilas, los tres metros.

Las pilas estarán constituidas por tubos del mismo tipo y diámetro y dispuestos en la misma dirección mediante los dispositivos de separación adecuados que imposibiliten los daños o defectos de los tubos en esta actividad. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra todos los detalles y elementos definitorios de esta operación, así como los correspondientes a la manipulación, etc.

En todas las operaciones de manipulación de los tubos, el uso de ganchos, cables, etc., a aplicar a los tubos y su modo de aplicación, queda condicionado a que no se originen daños o defectos en los tubos.

Los terrenos, que resultaran en cada caso necesario para la implantación de estos acopios provisionales de tuberías, serán a expensas del Contratista, siendo consiguientemente a su cuenta y cargo, todos los gastos derivados de la instalación, alquileres, explotación, guardería, etc., que pudieran derivarse, así como la obtención de los permisos necesarios.

El Contratista procederá igualmente a realizar todas y cada una de las operaciones de carga, transporte y descarga necesarias para instalar los tubos acopiados en sus lugares de instalación definitiva.

Aquellos tubos que hayan sufrido desperfectos no tolerables en las operaciones de carga, transporte, descarga o acopio y que no hayan sido advertidos en la recepción, serán rechazados.

La distribución de los tubos a lo largo de la zona de trabajo no deberá realizarse en tanto no hayan sido terminados los trabajos de acondicionamiento de la misma que en cada caso resulten necesarios. La disposición de los tubos distribuidos sobre dicha área será tal que se garantice que

no se producen daños en la tubería usando calzos de madera, sacos terreros o cualquier otro método aprobado por la Dirección de Obra. En particular, se prestará especial atención al espaciamiento entre los extremos de los tubos con objeto de impedir choques entre sus embocaduras.

Los tubos acopiados en el borde de las zanjas y dispuestos para el montaje deben ser examinados por un representante de la Dirección de Obra, debiendo rechazarse aquellos que presenten algún defecto perjudicial.

### III.23.3. COLOCACIÓN DE LOS TUBOS

En la colocación de los tubos deberán cumplirse las normas del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones".

Los tubos se bajarán a la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso.

Los tubos de hormigón irán apoyados sobre una cama de hormigón HM-20, con arriñonamiento del mismo material de hormigón. Los tubos de PVC irán apoyados, en general, sobre una cama de material granular cuyo material cumplirá las condiciones definidas en el artículo II.3. de este Pliego.

La cama de hormigón abarcará un ángulo mínimo de 120º y posteriormente se rellenará de material granular definido en este apartado hasta 15 centímetros por encima de su generatriz superior y exterior de la tubería. El material granular en los tubos de PVC cubrirán totalmente éste hasta 15 centímetros por encima de su generatriz superior.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual, se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir sus movimientos.

Se colocarán los tubos de forma que su parte más alta corresponda al enchufe. Se cuidará la perfecta alineación en planta y perfil sin garrotes ni defectos.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación.

Por otra parte, al final de cada jornada, los extremos de las tuberías montadas se cerrarán con una tapa que imposibilite la entrada de agua o cuerpos extraños en la tubería hasta la reanudación de los trabajos.

Colocada la tubería y pasadas las pruebas de inspección definidas en los apartados siguientes, podrá ser tapada siguiendo las normas del artículo III.10. de este Pliego y de la sección tipo de zanja definida en los Planos.

### III.23.4. EJECUCIÓN DE JUNTAS

Las juntas de los tubos se realizarán de acuerdo con lo especificado por el fabricante de la tubería y de la junta, según el tipo de tuberías en que se empleen.

### III.23.5. PRUEBAS Y ENSAYOS

#### Generalidades

Una vez instalada la tubería, y previamente a su recubrimiento, deberá ser sometida a las siguientes operaciones:

- Inspección visual de colocación.
- Comprobaciones topográficas.
- Prueba provisional de estanqueidad a presión interior.

Posteriormente, una vez rellena la zanja, las tuberías y pozos de registro se someterán a los siguientes controles:

- Inspección por televisión previa limpieza de la tubería y pozos de registro.
- Prueba definitiva de estanqueidad a presión interior para tuberías.
- Prueba definitiva de estanqueidad a presión para pozos de registro.
- Prueba de estanqueidad a infiltración.

A continuación, se desarrolla el alcance y metodología de cada una de las pruebas o inspecciones aquí planteadas.

#### Pruebas Previas al Cubrimiento de la Tubería

Previamente a poder cubrir la tubería con el material señalado en la sección tipo correspondiente, será necesario realizar las siguientes pruebas.

##### *Inspección Visual*

Se realizará una inspección visual de la colocación de la tubería, de la que quedará constancia en un acta de inspección, que se referirá, al menos, a los siguientes aspectos:

- Estado de las superficies y protecciones.
- Estado de las cunas de asiento.
- Estado de las juntas y conexiones.
- Revestimiento y acabados.
- Daños aparentes.

Los defectos que se detecten serán corregidos a su costa por el Contratista con métodos aprobados por la Dirección de Obra.

##### *Comprobaciones Topográficas*

Se comprobará que la tubería instalada no presenta desviaciones respecto de las alineaciones de proyecto o, en su caso, a las señaladas por la Dirección de Obra, superiores a los siguientes valores:

MODO DE EJECUCIÓN	DESVIACIÓN MÁXIMA ADMISIBLE	
	PLANTA	PERFIL LONGITUDINAL
EN ZANJA	20 mm.	10 mm.

### *Prueba de Estanqueidad*

Antes de proceder al relleno y tapado de cada tramo, será necesario realizar una prueba de estanqueidad de la tubería. Esta prueba podrá ser con agua o con aire, a juicio de la Dirección de Obra.

#### a) Prueba con Agua (prueba hidráulica)

La prueba se realizará de registro a registro. Todos los ramales secundarios cortos se probarán simultáneamente con el ramal principal, pero los ramales de más de 10 metros deben probarse separadamente.

Si debido a las condiciones de la obra no fuese posible probar de registro a registro, la Dirección de Obra podrá aprobar la prueba de tramos menores, siempre que se asegure que no queda ninguna junta ni tubo por probar.

Para la realización de la prueba, la tubería debería quedar asegurada y, si fuere preciso, parcialmente cubierta, aunque con las juntas libres. También se adoptarán medidas para evitar su eventual flotación.

Las juntas podrán ensayarse individualmente con equipos dispuestos interna o externamente.

Todas las aberturas de la sección o tramo de ensayo, incluyendo ramales y acometidas, deberán ser selladas de forma estanca y aseguradas contra las presiones del ensayo, y, en su caso, ancladas para resistir los empujes y evitar movimientos.

Para realizar la obturación es necesario limpiar cuidadosamente la zona de apoyo de los obturadores y taponar todas las aberturas mediante obturadores de tipo neumático que se inflan al darle presión.

Se realizará el llenado de la tubería lentamente, dejando salir el aire abriendo la purga existente en el obturador colocado aguas arriba (punto más alto). Una vez que la tubería está llena y el aire totalmente desalojado, se pasará al proceso de impregnar con agua el tubo para saturarlo.

En ningún caso la tubería estará conectada directamente con otra de presión positiva.

El tiempo de impregnación teórico según el material del tubo es:

- Hormigón: 24 horas
- PVC: 1 hora

Dado que el tiempo establecido para el hormigón es elevado, se recomienda un tiempo de impregnación de 1 hora para el hormigón y sólo mantener el hormigón embebido en agua 24 horas en aquellos tramos que no han dado la prueba inicial y se piense que saturando más el hormigón puede dar un resultado positivo.

Pasado este tiempo, se eleva la presión de la tubería hasta 0,5 bar (5 m. de columna de agua) en el punto de máxima presión, siendo siempre la presión mínima en cualquier punto de la tubería de 0,1 bar (1 m. de columna de agua) y se mantiene esta presión durante 30 minutos midiendo el volumen de agua que se ha introducido en la tubería para conseguir mantener la presión.

Este volumen de agua debe ser inferior al especificado en la tabla nº 1, cuyo desarrollo para diferentes diámetros aparece en la tabla nº 2.

**TABLA Nº 1**

<b>CANTIDAD MÁXIMA DE AGUA</b>	
<b>TIPO</b>	<b>CANTIDAD AGUA L/M<sup>2</sup></b>
TUBERÍAS	0.15
POZOS + TUBERÍAS	0.20
POZOS DE REGISTRO	0.40

**TABLA Nº 2**

**CANTIDAD MAXIMA DE AGUA PERMITIDA A AÑADIR  
EN EL ENSAYO DE ESTANQUEIDAD EN LIT. POR ML.**

<b>DIAMETRO</b>	<b>TIPO</b>	
	<b>TUBERÍAS</b>	<b>TUBERÍAS Y POZOS</b>
200	0.094	0.126
250	0.118	0.157
300	0.141	0.188
400	0.188	0.251
500	0.236	0.314
600	0.283	0.377
800	0.377	0.503
1000	0.471	0.628
1200	0.565	0.754
1500	0.707	0.942
1800	0.848	1.131

**b) Prueba con Aire (prueba neumática)**

Este ensayo se realizará de acuerdo con la Norma UNE EN 1610. En la citada norma se indicada una metodología de ensayo y límites de aceptación que a continuación se indican.

En primer lugar, conviene recordar diversas limitaciones correspondientes a la seguridad de los empleados que realizan el ensayo o que están en las proximidades:

- El diámetro máximo de la tubería a ensayar será de 900 mm., debido a la imposibilidad inicial de obturar convenientemente y sin peligro, diámetros superiores.
- En el momento del ensayo no deberá haber empleado alguno en los pozos de registro en donde se han colocado los obturadores, ya que una mala colocación puede hacer saltar éstos cuando se inserta el aire a presión.

- El compresor deberá tener una válvula de seguridad que salte cuando la presión es superior a 45 KPa (0,45 Kg/cm<sup>2</sup>), para evitar una sobrepresión en la tubería.

Para la realización del ensayo se deberá limpiar el tramo a ensayar y sobretodo la zona de apoyo de los obturadores. Además, conviene que el tramo a ensayar sea saturado con agua, si ello es posible. Ahora bien, el ensayo se puede hacer en seco y si éste es positivo, la tubería se puede definir como estanca; pero si el resultado es negativo, conviene repetirlo ya sea saturando convenientemente la tubería y volverla a ensayar con aire o con agua.

Para la ejecución del ensayo es necesario un compresor cuya capacidad viene definida en la norma ASTM C-924M y que es:

$$C = \frac{0,17D^2L}{T} + Q$$

siendo: C = capacidad del compresor en m<sup>3</sup>/s.

T = tiempo del ensayo en s.

D = diámetro de la tubería en m.

L = longitud del tramo a ensayar en m.

Q = pérdida de aire prevista en m<sup>3</sup>/s.

El ensayo consiste en introducir aire a presión en la tubería hasta alcanzar una presión de aire de 20 Kpa (0,20 Kg/cm<sup>2</sup>) aproximadamente. Esta presión se elevará en 1 Kpa por cada 0,10 mts de nivel freático que tiene por encima la tubería hasta un máximo de 9 Kpa (0,9 m. de nivel freático). Si el nivel freático está más de un metro por encima del tubo, no se realizará este tipo de ensayo, pasándose a medir la estanqueidad de la tubería por el caudal de infiltración que se puede producir, tal y como se ha explicado anteriormente.

Suponiendo que se parte de una presión de ensayo de 20 Kpa, se sube inicialmente la presión hasta 22 Kpa y se mantiene durante 5 minutos. Posteriormente se ajusta la presión hasta la presión de ensayo, 20 Kpa, y se mide el tiempo que tarda en bajar la presión hasta 18,5 Kpa. El ensayo comienza dejando que la presión del aire alcance, en este caso, 20 Kpa. Aquí se pone en marcha un cronómetro y se mide el tiempo que necesita para perder una presión de 1,5 Kpa. Es decir, en este caso, se detiene el reloj cuando la presión baja hasta 18,5 Kpa.

El tiempo así medido tiene que ser superior al indicado en la tabla nº 3. Esta tabla se ha realizado para tramos de tubería sin injertos, acometidas, etc. Si el tramo a probar tiene acometidas de otras tuberías, éstas deberán ser obturadas, medidas en su longitud y diámetro y se deberá consultar a la norma UNE EN-1610 para conocer exactamente el tiempo mínimo del ensayo.

**TABLA Nº 3 PRUEBA DE ESTANQUEIDAD CON AIRE**  
**(TIEMPO MINIMO ADMITIDO EN MINUTOS)**

DIÁMETRO						
200	250	300	400	500	600	800
1,5	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0

Para tuberías de diámetro igual o superior a 1000 mm. se probarán, después de una inspección visual de la tubería, todas las juntas mediante un ensayo de estanqueidad con aire a presión. Para ello, se empleará un doble obturador que permita dejar entre medio la junta a ensayar introduciendo aire a presión de igual forma que la indicada en el ensayo anterior. También en este caso se medirá el tiempo que tarda en caer la presión a 18,5 Kpa y este periodo de tiempo será siempre superior a lo indicado en la norma UNE EN 1610.

### **Pruebas posteriores al relleno de la zanja del colector**

Una vez cubierta la zanja en donde están situados los colectores y realizadas todas las conexiones y pozos de registro, se pasará a la ejecución de las siguientes pruebas e inspecciones.

#### *Inspección por Televisión*

Se inspeccionarán por televisión todos los tramos de colector colocados. Ahora bien, la Dirección de Obra podrá disminuir, si estima oportuno, el alcance de la inspección.

Para la realización de la inspección, la tubería deberá estar limpia; siendo a cuenta del Contratista la limpieza de dichas tuberías si fuera necesario.

El Contratista suministrará el equipo necesario, incluyendo un espacio cubierto adecuado para la visión de pantalla monitor, junto con personal experimentado en el funcionamiento del equipo y en la interpretación del equipo y en la interpretación de resultados.

La intensidad de iluminación y la velocidad de toma de la cámara deberán permitir un examen adecuado del interior del tubo. Se podrá detener el movimiento de la cámara, tener referencia de su posición y tomar fotografías en cualquier punto.

Asimismo, se realizará un vídeo de todo el trabajo efectuado, cuya información e informe será entregado a la Dirección de Obra.

#### *Prueba Definitiva de Estanqueidad de Tuberías*

La prueba definitiva de estanqueidad se realizará después de que se haya procedido al relleno de la zanja, con el fin de detectar los fallos que pudieran haberse producido con posterioridad a la prueba provisional.

Para la realización de la prueba definitiva son de aplicación todas las consideraciones expuestas para la prueba provisional.

#### *Prueba de Estanqueidad de los Pozos de Registro*

Igual que con las tuberías, la prueba de estanqueidad de los pozos podrá realizarse con agua o con aire, siendo el Director de Obra quién elegirá el método más adecuado.

#### **a) Prueba con agua (Prueba Hidráulica)**

La prueba con agua se realiza obturando en primer lugar todos los tubos que acometen a la arqueta que se va a probar. El sistema de obturación propuesto es el mismo que para la prueba de estanqueidad de la propia tubería.

Una vez obturadas todas las acometidas de agua, se satura de agua el pozo de registro, durante un plazo máximo de 24 horas, y se llena totalmente de agua, hasta la rasante superior del pozo. El ensayo consiste en medir el volumen de agua que es necesario añadir, durante media hora, al pozo de registro para mantener en todo momento el nivel constante en el mismo e igual a la rasante superior. Si esta cantidad de agua es inferior a 0,40 litros/metros cuadrados de pozo, el ensayo es válido. En caso contrario, es necesario realizar el sellado del

pozo. Se entiende como superficie del pozo, toda la superficie interior del mismo que está en contacto con el agua durante la realización del ensayo.

b) Prueba de vacío (Prueba Neumática)

El ensayo con aire a presión no es posible realizarlo con los pozos de registro, ya que es muy dificultoso obturar la tapa del pozo de registro con unas condiciones adecuadas de seguridad para que no se mueva y salte durante el ensayo. Por este motivo se requiere la ejecución de un ensayo por vacío que tiende a absorber los obturadores hacia el interior de la arqueta, lo que permite el adecuado acodalamiento de dichos obturadores.

La normativa de ensayo es similar al ensayo con aire de las tuberías, pero en este caso se crea una depresión inicial de -20 Kpa de vacío y se mide el tiempo en descender hasta una depresión de -18,9 Kpa de vacío. Este tiempo deberá ser siempre superior al que aparece representado en la tabla siguiente.

**ENSAYO DE VACÍO EN LOS POZOS DE REGISTRO**

**(TIEMPO MÍNIMO ADMITIDO EN SEGUNDOS)**

ALTURA	DIÁMETRO INTERIOR				
	800	1000	1200	1500	1600
1,00	3,21	4,21	5,23	6,77	7,29
1,20	3,85	5,06	6,28	8,13	8,75
1,40	4,50	5,90	7,33	9,48	10,21
1,60	5,14	6,74	8,37	10,84	11,66
1,80	5,78	7,59	9,42	12,19	13,12
2,00	6,42	8,43	10,46	13,55	14,58
2,20	7,06	9,27	11,51	14,90	16,04
2,40	7,71	10,12	12,56	16,26	17,50
2,60	8,35	10,96	13,60	17,61	18,96
2,80	8,99	11,80	14,65	18,97	20,41
3,00	9,63	12,64	15,70	20,32	21,87
3,20	10,28	13,49	16,74	21,68	23,33
3,40	10,92	14,33	17,79	23,03	24,79
3,60	11,56	15,17	18,84	24,39	26,25
3,80	12,20	16,02	19,88	25,74	27,70
4,00	12,85	16,86	20,93	27,10	29,16
4,20	13,49	17,70	21,98	28,45	30,62
4,40	14,13	18,55	23,02	29,80	32,08
4,60	14,77	19,39	24,07	31,16	33,54
4,80	15,41	20,23	25,11	32,51	34,99
5,00	16,06	21,07	26,16	33,87	36,45



**ENSAYO DE VACÍO EN LOS POZOS DE REGISTRO  
(TIEMPO MÍNIMO ADMITIDO EN SEGUNDOS)**

ALTURA	DIÁMETRO INTERIOR				
	800	1000	1200	1500	1600
5,20	16,70	21,92	27,21	35,22	37,91
5,40	17,34	22,76	28,25	36,58	39,37
5,60	17,98	23,60	29,30	37,93	40,83
5,80	18,63	24,45	30,35	39,29	42,29
6,00	19,27	25,29	31,39	40,64	43,74

*Prueba de infiltración*

A juicio del Director de Obra, en los tramos en donde el nivel freático está a una cota superior a la rasante de la tubería se realizará la prueba de infiltración.

En el tramo de prueba se incluirán, en su caso, los pozos de registro, cerrándose antes de comenzar todas las entradas de agua al tramo.

Se aforará el volumen de infiltración en 30 minutos, siendo el máximo admisible:

$$V_{\max} = 2 \times A \times \sqrt{hm}$$

Donde:

V<sub>max</sub> = volumen máximo admisible en litros por m<sup>2</sup> de superficie mojada.

hm = altura media del nivel freático sobre el tramo en metros.

A = coeficiente de valor: 0,13 para tuberías de hormigón en masa o armado.  
0,05 para tuberías de PVC o fundición.

### III.24. CRUCES CON CARRETERAS Y CALLES

El Contratista realizará las obras correspondientes sin que se produzca ninguna interrupción en el tráfico de las citadas vías, debiendo cumplir las condiciones que para la ejecución de las obras impongan los Ayuntamientos de Astigarrga y Hernani en lo que se refiere a desvíos provisionales, entibaciones, desvío y recogida de aguas, apeos, horario de los trabajos, incluso a turnos, duración de los mismos, fechas de ejecución, guardas, señalización de la obra así como la correspondiente a los desvíos por rutas alternativas.

Cuando las condiciones impuestas por el Organismo correspondiente permitan la ejecución de los trabajos del paso inferior "in situ" el Contratista, dos semanas antes del comienzo de los trabajos correspondientes, presentará a la Dirección de Obra para su estudio y aceptación, o comentarios, un plan de trabajos para cumplir el plazo de ejecución impuesto por el organismo correspondiente. El Plan de Trabajos estará debidamente desglosado en las actividades correspondientes a cada unidad de obra y se indicarán claramente en cada caso las mediciones de la obra a ejecutar, los medios mecánicos y el personal previsto en cada caso, así como la duración de los trabajos en

sus diferentes casos. Los trabajos se ejecutarán de acuerdo con las instrucciones prescritas en este Pliego para cada unidad de obra y los impuestos en cada caso por el Organismo afectado por la ejecución de la obra.

La terminación de la coronación de la zanja se realizará con una capa de rodadura, de características como mínimo iguales a la de la existente con anterioridad a las obras. El tramo de conducción correspondiente al cruce deberá ser ensayado hidráulicamente, de forma independiente del ensayo general de la misma. El ensayo será efectuado únicamente en los cruces importantes, de acuerdo con el criterio de la Dirección de Obra. Este hecho no dará lugar a suplementos de ningún tipo respecto al abono de la conducción.

### III.25. REPOSICIONES DE ALUMBRADO

#### III.25.1. CANALIZACIONES

Las zanjas para la reposición de alumbrado en las aceras tendrán como mínimo 0,60 mts. de profundidad. El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente retirando los elementos puntiagudos o cortantes, y sobre dicho fondo se extenderá una capa de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor como mínimo que servirá de asiento a los tubos. Sobre los tubos se depositará otra capa de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor y sobre esta una cinta plástica de color amarillo con inscripción de aviso de canalización de electricidad. El relleno de la zanja se compactará perfectamente.

La zanja en calzada tendrá 1 metro de profundidad y llevará dos tubos de polietileno TPC de 110 mm. de diámetro colocados en idéntica forma a la descrita con un asiento y relleno de hormigón HM-20.

En toda la canalización subterránea se tenderá cable de acero de 3 mm. de diámetro por el interior del tubo al objeto de facilitar el tendido de cables y deberá ser mandrilada para comprobación de su correcta ejecución.

#### III.25.2. CIMENTACIONES

Las cimentaciones u obra de fábrica para el anclaje de báculos, se realizará en hormigón en masa HM-20 en las que quedarán empotrados los pernos de anclaje.

Comprenderán la excavación, encofrado si fuese necesario y colocación de los pernios de anclaje mediante plantillas y zunchado en su parte inferior para su correcto posicionamiento vertical y a las distancias correctas, colocación adecuada del tubo, hormigonado, nivelado de la superficie superior y transporte de los productos sobrantes a vertedero.

En las cimentaciones que se realicen en zonas de tierra o jardines, la cara superior de la misma quedará en 5 cm., bajo el nivel de tierra y en las que se realicen en aceras o similares, la terminación será la que considere oportuna la Dirección de Obra en cada caso.

#### III.25.3. ARQUETAS

Las arquetas de registro junto al punto de luz tendrán como dimensiones:

0,45 x 0,45 x 0,60 mts.

Las arquetas de cambio de sentido o de cruce de calzada tendrán unas dimensiones:

0,60 x 0,60 x 0,80 mts

Las paredes serán de polipropileno armado con fibra de vidrio u hormigón armado HA-25 y se dispondrá de un dren al objeto de favorecer el filtrado de las aguas pluviales. La zona de alrededor de la arqueta se deberá rellenar con arena de cantera si la arqueta se sitúa en jardín o acera y con hormigón en masa HM-20 si se sitúa en un vial con tráfico rodado.

El marco y tapa serán de hierro fundido con la inscripción de ARGITERIA-ALUMBRADO, de acuerdo con las normas de los Ayuntamientos de Astigarraga y Hernani.

### III.26. REPOSICIÓN CANALIZACIÓN TELEFÓNICA

La canalización y arquetas de la red de telefonía que se deban reponer, se realizarán siguiendo las indicaciones de los planos, de la Dirección de Obra y lo indicado por la normativa de Euskaltel y de Telefónica.

En el momento en que se ejecute la obra o se realice una zanja en las proximidades de la canalización existente, existirá un vigilante de estas Compañías para dirigir las operaciones, siendo los gastos de la citada persona por cuenta del Adjudicatario. Además, se realizará el mandrilado de la nueva canalización, a poder ser, delante de dicho vigilante.

### III.27. CANALIZACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Las acometidas y red de energía eléctrica previstas en este proyecto se realizarán de acuerdo con las especificaciones de este capítulo del Pliego de Prescripciones, con las secciones tipo definidas en plano y las instrucciones de la compañía Iberdrola, S.A.

En el momento en que se ejecute la obra, existirá un vigilante de esta Compañía para dirigir las operaciones, siendo los gastos de la citada persona por cuenta del Adjudicatario. Además, se realizará el mandrilado de la canalización, a poder ser delante de dicho vigilante.

### III.28. MORTEROS DE CEMENTO

#### III.28.1. TIPOS DE MORTERO

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos de morteros de cemento, de acuerdo con la norma UNE-EN-998-2.

- M-7.5 para fábricas de ladrillo y mampostería con un coeficiente de absorción menor de 0.2 según la norma UNE-EN-998-1.
- M-10 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, impostas, adoquinados, baldosas y bordillos.

Se evitará la circulación de agua entre morteros u hormigones realizados con distinto tipo de cemento.

#### III.28.2. EJECUCIÓN

La fabricación del mortero se podrá realizar a mano sobre piso impermeable o mecánicamente. Previamente se mezclará en seco el cemento y la arena hasta conseguir un producto homogéneo,

y a continuación se añadirá el agua necesaria para conseguir una masa de consistencia adecuada.

No se empleará mortero que haya comenzado a fraguar, por lo cual, solamente se fabricará la cantidad precisa para uso inmediato.

No se admitirán faltas de morteros mayores de 10 mm. si no va revestido ni de 30 mm. si es para revestir.

No se admitirá un desplome superior a 10 mm. en una variación de 3 mm. o superior a 30 mm. en toda la altura.

Los materiales o unidades que no cumplan lo especificado, deberán ser retirados de la obra, o en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

### III.29. REPERFILADO Y COMPACTADO DE LA EXPLANADA

#### III.29.1. DEFINICIÓN

Se refiere esta unidad a la consecución de una explanada, convenientemente compactada y rasanteada, para el inicio de los afirmados, una vez realizadas todas las instalaciones de infraestructura.

#### III.29.2. MATERIALES

El material granular a emplear en el rasanteo de la explanada será una zahorra de material granular de cantera. Esta zahorra será un ZA-25 de acuerdo con el artículo 510 del PG-3 y por lo tanto cumplirá las características allí señaladas. El árido será calizo y su equivalente de arena será superior a 50.

#### III.29.3. EJECUCIÓN

El reperfilado y compactado de la explanada se realizará de acuerdo con el artículo 340.2 del PG-3. En el ensayo de placa de carga (NLT 357/86), el valor E1, deberá ser superior a 30 Mpa con un módulo E2 / E1 inferior a 3.

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas con precisión milimétrica con arreglo a los planos. Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto más de tres centímetros (3 cm) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m), estática según NLT 334 aplicada tanto paralela como normalmente al eje de los viales. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala este Pliego.

#### III.29.4. CONTROL DE CALIDAD

Para la aprobación de la explanada se realizará por cada 1000 m2 de explanada:

- Tres (3) determinaciones de humedad durante la compactación.
- Tres (3) determinaciones de densidad in situ.
- Un (1) ensayo de placa de carga.

Para la aprobación del perfilado y rasanteo de la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas con precisión milimétrica con arreglo a los planos. Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto más de tres centímetros (3 cm) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m), estática según NLT 334 aplicada tanto paralela como normalmente al eje de los viales. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala este Pliego.

#### III.30. FIRME DE ZAHORRA EN CAMINOS

##### III.30.1. CONDICIONES GENERALES

Cumplirán lo vigente en el PG-3/75 de la Dirección General de Carreteras (art.510)

En el ensayo de placa de carga (UNE 103808), el valor  $E_2$ , deberá ser superior a 80 Mpa con un módulo  $E_2 / E_1$  inferior a 2,5, para la subbase y con un módulo  $E_2 / E_1$  inferior a 2,2, para la base

##### III.30.2. ENSAYOS

Por cada mil metros cuadrados (1.000 m<sup>2</sup>) o fracción de capa colocada se realizarán los siguientes ensayos:

- Tres (3) determinaciones de humedad durante la compactación.
- Un (1) ensayo de placa de carga.

#### III.31. RIEGO DE IMPRIMACIÓN Y DE ADHERENCIA

##### III.31.1. CONDICIONES GENERALES

Cumplirá lo vigente en el PG-3/75 de la Dirección General de Carreteras (art.530 y 531)

##### III.31.2. ENSAYOS

Por cada 3.500 m2 de superficie tratada con riego de adherencia, se comprobará la dotación de emulsión bituminosa mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3.

Se comprobará la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la del ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor

### III.31.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

La dotación media de ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

## III.32. AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE

### III.32.1. CONDICIONES GENERALES

Cumplirá lo vigente en el PG-3/75 de la Dirección General de Carreteras (art.542).

En capa de base e intermedia se empleará una mezcla tipo AC 22 o AC 32 base G con árido calizo, y en capa de rodadura una mezcla tipo AC 16 surf D, con árido ofítico.

### III.32.2. EJECUCIÓN

#### **Fabricación**

Durante este proceso se extenderá el filler natural contenido en los áridos para sustituirlo por el filler de aportación, hasta conseguir que el porcentaje del primero en peso sobre el total de la mezcla, sea inferior al dos por ciento (2%).

El predosificador dispondrá al menos de cinco tolvas.

La planta de fabricación será discontinua y deberá disponer de pesada independiente para el filler de aportación en báscula con sensibilidad de un kilogramo (1 Kg).

Las temperaturas de los áridos y el betún a la entrada del mezclador, así como la temperatura de la mezcla a la salida de la planta serán fijadas por la Dirección de Obra, quien fijará asimismo las tolerancias para las mismas.

La fabricación del aglomerado, para capa de rodadura, solamente será de día, salvo permiso expreso de la Dirección de Obra, en cuyo caso será necesaria iluminación y señalización suficiente para asegurar la calidad geométrica de la mezcla y la seguridad del usuario.

La planta asfáltica será de una producción superior a 80 Tm/hora.

La planta llevará centralizadas, las indicaciones registros-seguridades.

#### **Transporte**

El transporte de las mezclas de la planta a la obra de extendido será efectuado en vehículo con camas metálicas, que deberán ser limpiadas de todo cuerpo extraño, antes de la carga.

Antes de la carga, se podrá engrasar, ligeramente, pero sin exceso, con aceite o jabón el interior de las camas. La utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o de mezclarse con él (fuel, mazurt, etc.) queda totalmente prohibida. El mismo producto se usará en las palas y rastrillos de los peones del extendido.

La altura de fondo de la cama y de la cartola trasera, serán de tal forma, que en ningún caso haya contacto entre la cama y la tolva de la extendidora. El camión deberá, obligatoriamente estar

equipado permanentemente de una lona apropiada, capaz de proteger las mezclas y evitar su enfriamiento. Cualquiera que sea la distancia de transporte, las condiciones meteorológicas, etc., esta lona será obligatoriamente colocada desde el final de carga en la tolva de la extendedora.

La descarga de los camiones en la tolva de la extendedora será completa, los restos eventuales de las mezclas enfriadas deben ser eliminados antes de cargar el nuevo camión.

La aproximación de los camiones a la extendedora será hecha sin choque, de hecho, convendrá que, en la última fase de la maniobra, sea la extendedora la que se acerque al camión estando éste parado y en punto muerto.

No se permitirán paradas de extendedora, para lo cual la velocidad de extendedora y capacidad de tolva y camión deberán elegirse adecuadamente.

### **Trabajos preparatorios**

Estando totalmente limpia y barrida la carretera, se procederá a la extensión del riego de adherencia, estando la superficie de la carretera completamente seca, siendo la dosificación de quinientos a seiscientos (500-600) gramos de ECR-1 por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), siendo uniforme su distribución en la superficie de la calzada, y con una longitud comprendida entre cuatrocientos y cien (400-100) metros (m.), delante de la extendedora.

El riego se hará con camión regador. En cualquier caso, se utilizará una pantalla para que el riego que se realice en un carril no contamine ni la capa ya extendida, ni las obras laterales (bordillos, aceras, etc.).

### **Extensión**

La temperatura mínima de extendido será fijada por la Dirección de Obra.

No se admitirá la entrada de camiones en la zona de extendido con las ruedas sucias.

Después de bascular el camión, en ningún caso se admitirá que la tolva quede vacía, para evitar el enfriamiento de la mezcla.

Se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita.

No habrá paradas de la extendedora por razón alguna salvo averías, cambio de velocidad o terminación del trabajo.

### **Velocidad del extendido**

Será inferior a cinco metros por minuto (5 m/min.).

### **Juntas**

Para la ejecución de las juntas, se seguirá el criterio de no superponer las juntas longitudinales con las de la capa inferior, teniendo un desfase mínimo de veinte centímetros (20 cm.).

Sin embargo, la junta longitudinal de la capa de rodadura estará exactamente en la línea de separación de carriles, y por ningún motivo bajo la zona de rodaje del tráfico.

### **Temperatura del extendido del aglomerado**

La temperatura tomada en el momento del extendido y antes de iniciar la compactación para las mezclas, será fijada por el Director de las Obras. Esta temperatura será superior a 150°.

### **Maquinaria**

La extendidora deberá tener control electrónico longitudinal y transversal y tendrá a disposición para su uso esquí largo y corto. La longitud del esquí largo será mayor o igual a la distancia entre clavos del hilo de extendido multiplicada por uno veinte (1,20).

La graduación del control transversal será apreciable hasta cero con veinte por ciento (0,20%).

### **Vibración**

El vibrador interno de la extendidora funcionará al menos al ochenta y cinco por ciento (85%).

Cualquier variación del tipo de maquinaria se hará con autorización y según criterio del Ingeniero de Construcción.

### **Compactación**

Las máquinas a utilizar para la compactación serán propuestas por el Contratista a la Dirección de Obra, quien fijará la forma de empleo.

En todos los tramos con fuerte pendiente el extendido se realizará de abajo hacia arriba.

La densidad de las probetas extraídas en obra será superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad del ensayo Marshall, realizado con ese mismo aglomerado a la salida de la planta.

El hueco producido por la extracción de probetas en cada capa de aglomerado deberá rellenarse antes de las veinticuatro horas (24 h.) posteriores a la extracción de las mismas.

### **Tolerancias de la superficie acabada**

Sobre cada capa se obtendrá un perfil al menos de cinco puntos de la sección transversal.

- Eje
- Bordes derecho e izquierdo
- Centro de cada carril

Las tolerancias en cada capa serán:

Base e intermedio = + 15

Rodadura = + 10 mm.

Comprobada con regla de 3 m. tanto paralela como normalmente al eje de la calzada la superficie no deberá variar en más de ocho milímetros (8 mm.) en capa de base e intermedia o en más de cinco milímetros (5 mm.) en capa de rodadura.

Las zonas en que, las irregularidades excedan las tolerancias antedichas, retengan agua en su superficie o el espesor no alcance el noventa por ciento (90%) del previsto en planos, deberán corregirse de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras.

### **III.32.3. CONTROL DE CALIDAD**

#### **Antes de la ejecución**

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra para su aprobación, la localización de yacimientos, acompañando cantidad suficiente de ensayos para demostrar su idoneidad y cubicación de cada yacimiento.

Los ensayos deberán estar realizados de acuerdo con las siguientes Normas:



- Áridos grueso y fino
  - Granulometría (UNE-EN 933-1)
  - Equivalente de arena (UNE-EN 933-8)
  - Los Ángeles (UNE-EN 1097-2)
  - Densidad relativa y absorción (UNE EN 1097-6)
  - Coeficiente de pulido acelerado (UNE EN 1097-8)
  - Índice de lajas (UNE EN 933-3)
- Filler
  - Coeficiente de emulsibilidad (NLT-180/74)
  - Densidad aparente mediante sedimentación en tolueno (UNE EN 1097-3)

### Durante la ejecución

Serán exigibles:

- Áridos
 

Por cada cincuenta metros cúbicos (50 m3) o fracción:

  - 1 Granulometría (UNE-EN 933-1)
  - 1 Equivalente de arena (UNE EN 933-8)
- Betunes asfálticos
 

Por cada diez toneladas (10 t) o fracción:

  - 1 Penetración (NLT-124/84)
  - 1 Solubilidad en tricloretileno (NLT-130/84)
- Mezcla bituminosa
 

Por cada hora de trabajo:

  - 1 Determinación de la temperatura de los áridos y del ligante a la entrada del mezclador
  - 1 Determinación de la temperatura de la mezcla a la salida del mezclador.

Por cada unidad de transporte:

  - 1 Determinación de la temperatura de la mezcla al descargar la obra.

Por cada 200 t a la salida de la planta o por cada jornada de trabajo:

  - 1 Granulométrico (UNE EN 12697-2)
  - 1 Proporción de ligante (UNE EN 12697-1)
  - 1 Marshall (NLT-159/73)
  - 1 Densidad y espesor de la capa (UNE EN 12697-6)

### Control de la Unidad Ejecutada

Por cada 3.500 m2 de superficie de calzada, se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la UNE-EN 12697-6 considerando las condiciones de ensayo que figuran en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330.

### **Criterios de Aceptación o Rechazo**

La densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado 542.7.1 del artículo 542 del PG-3 vigente; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos (2) puntos porcentuales.

Si la densidad media obtenida es inferior a la especificada en el apartado 542.7.1 del artículo 542 del PG-3 vigente se procederá de la siguiente manera:

- Si la densidad media obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si la densidad media obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el apartado 542.7.2 del artículo 542 del PG-3 vigente; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en una capa fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.2 del artículo 542 del PG-3 vigente, se procederá de la siguiente manera:

- Para capas de base:

Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera inferior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada.

Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera superior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 542.7.2, y no existieran problemas de encharcamiento, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

- Para capas intermedias:

Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera inferior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera superior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado 542.7.2, y no existieran problemas de encharcamiento, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).

- Para capas de rodadura:

Si el espesor medio obtenido en una capa de rodadura fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla.

### III.33. ACERAS Y PASEOS PEATONALES

Las aceras a reponer se ejecutarán preparando primeramente la superficie de asiento, cuyo espesor viene señalado en los planos, a base de una sub-base granular que cumplirá todas las condiciones establecidas, para dicha unidad de obra, en este Pliego.

Posteriormente se realizará la solera de hormigón, cuyo espesor también aparece definido en los planos de este Proyecto y su ejecución se hará según las condiciones y prescripciones que se definen en este Pliego para el hormigón. Esta solera será sin juntas, las únicas juntas que se permiten serán de hormigonado, tanto transversales como longitudinales en una malla máxima de seis (6) por seis (6) metros. Las juntas serán siempre perpendiculares al eje de los viales y no se sellarán.

La regularidad superficial de cada solera de hormigón será controlada dentro de las veinte y cuatro (24) horas siguientes a su ejecución. La superficie acabada no rebasará a la teórica en ningún punto, ni quedará por debajo de la misma en más de treinta (30) milímetros. Así mismo, no deberá variar más de diez (10) milímetros cuando se comprueba con una regla de tres (3) metros de longitud, aplicada tanto paralela como normalmente al eje del vial.

Una vez fraguada la solera de hormigón y con cierta resistencia, una semana como mínimo después de la puesta en obra, se pasará a la colocación de la baldosa hidráulica o del aglomerado correspondiente

#### III.33.1. ACERA DE BALDOSA

La baldosa hidráulica se colocará sobre mortero de cemento fresco entre la solera de hormigón y la propia baldosa.

Una vez colocada y fraguado el mortero se pasará al relleno de las juntas mediante polvo de cemento.

#### III.33.2. ACERA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO

##### **Condiciones Generales**

Cumplirá lo vigente en el PG-3/75 de la Dirección General de Carreteras (art.542).

En capa de rodadura se empleará una mezcla tipo AC 11 surf 50/70 D, con árido calizo o una mezcla de aglomerado coloreado con tamaño máximo de 5 mm.

La ejecución de este aglomerado se realizará de acuerdo con lo indicado en el artículo III.32 de este Pliego.

##### **Control de Calidad**

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo indicado en el apartado III.32.3. de este Pliego.

### III.34. BORDILLOS

La reposición o ejecución de los bordillos de hormigón se realizará de acuerdo con lo señalado en los planos de detalle en lo referente a cimentación, y en el Pliego General PG-3.

Se cuidará que los bordillos estén enterrados al menos la mitad de su canto, así como de que las juntas estén bien rellenas de lechada.

No se aceptarán variaciones superiores a seis milímetros (6 mm.) medidas por solapo con regla de dos metros (2,00 m.), ni cejas superiores a cuatro milímetros (4 mm.), al igual que juntas superiores a un centímetro (1 cm.).

### III.35. CUNETAS O BADENES DE HORMIGÓN IN SITU

Una vez nivelado y preparado el lecho de asiento de la cuneta o badén a construir, se procederá a la fabricación, puesta en obra y curado del hormigón, cuidando su terminación hasta que la superficie vista quede en perfectas condiciones de servicio y en todo conforme con lo que sobre el particular señalen los Planos. Las pequeñas deficiencias superficiales deberán corregirse mediante la aplicación de mortero de cemento de un tipo aprobado por el Director de las obras.

Se realizarán juntas de hormigonado cada 15 m. de cuneta realizada in-situ.

No se aceptarán variaciones superiores a seis milímetros (6 mm.), medidas por solapo con regla de dos metros (2,00 m.), ni cejas superiores a cuatro milímetros (4 mm.).

### III.36. MARCAS Y SEÑALIZACIÓN VIARIA

Cumplirán lo indicado en el Pliego General PG - 3/75, las Normas 8.1-IC y las normas de los Ayuntamientos de Astigarraga y Hernani.

### III.37. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

En el caso de que por la realización de la obra fuera necesario reponer infraestructuras que se ven afectadas, éstas se realizarán de acuerdo con las especificaciones aquí reseñadas junto con las indicadas en los artículos correspondientes de este Pliego.

#### III.37.1. REPOSICIÓN EN LA RED DE AGUA POTABLE

Esta reposición se realizará de acuerdo con el apartado de colocación de tubería de este Pliego, ya sea tubería de fundición o polietileno, al tramo afectado y con el Pliego General de Tuberías de Abastecimiento. Estas normas son también de aplicación para el caso de by-passes provisionales de la tubería de agua.

Las válvulas y piezas cumplirán las normas de los Ayuntamientos de Astigarraga y Hernani. Las arquetas, anclajes, etc. se realizarán de acuerdo con el capítulo III de este Pliego en lo referente a hormigones, encofrados, armaduras, etc.

#### III.37.2. REPOSICIÓN EN LA RED DE SANEAMIENTO

Las posibles afecciones en la red de saneamiento, que no es modificada por el presente proyecto, se realizarán efectuando el asiento de las tuberías según la forma que aparece definida en los

planos correspondientes y a las condiciones definidas en este capítulo III para las tuberías de saneamiento.

### III.37.3. REPOSICIÓN DE LA RED DE ALUMBRADO

La red de alumbrado que no se cambia en este proyecto y es necesario mantener se deberá reponer en el caso de verse afectados de acuerdo con las especificaciones de este Pliego para la red de alumbrado tanto en lo correspondiente a la parte de obra civil como a equipos.

### III.37.4. REPOSICIÓN DE LA CANALIZACIÓN TELEFÓNICA

La posible afección y reposición de las canalizaciones telefónicas existentes se realizarán de acuerdo con las normas de la compañía explotadora.

En el momento en que la obra transcurra, a juicio de la Dirección de Obra, próxima o cruce una canalización de telefónica, existirá un vigilante de esta Compañía para dirigir las operaciones de afección, siendo los gastos de la citada persona por cuenta del Adjudicatario.

### III.37.5. REPOSICIÓN DE CANALIZACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

La reposición de las posibles afecciones de la red de energía eléctrica por las obras de este proyecto se efectuará de acuerdo con las normas de la compañía explotadora, siendo necesario aviso previo a la ejecución de la obra a dicha compañía. Durante la ejecución de la zanja próxima a la red eléctrica, deberá existir un vigilante de la compañía Iberdrola cuyos gastos serán por cuenta del Adjudicatario.

### III.37.6. REPOSICIÓN DE LA CANALIZACIÓN DE GAS

La posible afección y reposición de las canalizaciones de gas existentes se realizarán de acuerdo con las normas de la compañía explotadora.

En el momento en que la obra transcurra, a juicio de la Dirección de Obra, próxima o cruce una canalización de gas, existirá un vigilante de esta Compañía para dirigir las operaciones de afección, siendo los gastos de la citada persona por cuenta del Adjudicatario.

## III.38. RESTAURACIÓN AMBIENTAL

### III.38.1. PROGRAMA DE TRABAJOS

Las obras se realizarán siguiendo el orden que a continuación se establece. Este podrá alterarse cuando la naturaleza o la marcha de las obras así lo aconsejen, previa comunicación a la Dirección de las obras.

- Acopio y conservación de la tierra a reutilizar.
- Descompactación del terreno
- Extendido de la tierra vegetal recuperada.
- Hidrosiembra de las superficies destinadas a tal fin y riego simultáneo.
- Labores de mantenimiento.

Antes de realizar las excavaciones de plantación y siembras, se hará el replanteo o traslado de lo proyectado en plano al terreno.

El replanteo se hará siguiendo fielmente los planos y bajo la supervisión del Director de Obra, quien podrá, a la vista del resultado, modificar algún detalle de plantación.

Previo el comienzo de los trabajos propios de plantaciones y siembras y si no se objeta orden en contra, se habrá llevado a cabo la limpieza del terreno, movimientos y aportes de tierra, así como el perfilado de las tierras.

### III.38.2. CALENDARIO DE SIEMBRAS

Como norma general las plantaciones de arbolado y arbusto se llevarán a cabo entre los meses de Noviembre y Marzo. El arbolado a raíz desnuda y con cepellón será plantado antes del comienzo de Marzo.

La hidrosiembra, si se realiza con semillas procedentes de vivero, podrá llevarse a cabo en cualquier época del año salvo el verano y preferentemente en otoño o primavera, siendo conveniente hacerla tan pronto como se van finalizando las obras.

El estaquillado de estacas de bardaguera (*Salix atrocinerea*), con material procedente de zonas cercanas a la obra, se realizará al final del invierno, antes de que se empiecen a desarrollarse las yemas.

### III.38.3. ANÁLISIS DE SUELOS

Las tierras fértiles (tierra vegetal) que se vayan a aportar habrán sido objeto de los pertinentes análisis como certificación del cumplimiento de los requisitos especificados en el apartado de suelos.

Tales análisis incluirán los niveles en metales pesados de las tierras.

### III.38.4. ALMACENAMIENTO DE TIERRA VEGETAL

Se tendrá en cuenta lo indicado en la Norma Tecnológica de Jardinería y Paisajismo –NTJ 02A- “Acopio de tierra vegetal de obra”.

Cuando se haga el acopio de tierra vegetal destinada a emplearse en las plantaciones y siembras, los montones de apilamiento no deberán sobrepasar espesores de 1, 5 o 2 m., para evitar la pérdida de fertilidad.

Durante la ejecución de las obras se evitará la compactación de estas tierras por el paso de maquinaria pesada.

Si fuera conveniente se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la erosión de sus laterales.

Si estuviera previsto un acopio, se considera obligado un abonado mineral y una enmienda orgánica de la tierra, que podrá efectuarse durante el vertido o modelado. Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

La conservación que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consiste en restañar las erosiones producidas por la lluvia y mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad de fijar el nitrógeno.

### III.38.5. DESCOMPACTACIÓN

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas.

Esta descompactación del terreno se llevará a cabo mediante roturado con una profundidad de 15 cm con medios mecánicos.

### III.38.6. APOORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

Su finalidad es dotar de suelo fértil a las superficies objeto de tratamiento, cuando la inexistencia de suelos aceptables o con un espesor insuficiente lo hace necesario. Consiste en la excavación, carga, transporte y extendido de tierra vegetal acopiada en vertederos de la propia obra, o traída desde el exterior a la misma en préstamos adecuados de tierra vegetal, con el espesor requerido en los documentos del proyecto (30 cm. en superficies indicadas en los planos) incluyéndose el escarificado previo de las superficies de asiento y el igualado y refino de la superficie acabada.

La carga y la distribución de la tierra se deben hacer generalmente con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos.

Se evitará el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda.

En caso de operar sobre taludes, la carga y distribución se hará con pala cargadora y camiones basculantes, que dejarán la tierra en la parte superior de los taludes. Cuando la pendiente no permita que la tierra vegetal se sostenga por sí misma, se tendrá que recurrir a técnicas especiales. Así, en los taludes de gran pendiente o de gran dimensión transversal, se excavarán pequeñas zanjas de quince por quince centímetros de sección a la distancia de un metro aproximadamente, para evitar el corrimiento de la tierra extendida.

#### *Control de calidad*

Se controlará especialmente el espesor de tierra vegetal extendida en comparación con el espesor proyectado ya que la supervivencia de la planta está íntimamente ligada a la cantidad de nutrientes de que dispone, los cuales, lógicamente, están en relación con el volumen de tierra que los contiene. Para la profundidad de la capa extendida, se establece una tolerancia del 20%, en más o menos.

Asimismo, se contrastará la calidad de las mismas por medio de los ensayos pertinentes indicados en el art. 169 "Tierra vegetal, abonos y enmiendas".

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en dichos análisis u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos.

### III.38.7. HIDROSIEMBRA

La hidrosiembra con tapado posterior incluye el suministro de semillas, mulch, estabilizador, abono químico de liberación lenta y agua, así como la maquinaria y mano de obra necesaria, con resiembra de superficies fallidas y dos siegas al año durante el periodo de garantía.

La hidrosiembra habrá de efectuarse en dos operaciones: siembra propiamente dicha y tapado posterior. En el caso de los taludes temporales, la hidrosiembra no incluye la fase de tapado posterior a la fase de siembra

Las operaciones de hidrosiembra en taludes de terraplén se realizarán en dos etapas para conseguir su adecuación a las fases de vertido de tierras y proteger adecuadamente, en el intervalo, las tierras depositadas.

La primera etapa tratará el propio talud del terraplén y habrá de efectuarse de forma inmediata al vertido de tierras.

La segunda operación comprenderá la franja de cabecera y zona de transición cabecera-talud.

### **Normas Generales**

En el plazo de 15 días, salvo causa justificada, desde la notificación de la autorización para iniciar las obras, el Contratista estará obligado a presentar una lista con los materiales a utilizar y un programa aproximado de la realización de las obras, ya que éstas se ejecutarán previo aviso de la Dirección de Obra con cuarenta y ocho (48) horas de anticipación.

La Dirección de Obra resolverá todo aquello dentro de los 15 días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer a la lista o al programa de trabajos presentados la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del Contrato.

El proceso de hidrosiembra utilizando mulch de fibra larga y estabilizador, descrito cronológicamente consistirá en:

Llenar el tanque de la hidrosembradora con agua hasta cubrir la mitad de las paletas del agitador; en este momento incorporar el mulch y esperar algunos minutos hasta que se haya extendido en la superficie del agua sin formar bloques o grumos que puedan causar averías en la máquina al ponerse en marcha el agitador; continuar llenando el tanque hasta los 3/4 de su capacidad; ya en movimiento las paletas del agitador, e introducir en el interior del tanque las semillas y los abonos.

Es recomendable tener en marcha el agitador durante 10 minutos más, antes de comenzar la siembra, para favorecer la disolución de los abonos y estimular la facultad germinativa de las semillas. Seguir, mientras tanto, llenando de agua el tanque que hasta que falten unos 10 cm. y entonces añadir el producto estabilizador de suelos. Con el llenado del tanque y el cierre de la trampilla se completa la operación. Las semillas no estarán en contacto directo con el abono durante más de 15 minutos, quedando bajo la competencia del Director de Obra rechazar la mezcla efectuada en el momento que sobrepase este lapso de tiempo.

Posteriormente se colocará en forma conveniente la hidrosembradora con relación a la superficie a sembrar e iniciar la operación de siembra. Uno o dos minutos antes del comienzo, acelerar el movimiento de las paletas de los agitadores para conseguir una mejor homogeneización de la mezcla. No se comenzará el proceso de siembra hasta que no se haya conseguido una mezcla homogénea de todos sus componentes.

El cañón de la hidrosembradora debe estar inclinado por encima de la horizontal para lograr una buena distribución: es decir, el lanzamiento debe ser de abajo a arriba.

En el caso de superficies cuya base no sea accesible debe recurrirse a poner mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando haya vientos fuertes o se dé cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta por lanzarse el chorro desde lo alto de la hidrosembradora. En desmontes se sembrará en



sentido ascendente y se distribuirá más semilla en la parte más elevada. También se aumentará la cantidad de semilla en el límite de las zonas a sembrar.

Cuando las condiciones climatológicas, humedad excesiva, fuertes vientos y otros factores, dificulten la realización de las obras y la obtención de resultados satisfactorios, el Director suspenderá los trabajos, que sólo se reanudarán cuando se estime que sean otra vez favorables las condiciones, o cuando se hayan adoptado medidas y procedimientos alternativos o correctivos aprobados.

### **Tapado de la hidrosiembra**

Para aumentar la eficacia de la hidrosiembra es necesario efectuar una segunda pasada de tal manera que los granos que hayan quedado en superficie sean tapados y protegidos permitiendo una germinación más adecuada. El tapado se efectuará mezclando el mulch de celulosa de fibra larga y estabilizador que actúa de aglomerante.

Es muy importante dar inmediatez a las fases de siembra y tapado; cuando pueda preverse que en el mismo día no puedan realizarse las dos operaciones, se dejarán ambas para el día siguiente. Se mantendrán en las pasadas de tapado las mismas direcciones de lanzamiento que en la fase de siembra, para conseguir una buena distribución global.

### **Repetición de la hidrosiembra**

Las semillas deberán quedar regularmente extendidas y el césped, una vez nacido, cubrirá de forma regular la totalidad del suelo. En caso contrario la Dirección de Obra podrá desechar la operación y ordenar nueva hidrosiembra.

Si en un período máximo de cuatro meses a partir de la realización de la hidrosiembra no se ha producido la germinación de las semillas en una zona tratada, el Contratista repetirá la hidrosiembra con las mismas especificaciones y cuantías que en la primera hidrosiembra, corriendo él con todos los gastos que esto origine.

El Director de Obra determinará las zonas en que se debe realizar esta operación.

### **Control de calidad**

El control de calidad de la hidrosiembra, al no existir ninguna normativa vigente, se realizará de la siguiente forma:

- Respecto a los materiales, el contratista deberá abrir en presencia de la Dirección de la Obra los envases de dichos materiales, y suministrar al Director de Obra una cantidad de 100 g de cada material para la constatación por parte de éste, “de visu” o por medio de los análisis correspondientes, de que el tipo y la calidad de los materiales cumpla con la especificada en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.
- En cuanto a la realización de la hidrosiembra, la Dirección de Obra comprobará que las cantidades de materiales utilizadas sean las marcadas por el Pliego de Condiciones Particulares para cada m<sup>2</sup>, y que los metros cuadrados realizados con una carga de hidrosebradora sean los apropiados para una correcta dosificación por m<sup>2</sup> de los materiales de la hidrosiembra, conforme a lo dispuesto en este Pliego de Condiciones Técnicas Generales.
- Se colocará en la zona a hidrosebrar una plancha de 1 metro cuadrado, ya que esta es la unidad de medición de la hidrosiembra. El material de esta plancha debe ser absorbente, poroso y permeable. Al mismo tiempo esta plancha debe ser fijada al terreno para evitar su deslizamiento debido al peso de la mezcla.

Una vez realizada la hidrosiembra se recogerá la muestra y se analizará, comprobando si las cantidades de cada material son las fijadas para ese tipo de hidrosiembra y si, por lo tanto, la calidad de la mezcla es la indicada.

### III.38.8. PLANTACIONES DE ARBOLADO

La plantación incluye, el suministro de planta y la apertura de hoyo en cualquier clase de terreno, relleno del hoyo con la propia tierra excavada, primer riego posterior a la plantación y dos riegos de mantenimiento durante el periodo de garantía, incluida la reposición de marras

Las plantas a utilizar cumplirán las prescripciones especificadas en el apartado II.43.4 del presente Pliego de Condiciones.

Las operaciones de plantación son las siguientes:

#### **Preparación del terreno**

##### *Apertura de hoyos*

Consiste en la extracción del terreno mediante la excavación de cavidades aproximadamente prismáticas, con dimensiones que, en todos los casos, permitan a las raíces de la planta su situación holgada dentro del hoyo.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras y como mínimo el período de tiempo transcurrido entre la apertura del hoyo y la plantación será de una semana.

Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario, para efectuar la plantación de acuerdo con los requisitos de estas Prescripciones. A este respecto, el Director de Obra podrá elegir otra ubicación.

Cuando se abran los orificios o las zanjas, la tierra recuperada se apilará separadamente del subsuelo, para disponer de ella en el momento de la plantación.

Las dimensiones previstas de los hoyos son:

- Coníferas o frondosas perennes 60 125 cm con cepellón.
- Hoyo 60x60x60 cm

Una vez finalizada la apertura de hoyos y zanjas y antes de proceder a ejecutar la fase siguiente, el Contratista lo pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra para la realización de las comprobaciones oportunas. Si se presentan problemas de drenaje, la Dirección de Obra podrá ordenar la extensión de una capa de áridos sobre el fondo, con la altura que la misma establezca.

##### *Relleno de los hoyos*

El aporte de tierra vegetal y abono para el relleno de los hoyos se realizará justo antes de la plantación, haciendo la mezcla lo más homogénea posible.

Las dosis de abono orgánico serán las siguientes:

- Árboles < 10 cm de Ø: 5 kg por hoyo

El abono mineral deberá ser soluble y contener los elementos N-P-K en las proporciones 15-15-15. El 80% del fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) deberá ser soluble en agua, y el nitrógeno de asimilación lenta. En general se consideran recomendables las siguientes dosis:

- Árboles: 100 g. por hoyo

Los rellenos de los hoyos se harán con el aporte de tierra vegetal, abono y con la tierra sobrante se hará un alcorque superficial. A este respecto deberá tenerse en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que como término medio es de aproximadamente de un 15%. La tierra residual se retirará a vertedero.

#### *Colocación de protectores de base*

En la base de los árboles se colocará un protector, que puede ser una manta orgánica de yute, coco o plástico biodegradable, con dimensiones de 60 x 60 cm. de lado. Estos protectores de base irán sujetos al suelo con seis grapas de acero de 20 cm. de altura.

### **Precauciones previas a la plantación**

#### *Depósito*

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito afecta solamente a las plantas que se reciben a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso etc.); no es necesario sin embargo cuando se reciben en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

Las plantas de maceta deberán permanecer en ella hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el tiesto.

La operación consiste en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y cubrir las raíces con una capa de tierra de 10 cm. al menos, distribuida de modo que no queden intersticios en el interior, para protegerlos de la desecación o de las heladas hasta el momento de la plantación definitiva. Subsidiariamente, y con la aprobación de la Dirección de Obra, pueden colocarse las plantas en el interior de un montón de tierra. Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones anteriores, se recurrirá a situar las plantas en un local cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc. que las aisle de alguna manera del contacto con el aire.

Las plantas de cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, tanto sea éste de yeso, plástico o paja. El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo, y los cortes de raíz dentro de éste serán limpios y sanos.

Durante la preparación de la plantación se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma se bajarán del camión con sumo cuidado.

Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según ordene el Director de la Obra.

En cualquier caso se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas. Asimismo, se regarán las plantas 24 horas antes de la plantación con una dosis igual al volumen del envase de cultivo.

#### *Desecación y heladas*

No deben realizarse las plantaciones en época de helada. Si las plantas se reciben en obra en estas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0 °C, no deben plantarse ni siquiera desembalsarse, y se colocarán así en un lugar bajo cubierta donde puedan deshelerse lentamente. Se evitarán locales con calefacción.

Si las plantas presentan síntomas de desecación se introducirán en un recipiente con agua o en un caldo de tierra y agua, durante unos días hasta que los síntomas desaparezcan. O bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta, no sólo las raíces.

#### *Condiciones de viento*

En condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas en los hoyos, se evitará el riesgo hasta que se establezcan condiciones más favorables.

### **Operaciones de plantación**

#### *Excavación del hoyo*

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El lapso entre excavación y plantación no será inferior a una semana.

Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario. A este respecto, el Director de Obra podrá elegir otra ubicación.

El volumen de la excavación será el que consta expresamente en el Proyecto, para cada especie y tamaño.

Todos los hoyos se realizarán de acuerdo con lo indicado en la Memoria, Mediciones, y/o Planos, pudiendo ser de mayor tamaño, pero nunca de menor.

#### *Plantación*

El trabajo de plantación comprende el suministro de las plantas y otros materiales, equipos y accesorios, y la mano de obra necesaria para la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma. Todo ello completo, de acuerdo con este capítulo de prescripciones y los planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y condiciones del Contrato.

Durante la preparación de la plantación se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según ordene el Director.

Los árboles deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

Para los ejemplares con cepellón, éste debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda y se cuidará que el transporte a pie de obra se haga de modo que no se den roturas internas en el cepellón (por ejemplo, se evitará rodarlos). La Dirección de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se desligará o separará, una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces. Se echarán capas sucesivas compactando ligeramente por tongadas en el siguiente orden:

- Capa inferior con la tierra superficial obtenida en la excavación de forma que la capa de tierra llegue hasta 10 cm. por debajo del extremo inferior de la raíz.
- Si la tierra fuera de calidad pobre, deberá enriquecerse mezclándola con tierra vegetal.
- Aún cuando se haya previsto un sistema de avenamiento es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos. En el caso de que fuera necesaria una capa de drenaje ésta debe instalarse previamente y con un espesor de al menos unos 10 cm de grava.

En toda plantación se dará finalmente un pequeño tirón a la planta, una vez apisonada la tierra, para que traben las raíces.

Las distancias de plantación se detallan a continuación:

- plantación de aliseda cantábrica: la distancia general de plantación entre ejemplares será de 5 m, es decir, el marco de plantación es de 1 Ud / 25 m<sup>2</sup>. en las zonas de baja densidad de plantación
- en las zonas de media densidad de plantación la distancia general de plantación entre ejemplares será de 4 m, es decir, el marco de plantación es de 1 Ud / 16 m<sup>2</sup>.
- en las zonas de alta densidad de plantación la distancia general de plantación entre ejemplares será de 3 m, es decir, el marco de plantación es de 1 Ud / 9 m<sup>2</sup>

### **Operaciones posteriores a la plantación**

#### *Colocación de tutores*

Cuando así se especifique en proyecto o se considere necesario por el viento, se afianzarán las plantas por medio de tutores. Estos deberán penetrar en el terreno por lo menos 1,5 de la raíz de la planta. Tendrán resistencia superior al fuste de ésta.

En los puntos de sujeción de la planta al tutor, se protegerá previamente la planta con una venda de saco o lona y para el atado se utilizará alambre cubierto con macarrón de plástico corrugado o el material que indique la Dirección de Obra.

El tutor debe colocarse en tierra firme una vez abierto el hoyo y antes de efectuar la plantación, de forma que se interponga entre el árbol y los vientos dominantes. La ligazón del árbol al tutor se hace de forma que permita un cierto juego, hasta que se verifique el asentamiento de la tierra del hoyo, en cuyo momento se procede ya a una fijación rígida.

En todo momento se evitará que la ligadura pueda producir heridas en la corteza, rodeando ésta de una adecuada protección.

Los tutores deben tensarse periódicamente. Debe vigilarse, asimismo, la verticalidad después de una lluvia o de un riego copioso y proceder, en su caso, a enderezar el árbol.

#### *Riego de la plantación*

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación; el riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más muelle que lo rodea.

Una vez realizada la plantación se preparará un alcorque de 0,60 m de diámetro como mínimo. En el caso de plantaciones en taludes el alcorque será una banqueta de 60 cm de lado o bien se realizará un hoyo de 0,30 m de diámetro a partir del hoyo de plantación de forma que quede ladera arriba de éste.

Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno. Tampoco producirán afloramientos a la superficie de fertilizantes. No se regará en días de fuerte viento.

Se administrará un riego de instalación de 25 l. de agua por planta en el caso de árboles menores de 1,50 m. de altura,. Se llevará a cabo inmediatamente después de la plantación.

Después del riego de instalación se reconstruirá la zona de plantación.

#### *Reposición de marras*

Salvo especificación en contra, las marras que se produzcan durante el período de garantía serán repuestas por el Contratista a su exclusiva cuenta.

Las plantas que en la segunda primavera del período de garantía no presenten las características exigidas a juicio de la Dirección de Obra, deberán ser igualmente sustituidas a cargo del Contratista.

La reposición de marras abarca las siguientes operaciones:

- Arranque y eliminación de restos de la planta inservible.
- Reapertura de hoyo.
- Confección de alcorque, en su caso.
- Plantación.
- Afianzamiento si fuera necesario.
- Primer riego.
- Limpieza de terreno.

Todo en las mismas condiciones que la plantación normal.

#### *Tratamiento de heridas*

Las heridas producidas por la poda o por otras causas deben ser cubiertas por un mastic antiséptico con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidará de que no quede bajo el mastic ninguna porción de tejido no sano y de que el corte sea limpio y se evitará usar mastic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

Se aplicará el tratamiento cuando así lo indique la Dirección de Obra.

#### **Control de calidad**

El contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, talleres, almacenes, fábricas, etc. donde se encuentren las plantas y los materiales que comprende la plantación, y la realización de todas las pruebas que la Dirección de Obra considere necesarias.

Deberá determinar la permeabilidad del subsuelo en un 5 por ciento de los hoyos realizados y escogidos por la Dirección de Obra y esta determinación se realizará de la siguiente manera:

- Se excavan varios hoyos de sección del proyecto y de profundidad de sesenta centímetros (60) aproximadamente, que se llenan de agua a continuación.
- Si el agua desaparece en menos de veinte minutos, no es necesario establecer drenajes.
- El sistema de drenaje será tanto más necesario cuanto más tiempo haya tardado el agua en ser absorbida y cuando más intensamente vaya a ser usada la superficie.

Estas pruebas deberán ser ejecutadas en condiciones normales; es decir, cuando la tierra no está seca o húmeda en exceso y cuando no ha sido compactada. En caso contrario, convendrá tener en cuenta la corrección necesaria en más o en menos.

Tanto en la implantación de árboles como de arbustos se admitirá un error en las dimensiones de los hoyos del 20%.

### III.38.9. ESTAQUILLADO CON BARDAGUERA

En los taludes del cauce, se procederá al estaquillado del mismo con estacas de bardaguera (*Salix atrocinerea*) recogidas en el entorno de la obra, con una densidad de 2 Ud/m<sup>2</sup>, de forma que el talud quede protegido de la erosión y la revegetación sea lo más rápida posible.

Los materiales tendrán las características señaladas en el apartado II.43.8 de este pliego.

A las estacas vivas colocadas se les dará la polaridad debida: el extremo apical se colocará hacia fuera del talud, mientras que el extremo basal se colocará en la zona interna del mismo. Las estacas vivas deberán quedar clavadas en contrapendiente respecto al talud y aproximadamente a 10 ° respecto a la horizontal del terreno. Además, se hincarán en la tierra acumulada en el talud, de forma que los 2/3 de la estaquilla quedarán dentro de la tierra y sólo 1/3 quedará fuera. Seguido al estaquillado se aportará un riego de arraigo. La época más apropiada para el estaquillado es al final del invierno, antes de que se empiecen a desarrollarse las yemas.

Si la punta se daña será repasada y regularizada con sierra mecánica o tijeras de podar.

Se controlará la procedencia de las estacas, sus dimensiones y, en su caso, las condiciones de su almacenamiento hasta su utilización.

Se constatará la presencia de yemas en las estacas y los cortes de sus extremos, que deben ser superficies lisas y relativamente pequeñas.

Se revisará que la introducción de las estacas sea perpendicular al terreno con una ligera inclinación y que la parte que sobresalga no sea demasiado larga, lo que podría provocar que se sequen las estacas por estar excesivamente expuestas a los agentes atmosféricos.

Se debe exigir un porcentaje de brotación superior al 95%.

### III.38.10. MANTENIMIENTO INTEGRAL DE LAS PLANTACIONES

Comprende la realización de todos los trabajos necesarios para el adecuado mantenimiento y conservación de las plantaciones durante el período de garantía (1 año). Incluye la realización riegos anuales, durante la época de déficit hídrico (entre junio y septiembre). Además, se realizará un abonado anual de las hidrosiembras.

#### Riegos

Se define riego como el aporte de agua, por medios no naturales, a los diferentes vegetales de la obra, dirigido fundamentalmente a su sistema radicular. Se efectuarán esporádicamente, sobre la base de las condiciones edofoclimáticas existentes, de forma que se evite el agostamiento y siempre de con el visto bueno de la Dirección de Obra.

Además del riego de plantación y de los que se consideren necesarios hasta la recepción provisional de las obras, a cargo del Contratista, se efectuarán dos riegos a lo largo del período de

garantía (1 año), es decir, hasta la recepción definitiva de las mismas. No se efectuarán riegos posteriores a la siembra y plantación sin comunicarlo previamente al Director de Obra.

El agua que se utilice en riego cumplirá lo indicado en el artículo II.43.3 de este Pliego.

En la ejecución de los riegos se tendrá especial cuidado en no dificultar la seguridad vial por lo que, en el caso de que el vehículo-cisterna deba ocupar la calzada o arcenes, deberá procederse a una señalización suficiente que alerte a los usuarios de la vía de que se están realizando trabajos en la misma. Se evitará en todo momento que el agua de riego moje la calzada.

Salvo en aquellas zonas provistas de bocas de riego o cualquier sistema de riego por aspersión, goteo, etc., el agua de riego se aplicará mediante manguera por impulsión desde cisterna.

La aplicación con manguera ha de realizarse de modo que:

- no se origine un lavado del suelo.
- no se produzcan erosiones en el terreno.
- no se hagan aflorar a la superficie los fertilizantes.
- no se descalcen las plantas ni se deteriore su alcorque.

Para todo lo cual se ajustarán convenientemente la presión, caudal, dirección del chorro y distancia de la boca de la manguera a la superficie a regar.

Los daños causados por una aplicación indebida del agua de riego serán a cuenta del Contratista y deberán ser subsanados seguidamente por él. De modo particular, el deterioro del alcorque de las plantas como consecuencia del riego exige su inmediata reposición a las correctas condiciones de forma.

Corresponde exclusivamente al Contratista conseguir el lugar y condiciones de suministro del agua para riego, así como el pago de la misma.

En el cuadro siguiente se detallan los tipos de riego previstos en este Proyecto. Para cada tipo de planta se especifica la dosis de aplicación y el número de riegos durante el año que dura el plazo de garantía.

CUADRO DE RIEGOS			
TIPO DE PLANTA	DOSIS POR APLICACIÓN	Nº DE APLICACIONES	ÉPOCA
Árbol	30 l/ud	8	Verano

La época y frecuencia de los riegos depende de las condiciones de suelo y clima, y de las especies vegetales existentes. En función de estas circunstancias, la Dirección de Obra y el Contratista establecerán al inicio de la primavera un calendario previo de riegos o las condiciones en que éste debe aplicarse. Este calendario podrá ser alterado si las circunstancias reales así lo aconsejan por parte del Contratista, siempre salvaguardando la obligatoriedad de informar con anterioridad a la Dirección de Obra y de recabar su autorización.

Si una sequía prolongada hace peligrar la supervivencia de las siembras o plantaciones y si el número de riegos necesarios no ha sido previsto en el Proyecto, el Contratista debe informar de dicha situación al Director de las Obras a fin de que éste ponga en marcha el procedimiento necesario para asumir el exceso de gasto consecuencia de la sequía.

Los riegos se realizarán a primera hora de la mañana o al atardecer. No se regará en días de fuerte viento.



Se excluyen expresamente de la medición los riegos cuya ejecución queda prevista en las unidades de plantación recogidas en el Proyecto.

#### *Control de calidad*

Los controles se dirigirán a comprobar la cantidad de superficie regada por cisterna de riego de capacidad conocida, la producción de erosiones del terreno y descalces de plantas, así como afloramiento de fertilizantes.

Los daños producidos por falta de observancia de las precauciones recomendadas en el apartado anterior habrán de ser subsanados por el Contratista, no dando lugar a nuevo abono.

En el caso de árboles, el agua de riego deberá atravesar el cepellón donde se encuentran las raíces, no perdiéndose por la tierra más mullida que lo rodea

#### **Abonado**

Se define abonado como la aportación de cualquier tipo de fertilizante que incorpore nutrientes minerales al volumen de suelo explorado por las raíces de las plantas.

Los abonados que aquí se definen son los que corresponde realizar en las superficies sembradas o a los vegetales plantados formando parte de los trabajos de mantenimiento a llevar a cabo durante el período de garantía. Quedan, por tanto, excluidos los abonados que se realicen en la preparación del terreno y las incorporaciones de fertilizantes previstas en las siembras o a los hoyos de plantación, los cuales forman parte de la unidad correspondiente.

A efectos del presente Pliego se distinguen diferentes tipos de abonado según que sean plantas o superficies sembradas, que el abono sea un compuesto NPIC 15-15-15, 14-14-14 o de liberación controlada y para el caso de plantas que la aplicación sea bajo placas de acolchado o no.

El abonado se realizará con una maquina hidrosebradora siguiendo las indicaciones marcadas en el apartado III.38.7. en el caso de las hidrosiembras y a voleo, durante los primeros meses de la implantación de las siembras y plantaciones.

La dosis y los componentes del abonado en las áreas de hidrosiembra será de:

DOSIS DE ABONADO	
Componente	Dosis
Agua	2 l
Fertilizante N-P-K (15-15-15)	100 gr/m <sup>2</sup>

Con carácter orientativo, se proyectan 2 abonados al año en todas las superficies sembradas. Además, se prevén 2 abonados al año a todos los árboles con tres pastillas de abono de lenta liberación.

Si modificaciones necesarias en la ejecución del Proyecto o características edáficas o fisiológicas de los vegetales diferentes a las previstas lo hiciesen recomendable, la Dirección de Obra y el Contratista acordarán un nuevo plan de abonados.

En cualquier caso, el Contratista queda obligado a avisar al Director de las Obras con anterioridad a la aplicación de los abonos y a su conclusión.

Como norma general, al menos en las dos primaveras posteriores a la plantación y en la siguiente a las siembras de césped, es conveniente aportar algo de abono a las plantas para facilitar su desarrollo.

El abonado de las plantaciones se hará pie a pie, distribuyendo el abono en un círculo alrededor del tronco separado de este, tres veces el diámetro del tallo, a la altura del cuello y, al menos diez (10) centímetros. El abonado es preferible realizarlo en tiempo nublado y cuando sean de prever lluvias suaves con posterioridad a la aplicación. En caso contrario, es conveniente efectuar un riego tras el abonado.

### III.38.11. BALSAS DE ANFIBIOS

Las profundidades de las charcas para anfibios variarán entre 50 y 60 cm en las zonas centrales y más profundas, pasando a ser de entre 10-20 cm en las orillas.

Para incrementar la diversidad de ambientes el fondo y los perímetros serán irregulares colocando piedras grandes y gravas en zonas localizadas de la balsa. Se fijarán biorrollos (con vegetación acuática) de forma perimetral mediante barras de hierro corrugado, que servirán de hábitat, refugio y sustrato para el desarrollo de la vegetación. Se insertarán rizomas de helófitos con las especies indicadas en la memoria.

Las pendientes serán suaves, 3H:1V o menores de 30°. Al tratarse de un sustrato arcilloso, no será necesaria la colocación de geotextil, dejando la balsa sobre la excavación en terreno natural.

Una vez hecha una balsa con profundidades y perfiles descritos se colocarán piedras y ramas en las márgenes que facilitarán la cría de diversas especies.

La localización exacta viene definida en el plano de Restauración del Proyecto.

#### **Biorrollos**

- Los biorrollos se colocarán de forma perimetral en las zonas especificadas en el plano de detalle.
- Se colocarán las barras de acero ancladas en el terreno. Se colocará una barra a cada lado del biorrollo por cada 1 ml como mínimo. La barra de acero no sobresaldrá respecto del biorrollo.
- Los biorrollos se atarán a las barras de acero y al biorrollo inferior con el hilo de acero o la cuerda de polipropileno y siguiendo un adecuado orden de atado.
- Los sucesivos biorrollos se unirán entre sí con hilo de acero o cuerda de polipropileno.

### III.38.12. PLAZO DE GARANTÍA DE LAS MEDIDAS DE CORRECCIÓN AMBIENTAL

El Contratista viene obligado a la conservación de la obra ejecutada durante el plazo de garantía fijado, desde su terminación hasta la recepción definitiva.

A este respecto señalar que el plazo de garantía de las unidades de obra correspondientes a los trabajos objeto de estas correcciones ambientales será de tres años. Durante este período el Contratista queda obligado a las tareas de mantenimiento indicadas en el punto correspondiente de este Pliego, reponiendo además de las marras producidas por causas imputables a su costa, aquellas siembras fallidas según se especifica en este Pliego. Pasado este tiempo se recibirá la obra de forma definitiva.

### III.39. MURO VERDE

#### III.39.1. PREPARACIÓN DEL SUBSUELO

La estructura o muro se deberá ejecutar de acuerdo con los planos, respetándose las cotas de cimentación y anchuras de los escalones definidos.

La banqueta o plataforma sobre la que apoyarán las zapatas debe estar compactada. Este terreno de cimentación debe regularizarse, eliminando blandones, zonas encharcadas, protuberancias rocosas, etc.

Si el terraplén tuviera que construirse sobre un firme existente, se escarificará y compactará éste según lo indicado en el Artículo 303 del PG3.

Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará, de acuerdo con lo estipulado en los Artículos 300 y 320 del PG3, el desbroce del citado terreno y la excavación y extracción del material inadecuado, si lo hubiera, en toda la profundidad requerida. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el terraplén y el terreno, se escarificará éste, de acuerdo con la profundidad prevista y con las indicaciones relativas a esta unidad de obra, que figuran en el Artículo 302 del PG3 y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos terraplenes se prepararán éstos, a fin de conseguir su unión con el nuevo terraplén. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de terraplén de que se trate, se mezclará con el del nuevo terraplén para su compactación simultánea; en caso negativo, será transportado a vertedero.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua, éstas se deberán desviar, captar y/o conducir, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, a las instrucciones del Director de la obra.

#### III.39.2. GRADO DE COMPACTACIÓN

El control de la compactación se realizará de acuerdo con el Plan de Aseguramiento de Calidad de obra. La densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo proctor modificado.

En la coronación del macizo, la densidad alcanzada no deberá ser inferior a la máxima obtenida en el ensayo proctor modificado.

El espesor de las tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

### III.39.3. CONTROL DE LA EJECUCIÓN

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director. Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, el Director no autorizará la extensión de la siguiente.

El contenido óptimo de humedad se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen previamente con el material de relleno.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener una pendiente transversal de 4% hacia el trasdós para asegurar la evacuación de las aguas.

Se deberá realizar una cuña en la tongada compactada para permitir la puesta en tensión de los geosintéticos.

La circulación de la maquinaria en el extendido del relleno se realizará en el sentido en el que se ha realizado el solape lateral de un geosintético con otro.

### III.39.4. COLOCACIÓN DE LAS GEOMALLAS

Se suministrará a pie de obra los paños de geosintético de refuerzo ya cortados a las dimensiones precisas.

El control de calidad de las geosintéticos lo realiza el proveedor de los mismos. El resultado de este control o la homologación del producto serán enviados al contratista.

El geosintético se colocará con las fibras resistentes en sentido perpendicular al paramento del muro. El geosintético se colocará con un solape lateral de 20 cm. El solape inferior del geotextil será de 80 cm aproximadamente.

### III.39.5. RED DE DRENAJE

El macizo reforzado debe protegerse de las posibles venidas de agua horizontales realizando el adecuado sistema de drenaje en el trasdós de la estructura. Además, el agua debe tener salida por debajo o por los laterales de la zona reforzada (se debe captar el agua en el trasdós e impedir que el agua alcance las armaduras).

Esta red de drenaje la proyectará la contrata en cada caso.

Si se prevé que durante la ejecución del macizo el agua de lluvia puede afectar a su estabilidad, será necesario impermeabilizar la coronación del macizo para evitar el efecto negativo del agua.

### III.39.6. COLOCACIÓN DEL ANDAMIAJE

La colocación de los elementos constructivos necesarios para realizar el macizo debe realizarse con la suficiente precisión para que el acabado de la obra sea adecuado.

La estabilidad de cada andamiaje para conferir el acabado deseado se asegura colocando anclajes cada 3 - 4 tongadas.

### III.39.7. OTROS CONTROLES

Si la dirección de obra lo requiriese se podría proceder a la colocación de una muestra testigo de geotextil de mínimo 2 m<sup>2</sup> en el interior del macizo reforzado para poder realizar controles posteriores sobre el refuerzo.

### III.39.8. ACABADO

El acabado vegetal se consigue realizando una hidrosiembra sobre el paramento o colocando una lámina de un preparado natural que lleve la composición de semillas adecuada.

En ambos casos, la elección de las semillas y su concentración y composición debe ser específica de cada muro: se debe estudiar la pendiente y orientación del muro y la pluviometría de la zona. También puede ser necesario realizar un estudio y una enmienda mineral de la tierra vegetal.

### III.39.9. VEGETACIÓN INMEDIATA

Se debe de hidrosembrar en primavera u otoño con semillas, agua, abonos, ligante y 'mulch', proyectada a presión sobre la superficie del muro; lo que permite que germine en un plazo de 15-20 días y proporcionando así un aspecto inicial de cobertura completa.

La selección de semillas debe dar cierta resistencia a sequía: se debe incluir >30 % de leguminosas con gran poder de penetración de las raíces.

La inclusión de arbustivas en un porcentaje de aprox 5 %, favorece posterior colonización de especies autóctonas, asegurando a medio plazo los daños del agostamiento de la vegetación herbácea.

Añadir primero semillas, ligante y abono; después mulch y ligante para minimizar el daño de la exposición a la intemperie de la semilla en el momento de la germinación.

### III.39.10. VEGETACIÓN A MEDIO Y LARGO PLAZO

Se deberán plantar en la base y en la coronación del muro especies arbustivas y trepadoras.

- Capaces de enraizar a lo largo del tallo.
- De enraizamiento rápido de octubre a marzo
- Que tengan un equilibrio entre volumen radicular y volumen de la parte aérea con el fin de evitar el vuelco por efecto del viento.
- Que proporcionen un índice de cobertura total en 5 años.

## III.40. MEDIDAS CORRECTORAS Y PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### III.40.1. BARRERA RETENCIÓN DE SEDIMENTOS

Se trata de una medida provisional para el control del aporte en las aguas de escorrentía de finos y sólidos en suspensión al cauce del Urumea en los trabajos que se vayan a realizar ocupando el cauce. Se colocará siempre bajo la supervisión de la Dirección de Obra y extremando el cuidado para evitar la afección a la vegetación de ribera y al cauce.

Se basa en la creación de una barrera a base de pacas de paja colocadas longitudinalmente sin dejar huecos entre ellas, de manera que por un lado se consigue que las aguas de escorrentía se

remansen un poco, favoreciendo la sedimentación de los limos, y, además, al pasar a través de la paja, se filtren.

Tienen la ventaja frente a otros sistemas que se pueden trasladar con relativa facilidad, de manera que no entorpezcan el avance de las obras, adaptándose a cada fase de los movimientos de tierra.

### **Ejecución**

La barrera debe colocarse de forma longitudinal, teniendo en cuenta la morfología del terreno, de manera que intercepte la escorrentía antes de que ésta alcance el Urumea y las regatas Oialume y Akan. Es conveniente excavar una pequeña zanja (10-20 cm de profundidad es suficiente) e introducirlas en ella. Las pacas se fijan al suelo clavándolas con estacas.

### **III.40.2. CUBETO LAVARRUEDAS CON BALSA DE DECANTACIÓN Y SEPARADOR DE HIDROCARBUROS**

Para evitar que, debido al tránsito de camiones y demás vehículos de obra, se acumule barro en las vías públicas, se colocarán sistemas para el lavado de ruedas antes de la salida de éstos de las áreas de la obra.

Estos sistemas consisten en un cubeto de 10m de longitud, 6m de anchura y 1,2m de profundidad, excavado en tierras con paredes de hormigón recubierto con un geotextil y accesible mediante una rampa de entrada y salida. Sobre el cubeto se coloca una rejilla en la que se ubicará el vehículo que vaya a limpiarse, para que las ruedas no entran en contacto con el lodo acumulado en el fondo del cubeto y éste no se remueve continuamente. La limpieza se realizará con agua a presión. El lavarruedas estará conectado a una balsa de decantación conectada a su vez a un filtro de hidrocarburos de polietileno, poliéster o acero tratado contra la corrosión con rendimiento separativo de 5 mg/l de hidrocarburos, de forma que se asegure que no se vierten aguas con una carga demasiado elevada de sólidos en suspensión y/o hidrocarburos. El filtro incorporará célula coalescente y obturador en salida. Los sedimentos decantados serán recogidos periódicamente y gestionados conforme a su caracterización.

### **Ejecución**

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Suministro en obra de todos los materiales necesarios
- Construcción del cubeto lavarruedas
- Construcción de la balsa de decantación
- Colocación del filtro de hidrocarburos o separador de hidrocarburos
- Todas las tareas de mantenimiento necesarias durante el funcionamiento del sistema
- Desmantelado y retirada de la obra del sistema una vez termine su función.

Previamente a su puesta en marcha, el Contratista deberá presentar a la Dirección un diseño detallado de este sistema para su aprobación.

Los hidrocarburos se gestionarán adecuadamente, estando los gastos de gestión de los mismos incluidos en esta partida.

### III.40.3. Balsa de decantación para corta Akarregi

En la corta del meandro de Akarregi se instalará una balsa de decantación y retención de contaminantes, que recoja las escorrentías generadas en esta zona. Su finalidad es interceptar aguas potencialmente contaminadas y posibles vertidos incontrolados de sustancias tóxicas durante la fase de obras.

#### Ejecución

La balsa estará constituida por un vaso estanco excavado en tierra de forma rectangular y estará impermeabilizado con lámina PEAD y capa de hormigón HM-20.

Podrá ser vaciada mediante la instalación de una arqueta y tubería de desagüe, y contará con un filtro de hidrocarburos, que incorporará célula coalescente y obturador en su salida. Tendrá un aliviadero en el punto aguas abajo donde el programa de vigilancia establecerá un control de la calidad de las aguas del efluente.

### III.40.4. PUNTO LIMPIO SEÑALIZADO PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS

Se instalarán dos puntos señalizados para el almacenamiento temporal de residuos sólidos, desechos y similares durante la construcción, gestionado por gestor autorizado y que incluye un tejado y cubeto de retención de fugas.

Estará formado por 3 depósitos estancos con cubetos de retención preparados para residuos peligrosos incluyendo componentes de maquinaria, 1 contenedor abierto sobre terreno preparado para recipientes metálicos, 1 contenedor abierto sobre terreno para neumáticos, 1 contenedor estanco para embalajes y recipientes plásticos, 1 contenedor estanco de papel y cartón, 1 contenedor estanco para recipientes de vidrio y 1 contenedor abierto para maderas.

#### Ejecución

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Instalación de los cubetos de retención
- Instalación del techo
- Instalación de contenedores
- Todas las tareas de mantenimiento necesarias
- Desmantelado y retirada de la obra del sistema una vez termine su función.

### III.40.5. PUNTO LIMPIO EN ZONA DE OFICINAS

En la zona de instalación de las oficinas de obra se colocará un punto señalizado para almacenamiento temporal de residuos orgánicos, papel, vidrio, embalajes y plásticos y similares durante la construcción, gestionado por gestor autorizado.

Incluye 1 contenedor estanco para embalajes y recipientes plásticos, 1 contenedor estanco de papel y cartón, 1 contenedor estanco para recipientes de vidrio y 1 contenedor estanco para residuos sólidos, incluido demolición y restauración del área utilizada.

## Ejecución

La ejecución de esta partida incluye la instalación de los contenedores y su mantenimiento, la gestión de residuos y el desmantelamiento y retirada de la obra una vez termine su función.

### III.40.6. PUNTO SEÑALIZADO PARA LIMPIEZA DE HORMIGONERAS

Como medida de protección, durante los trabajos de hormigón, se excavarán zanjas para el lavado del hormigón de cubas, canaletas, etc. que estarán debidamente señalizadas y tendrán como objetivo recoger la lechada de forma controlada. No se utilizará para ello ninguna zona fuera del área de afección del proyecto.

## Ejecución

Estos sistemas se excavarán en tierras, se recubrirán con geotextil, y contarán con corrector de pH. Podrán tener unas dimensiones aproximadas de 2m x 2m x 2 m. En caso de colmatarse, se taparán, abriendo una nueva zanja. No se realizará ningún trabajo de hormigón sin tener disponible antes un sistema de este tipo.

### III.40.7. ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN ALÓCTONA

En el área de estudio hay presencia generalizada de especies exóticas y/o invasoras presentes en la zona de estudio. A lo largo de todo el tramo se detecta la presencia de especies como *Platanus x hispanica*, *Robinia pseudoacacia*, *Ficus carica*, y algunas de ellas con carácter invasor como la *Buddleja davidii*, *Fallopia japonica*, *Cortaderia selloana*, *Phyllostachys aurea*, *Crocsmia x crocosmiiflora*, que sobre todo se desarrollan en las zonas con menor cobertura de vegetación de ribera, en los bordes de la misma o en los terrenos baldíos.

La eliminación y tratamiento de vegetación alóctona contemplada en la presente unidad sólo incluye aquellas superficies que se localicen en el ámbito del proyecto sobre el que se vayan a realizar movimientos de tierras para la creación de las nuevas superficies definidas.

## Ejecución

Los ejemplares arbóreos de plátano de sombra o falsa acacia, serán eliminados mediante corta a ras de suelo y extracción de los restos vegetales. Si por su localización es poco probable que se produzcan fenómenos erosivos, se deberá realizar la extracción de los tocones para evitar su rebrote. En caso contrario y en zonas donde extraer el tocón puede ocasionar inestabilidad en el terreno, éstos se cubrirán con un geotextil después de ser impregnados con glifosato para evitar su rebrote.

En el caso de las especies arbustivas, arbusto de las mariposas, la falopia, el plumero, la crocosmia y el bambú, se procederá de la siguiente forma:

- Se realizará un desbroce manual o mecanizado de la parte aérea de la planta con la extracción de los restos vegetales. En el caso del plumero y del arbusto de las mariposas, se tomarán las precauciones necesarias para no dispersar accidentalmente las semillas, teniendo especial cuidado con la maquinaria, las herramientas, ropa y calzado utilizados. El corte se realizará lo más cerca posible al suelo para que el daño provocado a la planta sea el máximo. Las inflorescencias se guardarán en bolsas grandes y herméticas, dejando que se pudran antes de su eliminación en vertedero.



- En ocasiones, y siempre a decisión de la Dirección de Obra, en lugar del arranque mecanizado se puede utilizar el glifosato (Preferiblemente Rodeo® al RoundUp®) diluido al 2% y aplicándolo de forma individualizada sobre cada macolla de la planta. Tras la aplicación, se dejan durante 8 semanas que el herbicida actúe, y finalmente se cortan las plantas muertas a ras del suelo y se retiran.
- Tercera fase: teniendo en cuenta que el proyecto incluye importantes movimientos de tierras, y en aquellas zonas donde sea necesario extraer tierras sobre las que se hayan asentado especies invasoras (las arbustivas principalmente), se tomará la precaución de separar el primer metro y medio de profundidad de tierras y marcar como destino relleno controlado debiendo quedar confinadas a más de 3 metros de profundidad para evitar los rebrotes.

Se prestará especial atención a que todos los tratamientos realizados se realicen de forma que no se favorezca la propagación de semillas, rizomas o de partes de tallos a otros ámbitos que puedan contribuir a su dispersión.

Las obras de desbroce se realizarán de forma manual o mecanizada dependiendo de la accesibilidad del terreno y de la selectividad de la operación que se desee.

En el desbroce selectivo estará incluido el corte de todo tipo de vegetación invasora detectada en el ámbito del proyecto, de forma tal que la altura máxima de las plantas cortadas con respecto al terreno sea de tres (3) centímetros. En aquellos puntos que los tallos de las plantas tengan diámetros superiores a 3 cms. podrán quedar hasta 10 cms. de la cota del terreno, así como los tocones de árboles que pudieran existir.

La aplicación de herbicidas se hará con máquinas pulverizadoras provistas de manguera larga, mojando todas las superficies de las plantas a tratar, bien sean árboles o arbustos. Obligatoriamente se incorporará a las mezclas un mojante. Estas dos últimas normas no son de cumplimiento en los tratamientos de cuello y sistema radicular. Para el tratamiento de los tocones se realizarán taladros o cortes verticales sobre el corte donde depositar el herbicida, de modo que se facilite la absorción por la madera.

La aplicación de los herbicidas se hará de forma selectiva sobre la vegetación invasora existente en la zona a tratar.

Las pulverizaciones se realizarán a bajas presiones, preferentemente con presión en boquilla de 2 kg/cm<sup>2</sup>, que permiten una dispersión y alcance adecuados. Las aplicaciones a presiones distintas requerirán la autorización de la Dirección de Obra y en ningún caso se permitirán presiones en boquilla superiores a 4 kg/cm<sup>2</sup>.

Se suspenderán los tratamientos herbicidas cuando la velocidad del viento sea superior a 1,5 m/s o las condiciones ambientales de humedad, temperatura, lluvia, etc. no sean favorables para conseguir una buena eficacia de los mismos o puedan originar daños en zonas distintas a aquellas en que se realiza la aplicación.

Respecto a las maderas, leñas y restos vegetales procedentes de la ejecución de estas operaciones se procederá de la siguiente manera:

- Se evitará a toda costa el abandono de partes de las plantas eliminadas, especialmente inflorescencias y semillas, que puedan dar lugar a nuevos rebrotes.
- Los productos resultantes de las operaciones de corte anteriores con tamaño superior a 5 cm serán, en principio, transportados a incineradora para su destrucción.
- El resto de productos pueden quemarse in situ sobre terrenos silíceos, pero no sobre calizos que vayan a ser plantados, previa la obtención de los oportunos permisos y autorizaciones. Se

tendrá especial cuidado en no dificultar la seguridad vial, específicamente en el caso de visibilidad. En caso de imposibilidad de quema in situ, los residuos de bajo calibre deberán ser trasladados a incineradora para su destrucción.

- Si fuera preciso por la persistencia de las especies a eliminar habrá que repetir el proceso sobre aquellos ejemplares resistentes hasta su completa eliminación.

El control de calidad se podrá verificar de forma visual comprobando que ha sido eliminada toda la vegetación indeseable de las superficies contempladas en proyecto, así como retirados y eliminados (ya sea mediante quema in situ o en incineradora) los desperdicios vegetales susceptibles de crear nuevos focos.

Se controlará que los productos a utilizar, mezcla de los mismos, dosificación y regularidad de la aplicación sean los determinados por la Dirección de Obra.

Se comprobará la presencia de daños a bienes o cultivos próximos. Si se produjesen daños por una mala utilización de productos o indebida ejecución de la aplicación, será responsabilidad del Contratista, quien deberá resarcir al propietario de los bienes afectados sin que le corresponda reclamación alguna a la Dirección de Obra por tal concepto.

La ineficacia de un tratamiento por su incorrecta aplicación, especialmente si lo ha sido con condiciones ambientales desfavorables, dará lugar a su repetición por el Contratista sin derecho a abono.

#### III.40.8. GESTIÓN DE TIERRA VEGETAL CONTAMINADA CON ESPECIES INVASORAS

La tierra vegetal contaminada con propágulos de especies invasoras será tratada de forma separativa en las operaciones de gestión, de forma que se asegure que no se contaminan otras tierras y que en el lugar de destino los propágulos presentes no serán capaces de desarrollarse dando lugar a nuevos ejemplares.

#### Ejecución

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Identificación de las tierras contaminadas en obra.
- Carga y transporte al lugar de gestión correctamente identificada.
- Gestión en lugares donde los propágulos no sean capaces de desarrollarse. Las tierras deben quedar enterradas a una profundidad mínima de dos (2) m, y en el caso de tierras provenientes de zonas con presencia de *Fallopia japonica*, deberá ser de, por lo menos, cuatro (4) metros.

#### III.40.9. LÁMINA GEOTEXTIL PARA CUBRIR ACOPIOS DE TIERRA VEGETAL

Los acopios de tierra vegetal que se reutilizarán en las labores de revegetación deberán ser cubiertos con una lámina geotextil para evitar su contaminación con propágulos de especies alóctonas invasoras.

Se utilizará para cubrir los acopios de tierra una lámina de geotextil no tejido para que tenga mayor permeabilidad y tener de peso específico 105 g/m2.

## Ejecución

Los acopios de tierra vegetal estarán previamente preparados, y se colocará la lámina sobre ellos, de forma que toda la superficie del acopio queda correctamente cubierta.

En caso de que sea necesaria más de una lámina para cubrir un acopio, cada una de las láminas se instalará de manera que se cree una franja de solape entre láminas que asegure que no queda superficie del acopio en el exterior.

Para evitar que los vientos u otros agentes puedan desplazar las láminas, se analizará la conveniencia de enterrar la franja de lámina o láminas que queda en el perímetro del acopio.

## III.41. OTROS TRABAJOS

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, Cuadros de Precios y Presupuesto; en segundo término, a las reglas que dicte la Dirección de las Obras, y en tercero, a las buenas prácticas de la construcción seguidas en obras análogas.

## III.42. CONTROL DEL RUIDO Y VIBRACIONES

### III.42.1. GENERALIDADES

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.

El Director de Obra podrá ordenar la paralización de la maquinaria o actividades que incumplan las limitaciones respecto a ruido o vibraciones hasta que se subsanen las deficiencias observadas sin que ello dé derecho al Contratista a percibir cantidad alguna por merma de rendimiento ni por ningún otro concepto.

### III.42.2. 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:

- 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...
- Continuos: vibración continua e ininterrumpida durante largos períodos. Por ejemplo: vibrohincadores, compresores estáticos pesados, vibroflotación, etc.
- 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, hincas 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).

### III.42.3. 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
- Reproducciones en muros exteriores
- Piscinas
- Cubiertas y muros acristalados
- Edificios pilotados

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.

### III.42.4. VIBRACIONES

La medida 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 PARTÍCULA ADMISIBLE (mm/seg.)**

NIVEL	CIRCUNSTANCIAS ADMISIBLES	TIPO DE VIBRACIÓN		
		Pulsatoria	Intermitente	Continua
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	*	---
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	6
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

- Pulsatoria: voladuras
- Intermitente: Hincas de tablestacas por golpeo
- Continua: Hincas o extracción de tablestacas por vibración

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 de 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).

### III.42.5. RUIDOS

Se tendrán en cuenta las limitaciones siguientes:

#### Niveles

Se utilizarán los medios adecuados a fin de limitar a 75 dB (A) el nivel sonoro continuo equivalente, medido a 1 m. de distancia de la edificación más sensible al ruido y durante un período habitual de trabajo (12 horas de las 8 a las 20 horas).

$$Neq = 75 \text{ dB(A)}$$

En casos especiales, y siempre a juicio del Director de Obra, éste podrá autorizar otros niveles continuos equivalentes.

#### Ruidos mayores durante períodos de tiempo

El uso de la escala Neq posibilita contemplar el trabajo con mayor rapidez, sin aumentar la energía sonora total recibida ya que puede respetarse el límite para la jornada completa aún cuando los niveles generados realmente durante alguna pequeña parte de dicha jornada excedan del valor del límite global, siempre que los niveles de ruido en el resto de la jornada serán mucho más bajos que el límite.

Se pueden permitir aumentos de 3 db(A) durante el período más ruidoso siempre que el período anteriormente considerado se reduzca a la mitad para cada incremento de 3 dB(A). Así por ejemplo, si se ha impuesto una limitación para un período de 12 horas, se puede aceptar un aumento de 3 dB(A) durante 6 horas como máximo, un aumento de 6 dB(A) durante 3 horas como máximo, un aumento de 8 dB(A) durante 1,5 horas como máximo, etc. Todo esto en el entendimiento de que, como límite para el período total debe mantenerse, sólo pueden admitirse mayores niveles durante cortos períodos de tiempo si en el resto de las jornadas los niveles son progresivamente menores que el límite total impuesto.

Horarios de trabajo no habituales

Entre las 20 y las 22 horas, los niveles anteriores se reducirán en 10 dB(A) y se requerirá autorización expresa del Director de Obra para trabajar entre las 22 horas y las 8 horas del día siguiente.

#### Compresores Móviles y Herramientas Neumáticas

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá a los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal del aire m <sup>3</sup> /min.	Máximo nivel en dB/(A)	Máximo nivel en 7 m. en dB/(A)
< 10	100	75
10-30	104	79
> 30	106	81

Los compresores, que a una distancia de siete metros (7,00 m.) produzcan niveles de sonido superiores a 75 dB(A) o más, no serán situados a menos de ocho metros (8,00 m.) de viviendas o locales ocupados.

Los compresores que a una distancia de siete metros (7,00 m.), produzcan niveles superiores a 70 dB(A), no serán situados a menos de cuatro metros (4,00 m.) de viviendas o locales ocupados.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.

Las herramientas neumáticas se equiparán con silenciadores.

## **CAPÍTULO IV. CAPITULO IV.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS REFERENTES A OBRA CIVIL**

### **IV.1. NORMAS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA**

Se indica en este capítulo la forma de medición y abono de las unidades fundamentales que conforman toda obra civil.

Las unidades de obra se abonarán a los precios del Cuadro de Precios nº 1 afectados por los coeficientes de Contrata y de adjudicación. Los precios se refieren a unidades totalmente terminadas, ejecutadas de acuerdo con la definición de los Planos y con las condiciones del Pliego y aptas para ser recibidas por la Dirección de las Obras.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma aunque no figuren todos ellos especificados en su descripción.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a los considerados como gastos indirectos, quedan incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto cuando no figuren en el Presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

Serán de cuenta de la Contrata los gastos de inspección, vigilancia y ensayos de la obra civil y de equipos, incluidos en los precios de las unidades de obra hasta un porcentaje máximo del UNO POR CIENTO (1%) del Presupuesto de Ejecución Material, no incluyendo en dicho cómputo de gastos los correspondientes a:

Todos los ensayos previos para aceptación de cualquier tipo de material.

- Todos los ensayos correspondientes a la fijación de canteras y préstamos.
- Los ensayos cuyos resultados no cumplan con las condiciones estipuladas en el presente Pliego.
- Las pruebas de estanqueidad y de presión de las tuberías de agua y de saneamiento.
- La inspección por televisión de las tuberías de saneamiento.
- Las pruebas de mandrilado de las canalizaciones de alumbrado, semáforos, telefonía y electricidad

Asimismo, serán de cuenta del Contratista las cargas fiscales que se deriven de las disposiciones legales vigentes.

También serán de cuenta de la Contrata y quedan absorbidos en los precios:

- La construcción de accesos de obra, pistas, etc. que no estén expresamente definidos en el Proyecto y valorados en su Presupuesto.
- Los gastos originados al practicar los replanteos y la custodia y reposición de estacas, marcas y señales.
- Las indemnizaciones a la Administración y a terceros por todos los daños que cause con las obras y por la interrupción de los servicios públicos o particulares.
- Las catas para mejor definición de las infraestructuras y servicios afectados.
- Los gastos de establecimiento y desmontaje de almacenes, talleres y depósitos, así como las acometidas de energía eléctrica y agua y sus consumos.
- La implantación y conservación de señales de tráfico y elementos para la seguridad del tráfico



rodado y peatonal, de acuerdo con la normativa vigente.

- Los gastos de protección de todos los materiales y de la propia obra contra todo deterioro o daño durante el período de construcción y durante el plazo de garantía.
- Los gastos derivados de la más estricta vigilancia para dar cumplimiento a todas las disposiciones relacionadas con la seguridad personal de los obreros en el trabajo.
- La retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc. y la limpieza general final de la Obra para su recepción provisional.
- Los vertederos necesarios para el vertido de sobrantes, incluso habilitación, indemnización y arreglo final del mismo.

En el caso de que el Contratista no cumpliera con alguna de las obligaciones expresadas, la Dirección de Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las correspondientes labores con cargo a la Contrata.

#### IV.1.1. 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.

Las valoraciones efectuadas servirán de base para la redacción de certificaciones mensuales. Todos los abonos que se efectúen son a buena cuenta, y las certificaciones expedidas no suponen la recepción de las obras que comprenden. Mensualmente se llevará a cabo una liquidación, en la cual se abonarán las certificaciones, descontando el importe de los cargos que el Director de las Obras de las obras tenga contra el Contratista.

Se aplicará lo establecido en la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017.

La Dirección de Obra redactará, a fin de cada mes, una relación valorada provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente y a origen para que sirva para redactar la certificación correspondiente.

Se aplicarán los precios de contrato o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

Los precios de contrato son fijos y con la revisión si hubiere que marque el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

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.

El abono de la suma debida al Contratista, después del establecimiento y la aceptación de la certificación definitiva y deducidos los pagos parciales ya realizados, se efectuará, deduciéndose la retención de garantía y aquellas 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.

### **Precios de aplicación**

Los precios unitarios, elementales y alzados de ejecución material a utilizar, serán los que resulten de la aplicación de la baja realizada por el Contratista en su oferta, a todos los precios correspondientes del proyecto. 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.

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 justificación de precios unitarios.
- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.
- 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 conservación de los caminos auxiliares de acceso de otras obras provisionales.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.
- 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 industrial.
- Los impuestos y tasas de toda clase.

Los precios cubren igualmente:

- Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- 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.

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones a los precios fijados en el cuadro Nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas se incluyen materiales, medios auxiliares, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

Si hubiera discrepancias entre la descomposición de un precio unitario y la definición del precio unitario, prevalecerá el precio unitario del presupuesto, sin tomar como referencia el precio nuevo resultante de la corrección a la descomposición.

#### IV.1.2. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS

Como norma general no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización de la Dirección de 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 haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos, y fuese sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida, 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.

#### IV.1.3. UNIDADES DE OBRA INCOMPLETAS

Cuando por rescisión u otra circunstancia fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro Nº 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

#### IV.1.4. EXCESOS DE OBRA

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Director de Obra no será de abono.

El Director de Obra podrá decidir en este caso, que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del Proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasione.

#### IV.1.5. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS

La Dirección de Obra se reserva la facultad de hacer al Contratista a petición de éste, abonos sobre el precio de ciertos materiales acopiados en la obra, adquiridos en plena propiedad y efectivamente pagados por el Contratista.

Los abonos serán calculados por aplicación de los precios elementales que figuran en los cuadros de precios.

Si los cuadros de precios no especifican los precios elementales necesarios, los abonos pueden ser calculados a base de 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 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 de materiales realizados no podrán ser invocados por el Contratista para atenuar su responsabilidad, relativa a la buena conservación hasta su utilización, del conjunto de los acopios en almacén. El Contratista es responsable en cualquier situación de los acopios constituidos en la obra para sus trabajos, cualquiera que sea su origen.

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

#### IV.1.6. REVISION DE PRECIOS

El Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares fijará la fórmula o sistema de revisión aplicable.

#### IV.1.7. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si el desarrollo de la obra hiciera necesaria la ejecución de unidades, de las cuales no existieran precios en los cuadros de precios de este Proyecto, se formularán conjuntamente por la Dirección de Obra y el Contratista, los correspondientes precios unitarios.

Para la determinación de los precios contradictorios se tomarán como base los precios auxiliares (materiales, maquinaria y mano de obra)

Los precios auxiliares (materiales, maquinaria y mano de obra) y los rendimientos medios a utilizar en la formación de los nuevos precios, serán los que figuren en el cuadro de precios elementales y en la descomposición de precios del presente Proyecto, en lo que pueda serles de aplicación. En el caso de que el precio descompuesto tuviera un error de rendimientos, cantidades parciales, etc. se entiende que el precio de la unidad a utilizar será el precio unitario del cuadro nº1.

Para la determinación de los nuevos precios unitarios, se utilizarán los precios del cuadro nº1 o los precios elementales o descompuestos de cada unidad. En caso de discrepancia de esos precios descompuestos o habiendo varios precios para la misma unidad, para determinar el precio elemental de referencia se utilizará el precio elemental de menor valor.

El precio de aplicación será fijado por el Órgano de Contratación, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista.

### IV.2. NORMAS GENERALES PARA LA MEDICIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA

Las unidades de obra se medirán de acuerdo con los conceptos definidos en este capítulo.

Para la medición serán válidos los levantamientos topográficos y los datos que hayan sido conformados por la Dirección de Obra.

Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas, deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectuó a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para llevarlas a cabo posteriormente.

La Dirección de Obra, en el momento de la orden de iniciación de las obras, señalará al Contratista el proceso que ha de seguirse para la ordenada toma de datos y siguiente medición de las sucesivas fases de obra.

Sin perjuicio de particularizaciones que se hagan en este Pliego, el sistema a seguir será tal que no se iniciará una nueva fase de obra sin que previamente esté medida y confirmada la fase anterior, y ello para cada uno de los tajos de obra.

El representante del Contratista o persona en quien delegue al efecto habrá de prestar su conformidad a la medición que en su presencia se haga, antes de iniciar la fase siguiente.

Si por error imputable al Contratista, la obra ejecutada fuere en exceso sobre la fijada en los Planos de Construcción que se hubieran entregado; a efectos de mediciones y consiguiente valoración, el elemento base de medición serán los planos entregados por la Dirección de Obra para la ejecución del tajo respectivo.

Si el Contratista construye mayor volumen de cualquier clase de fábrica que el correspondiente a los dibujos que figuran en los Planos del Proyecto o de sus reformas autorizadas (ya sea por verificar mal la excavación, por error, por su conveniencia, por alguna causa imprevista, o por cualquier otro motivo), no le será de abono el exceso de obra, y si resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su costa y rehacerla nuevamente con las dimensiones debidas.

En el caso de que se trate de un aumento excesivo de excavación que no pueda subsanarse con la demolición de la obra ejecutada, el Contratista quedará obligado a corregir ese defecto de acuerdo con las normas que dicte la Dirección de Obra (relleno con hormigón, inyecciones de lechada de cemento, etc.), sin que tenga derecho a exigir indemnización alguna por estos trabajos.

Sin embargo, los excesos de obra que la Dirección de Obra defina por escrito como inevitables, se abonarán a los precios que para las unidades realizadas figuren en el Contrato.

#### IV.3. DEMOLICIONES

Las demoliciones de elementos de urbanización se medirán por los metros cuadrados de urbanización realmente demolidos y se abonarán al precio definido en el cuadro de precios nº 1 de este proyecto. En dichos precios está incluida la demolición de aceras, paseos, viales, etc... con levantamiento del firme previo serrado del mismo y el transporte del material a centro de reciclaje, relleno de sobrantes o a reutilización si el mismo es válido, canon de vertido etc.

Las demoliciones de elementos lineales tales como bordillos, cunetas, tuberías, etc., se medirán por metros lineales. El taponamiento de las tuberías de agua pluvial señaladas en este proyecto se medirá por unidades, independientemente de las dimensiones de la tubería a taponar, estando incluido el hormigón, el encofrado y todas las operaciones necesarias para asegurar la impermeabilidad del tapón realizado

Las demoliciones de arquetas se medirán por unidad de arqueta demolida, independientemente de las dimensiones de las mismas, estando incluido el relleno de la misma con material granular en el caso de que no sea demolida.

Las demoliciones de muros, obras de defensa y demás obras de fábrica se medirán y abonarán por los metros cúbicos realmente demolidos medidos sobre el elemento a demoler.

La demolición de obra de fábrica de hormigón se medirá por metros cúbicos (m3) realmente demolidos, medidos sobre la propia estructura. Solo serán susceptibles de medición los volúmenes reales de materiales demolidos descontados los huecos.

La retirada de los equipos eléctricos y de alumbrado existentes se medirá también por unidades.

El desmontaje y retirada y desvío de líneas aéreas de electricidad, alumbrado o telefonía se medirá por unidades de cada desvío de acuerdo con las normas de las empresas explotadoras del mismo.

El desmontaje y retirada de señales, bancos y otros elementos de urbanización de superficie se medirán por unidades.

El desmontaje y retirada de vallas, cierres de finca, etc se medirán por metro lineal de la valla a retirar.

El fresado de aglomerado en las zonas externas a la zanja de la conducción se medirá por metros cuadrados de fresado de un espesor mínimo de 5 centímetros.

En los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 incluye la retirada de las tuberías y canalizaciones de la urbanización, la demolición, apeo, apuntalamiento si fuera preciso, medidas de seguridad y transporte del material a centro de reciclado, depósito de sobrantes debidamente autorizado o al punto que indiquen los Ayuntamientos de Astigarrga y Hernani, en el caso de que puedan ser directamente reutilizables.

Si en el proceso de demolición o antes de la demolición se identifican elementos de amianto, el precio de demolición incluye la p.p. de trámites previos a la retirada, la retirada, carga, transporte y coste de gestión de los residuos.

#### IV.4. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

El despeje y desbroce se encuentra incluido en el precio de la excavación.

Se incluye la tala de árboles y arbustos con acopio de los troncos, eliminación de maleza y ramaje, extracción de raíces y tocones, retirada y almacenamiento de la tierra vegetal existente y transporte de todos los materiales sobrantes, salvo los vegetales, a vertedero. El material vegetal será trasladado a una planta de compostaje y se prohíbe expresamente la quema del mismo.

#### IV.5. EXCAVACIONES EN GENERAL

La medición de las excavaciones en explanaciones y desmontes, preferentemente en la Corta de Akarregi y margen derecha e izquierda el río Urumea, fuera del cauce, se refiere al volumen de metros cúbicos ocupados por el material excavado antes de ser removido y una vez desbrozado, se calcularán por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciarse las obras de excavación, después del desbroce, y los perfiles finales. Los excesos en las excavaciones que realice el Contratista sin debida autorización de la Dirección de la Obra, no serán de abono y deberán rellenarlos a su costa, de acuerdo con las órdenes de la Dirección de la Obra en cada caso.

El precio a aplicar por este concepto aparece en el Cuadro de Precios nº 1 sin distinción del tipo de material, ya sea tierra o roca, es decir, sin clasificar, e independientemente del porcentaje de roca o tierra que aparezca.

En el precio de estas excavaciones estará incluido el desbroce necesario de la tierra vegetal existente previo a la excavación, independientemente de su espesor, incluso la tala de árboles y

arbustos con acopio de los troncos, eliminación de maleza y ramaje, extracción de raíces y tocones, retirada y almacenamiento de la tierra vegetal existente y transporte de todos los materiales sobrantes, salvo los vegetales, a vertedero; el material vegetal será trasladado a una planta de compostaje y se prohíbe expresamente la quema del mismo.

Así mismo están incluidos todos los medios auxiliares y operaciones necesarias para desviar las aguas y realizar los agotamientos que se precisen. Todos los agotamientos se considerarán incluidos sin limitación del caudal de ningún tipo.

Quedan específicamente incluidos los gastos de entibaciones y demás medidas necesarias para la seguridad del personal y de las Obras, siendo responsabilidad absoluta del Contratista su adopción, así como el transporte del material al vertedero, independientemente de la distancia al mismo.

El vertedero o depósito de sobrantes deberá ser encontrado por el Contratista, no teniendo responsabilidad alguna la Dirección de la Obra sobre la existencia o no de este elemento. El abono, canon, etc. del vertedero correrá por cuenta del Contratista, y está incluido en el precio de excavación.

Dentro de precio de la excavación se encuentra incluido el refino de taludes y el redondeo de las cabezas del mismo.

#### IV.6. EXCAVACION EN CIMENTACIONES DE ENCAUZAMIENTO Y CAUCES

La excavación en cauce, cimentaciones de encauzamiento se medirá por metros cúbicos ( $m^3$ ), obtenidos hallando el volumen del prisma tronco-piramidal definido por los taludes especificados en los planos.

Para los taludes del prisma se han señalado los teóricos, los cuales llevan incluidos la parte proporcional de entibación correspondiente, de manera que, si se adoptan taludes más tendidos en materiales flojos o bien más verticales en material rocoso, el prisma considerado para la medición sería siempre el mismo, ya que las variables son superficie inferior y altura.

Serán susceptibles de incluirse en esta unidad todas las cimentaciones de las obras de encauzamiento pormuros o escolleras en el cauce del río Urumea así como las excavaciones para aumento del propio cauce en la zona de Ergobia. Las excavaciones para el nuevocauce del río en la Corta de Akarregi están incluidas como "Excavaciones en General" así mismo, se aplicará el concepto de "Excavaciones en General" en las excavaciones de cuace que se realicen en seco.

La excavación en cimentaciones y cauces se abonará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en el que están incluidos todos los gastos para poder ejecutar la citada unidad con todas las condiciones señaladas en el presente Pliego.

Los excesos en las excavaciones que realice el Contratista sin debida autorización de la Dirección de la Obra, no serán de abono y deberán rellenarlos a su costa, de acuerdo con las órdenes de la Dirección de la Obra en cada caso.

En el precio de estas excavaciones estará incluido el desbroce necesario de la tierra vegetal existente previo a la excavación, independientemente de su espesor, incluso la tala de árboles y arbustos con acopio de los troncos, eliminación de maleza y ramaje, extracción de raíces y tocones, retirada y almacenamiento de la tierra vegetal existente y transporte de todos los materiales sobrantes, salvo los vegetales, a vertedero; el material vegetal será trasladado a una planta de compostaje y se prohíbe expresamente la quema del mismo.

Así mismo están incluidos todos los medios auxiliares y operaciones necesarias para desviar las aguas, las ataguías necesarias para la excavación en el cauce y realizar los agotamientos que se precisen. Todos los agotamientos se considerarán incluidos sin limitación del caudal de ningún tipo.

Quedan específicamente incluidos los gastos de entibaciones y demás medidas necesarias para la seguridad del personal y de las Obras, siendo responsabilidad absoluta del Contratista su adopción, así como el transporte del material al vertedero, independientemente de la distancia al mismo.

El vertedero o depósito de sobrantes deberá ser encontrado por el Contratista, no teniendo responsabilidad alguna la Dirección de la Obra sobre la existencia o no de este elemento. El abono, canon, etc. del vertedero correrá por cuenta del Contratista, y está incluido en el precio de excavación.

Dentro de precio de la excavación se encuentra incluido el refino de taludes y el redondeo de las cabezas del desmonte-

#### IV.7. EXCAVACIÓN PARA EMPLAZAMIENTO DE ESTRUCTURAS

La medición de las excavaciones para emplazamiento de estructuras se refiere al volumen de metros cúbicos ocupados por el material excavado antes de ser removido y se calcularán por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciarse las obras y los perfiles finales. Los excesos en las excavaciones que realice el Contratista sin debida autorización de la Dirección de la Obra, no serán de abono y deberán rellenarlos a su costa, de acuerdo con las órdenes de la Dirección de la Obra en cada caso.

El precio de esta excavación se considera como no clasificada independientemente del porcentaje de suelos existentes.

En el precio de estas excavaciones estará incluido el desbroce necesario de la tierra vegetal existente previo a la excavación, independientemente de su espesor, incluso la tala de árboles y arbustos con acopio de los troncos, eliminación de maleza y ramaje, extracción de raíces y tocones, retirada y almacenamiento de la tierra vegetal existente y transporte de todos los materiales sobrantes, salvo los vegetales, a vertedero; el material vegetal será trasladado a una planta de compostaje y se prohíbe expresamente la quema del mismo.

Asimismo, estarán incluidos todos los medios auxiliares y operaciones necesarias para desviar las aguas y realizar los agotamientos que se precisen.

Todos los agotamientos se considerarán incluidos sin limitación del caudal de ningún tipo, incluso si esta excavación se realiza de forma clara por debajo del nivel freático, aunque esta excavación tendrá el suplemento definido en el apartado correspondiente.

Quedan específicamente incluidos los gastos de entibaciones, salvo que vengan especificados explícitamente en este proyecto, y demás medidas necesarias para la seguridad del personal y de las Obras, siendo responsabilidad absoluta del Contratista su adopción, así como el transporte del material al vertedero, independientemente de la distancia al mismo.

Así mismo quedan específicamente incluidos los gastos de derivados de la realización de esta excavación entre tablestacas con su correspondiente apuntalamiento. Esta excavación puede realizarse mediante cuchara bivalva y medios manuales. El precio asume los bajos rendimientos debido a la existencia de los apuntalamientos y la profundidad a la que hay que trabajar.



#### IV.8. AGOTAMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO

En el caso de que al realizar las excavaciones para emplazamiento de estructuras sea necesario realizar agotamientos de agua, por situarse la cota de excavación por debajo de la cota de nivel freático definido en este Proyecto, será necesario emplear métodos de achique a base de bombas de drenaje. Este agotamiento del nivel freático se encuentra incluido en el precio de la excavación en el cauce de río y márgenes por lo que no es de abono independiente.

#### IV.9. EXCAVACIÓN EN ZANJA

La excavación de la zanja para la conducción de saneamiento de agua pluvial y otras infraestructuras se medirá en todos los casos por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>.) de la misma realmente ejecutados, medidos por perfiles transversales tomados antes y después de realizar la excavación, de acuerdo con el trazado indicado en los planos y considerando únicamente las modificaciones aprobadas por la Dirección de la Obra, y se abonarán al precio que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios.

Está expresamente incluido en los precios de excavación en zanja el transporte de los productos a un acopio intermedio y la nueva carga y transporte de los mismos a los tajos de obra en los casos en que dichos productos no se puedan colocar en la cercanía de la zanja o no puedan ser utilizados para su empleo directo en obra.

Si por conveniencia del Contratista se realizara mayor excavación de la indicada en las secciones tipo, el exceso de ésta, así como el posterior relleno de dicha demasía, no será objeto de abono. En este punto se hace referencia expresa a los colectores que se ejecuten en zonas donde posteriormente se ganará cota rellenando la sobre el terreno actual. En este caso se tomará como referencia de altura de excavación la del terreno original y no la del terreno futuro más elevado.

#### IV.10. ENTIBACIÓN DE ZANJAS

Todas las zanjas de más de un metro con cincuenta (1,50 mts.) de altura contados desde la generatriz interior e inferior del tubo deberán de ser entibadas mediante paneles de entibación, independientemente del tipo de material de la excavación.

Esta entibación que dependerá de la altura de zanja y que deberá de ser aprobada previamente por la Dirección de Obra se medirá por los metros cuadrados de panel o tablestaca realmente colocados teniendo en cuenta que como máximo por metro lineal de zanja de altura H, se medirá una entibación de superficie 2 x H; y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1, independientemente del tipo de panel o tablestaca empleado y según la altura de la zanja realmente entibada. En este precio está también incluido el empleo temporal de tablestacas para el cruce de servicios afectados, si fuera preciso, así como la posible entibación a emplear para cierre lateral de la zanja.

#### IV.11. RELLENOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN

Este concepto se refiere a los rellenos necesarios en el encauzamiento del río, lezones, excavaciones para cimentaciones de muretes, rellenos de zanjas de colectores y otras infraestructuras, tierra vegetal, etc.

La medición de los rellenos de las obras de fábrica se hará en metros cúbicos ( $m^3$ ) de relleno consolidado y terminado en las condiciones establecidas en el Capítulo III, y se realizará por diferencia entre el perfil del terreno preparado para la ejecución del relleno y de la sección de relleno terminado.

En el precio del  $m^3$  está incluido el material de procedente de la excavación que cumpla las condiciones exigidas en este Pliego, el transporte al tajo de obra, la extensión, humectación compactado y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta finalización de esta unidad de obra. Así mismo está incluido en dicho precio el desbroce y acopio de la tierra vegetal y la preparación de la superficie para la ejecución de los lezones, terraplenes y muro verde. El desbroce incluido es el necesario para la eliminación de la tierra vegetal existente previa a la preparación de la superficie de relleno, independientemente de su espesor, incluso la tala de árboles y arbustos con acopio de los troncos, eliminación de maleza y ramaje, extracción de raíces y tocones, retirada y almacenamiento de la tierra vegetal existente y transporte de todos los materiales sobrantes, salvo los vegetales, a vertedero; el material vegetal será trasladado a una planta de compostaje y se prohíbe expresamente la quema del mismo.

El relleno de la tierra vegetal acopiada tras la excavación se medirá por metro cuadrado ( $m^2$ ) de superficie real con un espesor mínimo de medio (0,50 m) metro. En la unidad se contempla la selección y retirada de material ajeno a la tierra (piedras, restos vegetales, materiales extraños, etc) , la carga desde lugar de acopio y transporte a punto de vertido, vertido y extendido de la capa de tierra y su rastrelado con rastrillo.

#### IV.12. RELLENO DE MATERIAL DE FILTRO

La medición de los rellenos de las obras de fábrica con material filtro se hará en metros cúbicos ( $m^3$ ) de material de cantera consolidado y terminado en las condiciones establecidas en el Capítulo III de este Pliego y se realizará la medición por diferencia entre el perfil del terreno preparado para la ejecución del relleno y de la sección de relleno terminado.

En el precio del  $m^3$  está incluido el material de cantera, el transporte a obra, la extensión, humectación, extendido, compactado y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta finalización de esta unidad de obra.

#### IV.13. HORMIGONES

Se entiende por metro cúbico ( $m^3$ ) de cualquier clase de hormigón, un metro cúbico ( $1 m^3$ ) de obra ejecutada, completamente terminada de acuerdo con lo ordenado en este Pliego, cualquiera que sea la procedencia de los materiales que en dichas fábricas se empleen.

La cubicación para el abono de obras de fábrica se calculará exactamente por procedimiento geométrico, cuando ello sea posible, o bien tomando perfiles cuando la obra de fábrica vaya adosada al terreno, deduciéndose del volumen real que corresponda el relleno de sobreanchos por demasías de la excavación o desprendimiento.

Se abonará mediante la sección teórica ajustada a la altura real. Corresponderá a la D.O. fijar la altura real, en caso de discrepancia con el contratista.

En los precios se incluyen los siguientes trabajos y partidas:

- Limpieza de las superficies subyacentes o juntas de hormigonado según se especifica en este Pliego.
- Fabricación, puesta en obra, consolidación o vibrado del hormigón y curado de las superficies.
- Acabado y retoque, en su caso, de superficies.
- Curado y protección de hormigón.
- Para el caso de los hormigones sumergidos también incluye el precio el encofrado y el empleo de medios submarinistas

A cada tipo de hormigón medido, se le aplicará el precio señalado en el Cuadro de Precios nº 1, salvo que las resistencias medias a las roturas de las probetas, según lo previsto en el Capítulo II de este Pliego, fueran inferiores a lo señalado para cada clase de hormigón, en cuyo caso, al precio de los hormigones correspondientes les será aplicado un descuento proporcional al doble de la pérdida de resistencia, según se expresa en el párrafo correspondiente.

#### IV.14. ENCOFRADOS

Los encofrados empleados para la colocación de hormigones se medirán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) medidos "in situ". Dentro de este precio, se encuentran incluidas todas las operaciones de encofrado, apuntalamiento, desencofrado, limpieza de maderas, cimbras, etc., independientemente del espesor, altura, etc. indistintamente si el encofrado es visto u oculto y si es recto o curvo.

#### IV.15. ACERO DE ARMADURAS

La medición del acero en armaduras se realizará por la suma de longitudes desarrolladas de las barras empleadas sin contar solapes ni longitudes de anclaje, clasificados según sus diámetros, transformando las longitudes resultantes en kilogramos de peso mediante la relación que para cada diámetro existe entre aquellas dos magnitudes.

En este precio quedan incluidos los materiales que se empleen en la sujeción de las armaduras, las longitudes de anclaje de cada barra y los solapes, uniones, etc. de las mismas.

No serán objeto de abono, habiéndose repercutido en los precios, todas aquellas armaduras que sirvan de soporte a la principal y que no vengan reflejadas en los planos. (armadura utilizada como separadores, etc).

#### IV.16. MALLAS ELECTROSOLDADAS

La unidad de obra del acero empleado en mallas electrosoldadas está incluida en el concepto de solera de hormigón de 10 o 15 centímetros de espesor a emplear en las zonas peatonales y aceras.

#### IV.17. JUNTAS CON CINTAS DE MATERIAL ELASTOMERO

Las juntas de impermeabilización, formadas con cintas de P.V.C. o de caucho natural junto con el sellado, se medirán y abonarán por la longitud colocada en Obra al precio del Cuadro de Precios nº 1. En cada precio se incluye la banda de impermeabilización, su colocación y soldadura, piezas especiales, así como los rellenos complementarios de mástic, madera o poliestireno, el serrado y el sellado a base de polisulfuro de dos componentes y todas las operaciones necesarias para dejar la Obra perfectamente terminada.

En especial está incluido en el precio el empleo de piezas prefabricadas especiales en los cruces y cambios de trazado de las juntas.

#### IV.18. TUBERÍAS DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA

##### IV.18.1. TUBERIAS

Las tuberías de las conducciones de agua se medirán y abonarán por la longitud total desarrollada de cada tramo de cada tipo de tubería a los precios que figuran para ellos en el Cuadro de precios nº 1, en los que se incluyen el precio de las tuberías, las uniones, la cama de material granular, el enrase y apisonado de dicho material granular en el fondo de las zanjas para recibirlas y sujetarlas según lo prescrito en el capítulo 3, el recubrimiento con material granular hasta quince (15) centímetros por encima de la generatriz superior de la tubería, medios auxiliares necesarios para la colocación, pinturas y tratamiento de protección, en su caso, limpieza, desinfección y las pruebas prescritas para la obra terminada. También incluye todas las piezas especiales que sean necesarias y que no estén incluidas expresamente en el Cuadro de Precios. Las pruebas de presión y estanqueidad de las tuberías colocadas se considerarán incluidas en este precio, independientemente de la partida destinada a control de calidad.

##### IV.18.2. ACOMETIDAS DE AGUA

Las acometidas de agua previstas en este proyecto se medirán por unidad realmente ejecutada en obra, colocada y probada y se abonarán a los precios que para cada uno de ellos se especifican en el Cuadro de Precios nº 1. En el precio está incluida la "T" para la derivación de la tubería, la tubería de acometida desde el punto de derivación hasta la fachada del edificio, la excavación y relleno de la zanja correspondiente, la llave de paso de compuerta, la arqueta de alojamiento de la llave con su tapa correspondiente según modelo del Ayuntamiento de Donostia/San Sebastián, colocación, pruebas y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad.

#### IV.19. TUBERÍAS DE HORMIGÓN PARA SANEAMIENTO DE AGUA PLUVIAL

Se medirá y abonará por los metros lineales realmente ejecutados y medidos a cinta corrida por la longitud de su eje, sin descontar la longitud de registros.

Los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1 comprenden el suministro, transporte y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, incluido la preparación de las superficies de apoyo, las soleras y camas de hormigón HM-20 para apoyo de la tubería, material granular en los laterales y tímpano hasta la altura señalada en planos por encima de la generatriz superior de la tubería, nivelación, juntas de las tuberías, injertos, gastos de

las pruebas y cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la Dirección de Obra.

En especial en este precio están incluidos los gastos correspondientes a las pruebas de estanqueidad de los tramos de tubería. Estas pruebas no están incluidas en la partida de control de calidad de la obra, sino que son operaciones ligadas a la correcta colocación de la tubería. Así mismo en este precio está incluida la parte proporcional de la inspección de la tubería mediante video con el correspondiente informe final, independientemente de la partida de control de calidad.

#### IV.20. TUBERÍA DE PVC PARA SANEAMIENTO DE AGUA PLUVIAL

Se medirá y abonará por los metros lineales realmente ejecutados y medidos a cinta corrida por la longitud de su eje, sin descontar la longitud de registros.

Los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 comprenden el suministro, transporte y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, incluido la preparación de las superficies de apoyo, las camas de arena para apoyo de la tubería, el refuerzo de material granular hasta la altura señalada en los planos, nivelación, juntas de las tuberías, injertos, gastos de las pruebas y cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la Dirección de Obra. Igual que en el apartado anterior los gastos de las pruebas de estanqueidad están incluidos en este precio. Así mismo en este precio está incluida la parte proporcional de la inspección de la tubería mediante video con el correspondiente informe final, siempre independiente de la partida de control de calidad de este proyecto.

#### IV.21. POZOS DE REGISTRO

Los pozos de registro que por motivo de las obras sea necesaria su reposición se abonarán por unidad de pozo a reponer de acuerdo a las dimensiones del pozo demolido de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios nº1. La demolición del pozo se abonará asimismo por unidad de pozo demolido y en este precio se contempla la excavación, demolición, carga y transporte a vertedero de los sobrantes, canón de vertido y gastos de gestión de los distintos componentes del pozo.

En el precio de reposición del pozo se incluye el relleno, el suministro, transporte y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, transporte del material sobrante a vertedero, hormigón, armaduras, encofrado y desencofrado, acometidas de tuberías con sus correspondientes juntas elásticas, pates, tapa de fundición y cuantas necesidades circunstanciales se requieran de modo que la obra realizada sea aprobada por la Dirección de Obra.

#### IV.22. SUMIDEROS EN LA RED DE SANEAMIENTO DE AGUA PLUVIAL

Los sumideros que debido a verse afectados por las obras se prevea su reposición se abonará por unidad de sumidero demolido y por unidad de sumidero repuesto, de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1.

En la demolición del sumidero se contempla la demolición del firme y de la obra de fábrica del sumidero, su carga y transporte a vertedero de los sobrantes.

Dentro de la reposición del sumidero se contempla el relleno, el suministro, transporte y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, hormigón, armaduras, encofrado y desencofrado, acometida a red de aguas pluviales, juntas elásticas, rejilla del sumidero de fundición nodular de la clase C-250 o D-400 y cuantas necesidades circunstanciales se requieran de modo que la obra realizada sea aprobada por la Dirección de Obra.

#### IV.23. BARANDILLAS

Estas unidades se abonarán aplicando los precios unitarios correspondientes a los metros lineales (m.l.) realmente ejecutados en obra de los diferentes tipos de barandillas definidos en los planos.

En los precios estará incluido el material, la colocación, fijación, y soldadura, recubrimientos, etc.

#### IV.24. GEOMALLAS Y GEOTEXTILES EN PROTECCIÓN DE TALUDES Y CAUCE

Las geomallas y geotextiles a colocar para el control de la erosión a realizar mediante geomalla tridimensional o geotextil sujeto al terreno mediante varillas de acero galvanizado con la longitud señalada en planos, se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados medidos en su verdadera magnitud, salvo la longitud horizontal de la geomalla de anclaje en coronación y de solape inferior.

El precio de abono incluirá la geomalla o geotextil correspondiente en función de su resistencia a tracción (tipo 1, 2 y 3), la parte proporcional de elementos de anclaje y atado, así como los solapes necesarios, las pérdidas por recortes y todos los elementos auxiliares, coste de maquinaria y personal necesario para su total puesta en obra, las varillas de anclaje definidas en los planos de este proyecto, la zanja de anclaje en coronación, la longitud de geomalla destinada al anclaje en la zanja de coronación y la dejada en la parte inferior del talud, todas las operaciones de colocación y anclaje de las varillas, puesta en ligera tensión, de la geomalla, etc., así como todos los materiales necesarios (varillas, placas, arandelas, material de anclaje, etc.).

#### IV.25. ESCOLLERA EN FONDO DE CIMENTACIÓN

Se medirán por metros cúbicos de escollera según la sección teórica ajustada a la altura real, y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, que incluye suministro y acopio de materiales y ejecución de la unidad según lo dispuesto en el artículo 655 del P.G.3 y en este Pliego. En especial están incluidas las operaciones necesarias para la colocación de la escollera sin romper el geotextil inferior.

#### IV.26. OBRA CIVIL DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Las diferentes partidas que definen la obra civil de la instalación eléctrica se medirán y abonarán a los precios que aparecen en el Cuadro de Precios nº 1 de este Proyecto. En ellos quedan incluidos todos los materiales y todas las operaciones necesarias para su total instalación, señalización, pruebas y recepción de las unidades de acuerdo con la normativa de la compañía explotadora "Iberdrola S.A."

La zanja para la reposición de la instalación eléctrica prevista en este Proyecto se medirá por los metros (m.) de la misma realmente ejecutados, medidos en proyección horizontal, de acuerdo con

el trazado indicado en los planos y considerando únicamente las modificaciones aprobadas por la Dirección de la Obra, y se abonará al precio que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios.

Dentro del precio indicado anteriormente se incluye la excavación de la zanja a mano o a máquina, entendiendo la citada excavación como "no clasificada", es decir, independientemente del material de excavación, el encofrado y hormigonado del dado de hormigón HM-20, los dos tubos de TPC160 en el interior del dado con guías de alambre en su interior, el relleno de la zanja una vez colocada la tubería con zahorra hasta la coronación de la zanja

Así mismo está incluido también la carga, transporte y descarga de los productos sobrantes al lugar de empleo o al vertedero, así como el coste eventual de canon de vertido o indemnización del mismo. También se incluyen, dentro de este precio, las entibaciones ligeras para alturas de zanja inferiores a dos metros y medios auxiliares y los agotamientos de las aguas que puedan aparecer en la zanja, ya sean procedentes de las mismas o del exterior.

Si por conveniencia del Contratista se realizara mayor excavación de la indicada en las secciones tipo, el exceso de ésta, así como el posterior relleno de dicha demasía, no será objeto de abono.

En especial en este precio están incluidos los gastos correspondientes a las pruebas de mandrilado a efectuar una vez colocada la tubería

Las arquetas de la instalación de energía eléctrica se medirán por unidad de arqueta realmente colocada, estando incluido en el precio la excavación, presolera de hormigón HM-20, hormigón armado HA-25, armaduras, encofrado, cimbra, pates, tapa, cerco de fundición nodular. El precio de esta arqueta será independiente de la altura hasta una altura máxima desde la tapa a la solera de 1,70 mts. Debido a que la conducción se localiza en zona inundable a las tapas de registro de fundición dúctil de los pozos serán estancas y con anagrama de "Iberdrola".

#### IV.27. REPERFILADO Y COMPACTADO DE LA EXPLANADA

Se refiere esta unidad a la consecución de una explanada para el inicio de los afirmados, una vez realizadas todas las instalaciones de infraestructura.

Se medirá por metros cuadrados de pista realmente ejecutados y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, que incluye todas las operaciones necesarias para el correcto acabado de la unidad, con las tolerancias especificadas en el artículo 340 del P.G. 3/75.

En el precio está incluido el aporte, colocación y compactación de material granular de todo uno de cantera hasta alcanzar la rasante previa a la del comienzo de los afirmados.

Únicamente procederá el abono de esta unidad, en el caso de que sobre la explanada se proceda a la ejecución de firmes y aceras. Quedan excluidas las zonas correspondientes a zonas verdes y cauce del río o corta.

#### IV.28. REPOSICIÓN Y EJECUCIÓN DE URBANIZACIÓN

##### IV.28.1. REPOSICIÓN DE FIRMES

Se refiere esta unidad a la reposición de los firmes existentes de mezcla asfáltica o de hormigón demolidos por las excavaciones.

Se medirán por metros cuadrados (m2) realmente repuestos, según lo indicado en los planos y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, que incluye suministro y acopio de

materiales, incluyendo la sub-base granular, la base granular, los riegos de imprimación y adherencia y el aglomerado en caliente, si el firme es asfáltico y la sub-base granular, el hormigón, encofrado, armadura y tratamiento de juntas, si el firme es de hormigón, así como todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución de esta unidad. Este precio se aplicará a la zona en donde previamente se ha producido una demolición del firme existente.

#### IV.28.2. EJECUCIÓN O REPOSICIÓN DE ACERAS

Se refiere esta unidad a la ejecución o reposición de las aceras existentes o previstas en este Proyecto ya sean de baldosa hidráulica u otro material.

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente repuestos o ejecutados, según lo indicado en los planos se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, que incluye suministro y acopio de materiales, incluyendo la sub-base granular, la solera de hormigón HA-25 con su armadura de mallazo y el material de acabado de la acera, así como todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución de esta unidad.

#### IV.28.3. EJECUCIÓN O REPOSICIÓN DE CUNETAS Y ENCINTADOS

Se refiere esta unidad a la ejecución o reposición de las cunetas o encintados ya sean prefabricadas o no.

Se medirán por metros lineales (m) realmente repuestos o ejecutados, según lo indicado en los planos y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, que incluye suministro y acopio de materiales, hormigón HM-20, encofrado, juntas, fratasado final con polvo de cemento, así como todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución de esta unidad.

#### IV.28.4. EJECUCIÓN O REPOSICIÓN DE BORDILLOS

Se refiere esta unidad a la reposición de los bordillos existentes o ejecución de nuevos, ya sean de hormigón o de piedra, que han sido demolidos o retirados durante las excavaciones de las obras.

Se medirán por metros lineales (m.l.) realmente ejecutados, según lo indicado en los planos y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, que incluye suministro y acopio de materiales, así como todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución de esta unidad. No se hará distinción en la medición si el bordillo es recto o curvo, está en una alineación recta o curva o si se coloca a nivel o rebajado, incluso si es una pieza especial para conseguir rebajar el bordillo en los pasos de peatones.

### IV.29. SEÑALIZACIÓN VIARIA

Las marcas de pintura viaria se medirán y abonarán por metros lineales a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 en función de la anchura de la misma y del tipo de línea a realizar. En el precio está incluido el premarcado, pintado y reposición en caso de una falta de reflexión de la línea.

En el caso de que la marca sea una señal o flecha en el pavimento, ésta se medirá y abonará por unidades.

Asimismo, las señales de tráfico a colocar en la urbanización se medirán y abonarán por unidades en función del precio definido en el Cuadro de Precios nº 1.



En dicho precio está incluido, el soporte de aluminio, base de hormigón, anclaje, tornillería de inoxidable, colocación, etc. de forma que la unidad esté perfectamente acabada. El tipo de señal será la aprobada oficialmente por Ayuntamientos de Astigarraga y Hernani.

#### IV.30. MEDIDAS DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

##### IV.30.1. REMODELADO, PERFILADO Y REGULARIZACIÓN DEL TERRENO

El remodelado y perfilado del terreno, previo a la extensión de la tierra vegetal no tendrá una unidad de abono en el Cuadro de Precios nº 1, estando este trabajo incluido dentro del precio de aporte y extendido de tierra vegetal.

##### IV.30.2. APOORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

La medición y abono del aporte y extendido con tierra vegetal se efectuará por metros cúbicos realmente colocados de tierra vegetal con un espesor mínimo de treinta (30) centímetros en la formación de césped y zonas verdes y en el relleno de los hoyos de plantación de árboles y arbustos.

El precio aparecerá definido en el Cuadro de Precios nº 1 e incluye la extracción de los tajos de préstamo, carga y transporte y extendido, así como cualquier clase de canon o indemnización a los propietarios de los terrenos en que se extraigan los préstamos. Está especialmente incluido en el precio cualquier enmienda o corrección que haya que realizar a la tierra vegetal hasta conseguir las características señaladas en este Pliego.

##### IV.30.3. HIDROSIEMBRA

Se abonará y medirá por los metros cuadrados realmente ejecutados, medidos en verdadera magnitud, de acuerdo con el precio definido en el Cuadro de Precios nº 1. Dicho precio comprende el material (turba, abono orgánico soluble, abono mineral complejo, estabilizante, mulch, agua y semillas), transporte, mezcla y extendido de los materiales en las labores ya descritas (adecuación y preparación previa del terreno, hidrosiembra propiamente dicha y tapado), riegos y siega de mantenimiento.

Si en un período máximo de dos meses a partir de la realización de la hidrosiembra no se ha producido la germinación de las semillas en una zona tratada, quedará a juicio del Director de la Obra la exigencia de repetir la operación de hidrosiembra. Dicha repetición, en caso de efectuarse, correría a cargo del Contratista.

##### IV.30.4. PLANTACIÓN DE ÁRBOLES

En la plantación de árboles se han distinguido dos precios. En primer lugar, está el suministro de cada árbol que se abonará y medirá por las unidades realmente ejecutadas de acuerdo con los precios definidos en el Cuadro de Precios nº 1. Dichos precios comprenden el material (planta) y el transporte al lugar de emplazamiento de dicha planta.

El segundo precio es la plantación del árbol dentro de la propia obra que se abonará y medirá por las unidades realmente ejecutadas de acuerdo con los precios definidos en el Cuadro de Precios nº 1. Dichos precios comprenden el material auxiliar para la plantación (tutor o vientos, ataduras y abono), la apertura de hoyo, el **aporte de la tierra vegetal necesaria**, adecuación del drenaje del hoyo, abonado, plantación, protección del tronco en su caso, entutorado con doble o triple tutor,

confección del alcorque de riego y riegos hasta el asentamiento y los riegos de mantenimiento necesarios hasta la finalización del plazo de garantía.

Se incluye asimismo en el precio la verificación del drenaje del hoyo y la retirada de materiales sobrantes o residuales a vertedero.

#### IV.30.5. ESTAQUILLADOS

El estaquillado a base de estacas vivas de sauce se medirá por unidades realmente colocadas en obra. El precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, para el estaquillado, incluye la extracción, selección, carga, transporte, descarga y colocación de la estaca viva de sauce, de acuerdo con las condiciones señaladas en este Pliego.

#### IV.30.6. BIORROLLOS

Los Biorrollos de fibra de coco estructurado y vegetado dentro de una red de polipropileno, de 0,30 cm de diámetro y 3 m de longitud, se medirán por metros lineales y se abonará al precio definido en el Cuadro de Precios nº 1. Este precio incluye el suministro y la colocación en la balsa de anfibios y su amarre al cauce o al biorrollo inferior, totalmente terminado.

#### IV.30.7. PIEDRA DE ESCOLLERA EN BALSA DE ANFIBIOS

La colocación de las piedras de escollera en la zona de la balsa de anfibios se medirá por metros cúbicos de escollera colocada y se abonará al precio definido en el Cuadro de Precios nº1. En dicho precio está incluido el material de escollera de piedra caliza de 30 Kg de peso, la colocación y el tapado con arcilla de la misma si lo indica la Dirección de Obra.

#### IV.30.8. RELLENO CON GRAVAS

El relleno con gravas, en la zona de la balsa de anfibios señalada en los planos, se medirán por metros cúbicos de grava medida sobre camión y se abonará al precio definido en el Cuadro de Precios nº1. En dicho precio está incluido el material de grava de piedra caliza de tamaño 10-20 mm y el extendido.

#### IV.30.9. APORTE DE ARCILLAS

La impermeabilización con arcillas en la zona de la balsa de anfibios señalada en los planos, se medirán por metros cúbicos de material arcilloso medida sobre camión y se abonará al precio definido en el Cuadro de Precios nº1.

#### IV.31. MURO VERDE

Se abonará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) en proyección vertical al precio correspondiente al Cuadro de Precios. Se incluye el suministro y transporte de las geomallas certificadas de Poliéster para refuerzo de distintas resistencias para el refuerzo del suelo y geosintéticos de protección contra la erosión y de revegetación a disponer en la cara vista.

Queda incluido dentro de este precio los materiales necesarios para la ejecución de las obras así como el extendido y compactación del suelo de relleno estructural, la tierra vegetal, rasanteo final y compactación, columnas de grava del dren vertical del trasdós y la tierra vegetal que conforma la

cara vista, el movimiento de tierras necesario para la ejecución del muro, su posterior relleno con material seleccionado procedente de la excavación y la hidrosiembra posterior.

#### IV.32. ANCLAJES, MARCOS Y PASAMUROS METÁLICOS

Todos los anclajes, pasamuros, marcos y embebidos incluidos en el presente proyecto para la colocación de las protecciones anti inundaciones en ventanas y accesos a zonas bajas, se encuentran incluidos dentro de estas unidades de obra correspondientes, por lo que no son objeto de abono independiente.

Se consideran incluidos dentro de los mismos, el suministro del material elementos de unión, elaboración en taller, carga, transporte, descarga y movimientos interiores, montaje, uniones atornilladas o soldadas en obra, y todos los trabajos de acabado, limpieza, chorreado, protección y pintura, incluso medios auxiliares mecánicos, y personal necesario para su ejecución.

#### IV.33. CARPINTERÍA METÁLICA EN COMPUERTAS Y CIERRES ANTI INUNDACIONES

##### IV.33.1. COMPUERTAS ANTI INUNDACIONES

Se abonarán por aplicación de los precios unitarios a cada unidad de compuerta anti inundaciones proyectada, variando el precio en función de las dimensiones de la compuerta. los metros cuadrados realmente ejecutados. En el precio estará incluido los bastidores laterales en acero inoxidable, la placa base inferior de acero inoxidable, los paneles de aluminio que conforman la compuerta, las piezas de apriete vertical, uniones de perfiles, fijaciones, herrajes y todos aquellos accesorios necesarios para un total acabado.

##### IV.33.2. CIERRE DE VENTANAS CON PANELES ANTI INUNDACIONES

Se abonarán unidad (ud) realmente montados en obra.

Se considera incluido en los precios los marcos, herrajes, contrapesos, muelles, pequeños materiales y todas las operaciones auxiliares y ajuste final.

#### IV.34. MEDIDAS CORRECTORAS Y PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

##### IV.34.1. BARRERA RETENCIÓN DE SEDIMENTOS

Las barreras longitudinales de filtrado y sedimentación contempladas en el presente Proyecto se medirán por metro lineal (m.l.) realmente ejecutado.

Se abonará según los precios especificados en el Cadro de Precios Nº1. El precio incluye: el suministro de los materiales, la colocación y el mantenimiento hasta la finalización de la fase de obras.

##### IV.34.2. CUBETO LAVARRUEDAS CON Balsa de DECANTACIÓN Y SEPARADOR DE HIDROCARBUROS

Los cubetos lavarruedas con balsa de decantación y separador de hidrocarburos contemplados en el presente Proyecto se medirán por unidad (Ud) realmente ejecutada.

Se abonarán según el precio especificado en el Cuadro de Precios Nº1. El precio incluye: el suministro de los materiales, la colocación y el mantenimiento hasta la finalización de la fase de obras.

#### IV.34.3. BALSA DE DECANTACIÓN PARA CORTA AKARREGI

La balsa de decantación contemplada en el presente Proyecto se medirá por unidad (Ud) realmente ejecutada.

#### IV.34.4. PUNTO LIMPIO SEÑALIZADO PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS

Los puntos limpios contemplados en el presente Proyecto se medirán por unidad (Ud) realmente instalada.

#### IV.34.5. PUNTO LIMPIO EN ZONA DE OFICINAS

El punto limpio de oficina contemplado en el presente Proyecto se medirá por unidad (Ud) realmente ejecutada.

Se abonará según el precio especificado en el Cuadro de Precios Nº1.

El precio incluye: el suministro de los materiales, la colocación y el mantenimiento hasta la finalización de la fase de obras.

#### IV.34.6. PUNTO SEÑALIZADO PARA LIMPIEZA DE HORMIGONERAS

Los puntos señalizados para la limpieza de hormigoneras presentes en el proyecto se medirán por unidad (Ud) realmente ejecutada.

Se abonará según el precio especificado en el Cuadro de Precios Nº1.

El precio incluye: el suministro de los materiales, la colocación y el mantenimiento hasta la finalización de la fase de obras. Así mismo incluye el picado, carga y transporte a vertedero del residuo y desmantelamiento y recuperación del área afectada.

#### IV.34.7. ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN ALÓCTONA

Dada la dificultad para cuantificar la presente unidad de obra a nivel de Proyecto, su precio se fija en una cifra estimada que se abonará mediante la partida alzada (P.A.) especificada en el Cuadro de Precios Nº1, que incluye los trabajos previamente descritos.

La partida alzada a justificar por la Dirección de Obra se abonará a los precios de la contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes, no pudiendo superar la cuantía señalada en este proyecto

#### IV.34.8. GESTIÓN DE TIERRA VEGETAL CONTAMINADA CON ESPECIES INVASORAS

La gestión de las tierras contaminadas con especies invasoras se medirá por metro cúbico realmente trasladada y gestionada según lo descrito.

Se abonarán según los precios para traslado de tierra vegetal contaminada con especies invasoras correspondientes al Cuadro de Precios Nº1.

#### IV.34.9. LÁMINA GEOTEXTIL PARA CUBRIR ACOPIOS DE TIERRA VEGETAL

La lámina de geotextil para cubrir acopios de tierra vegetal contempladas en el presente Proyecto se medirá por metro cuadrado (m2) realmente instalado sobre los acopios en obra.

Se abonarán según los precios para lámina geotextil correspondientes al Cuadro de Precios N°1, definido para este fin.

#### IV.35. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS CONCRETAMENTE EN ESTE CAPITULO

Las unidades de obra definidas en los cuadros de precios y cuyos materiales y ejecución se detallan en los capítulos segundo (2º) y tercero (3º) del presente Pliego para ellos figurarán en el Cuadro de Precios número uno (1), siempre que se ejecuten de acuerdo con las prescripciones del mismo, o las prescripciones de la Dirección de las Obras o los buenos usos y costumbres de la construcción.

#### IV.36. MODO DE ABONAR LAS PARTIDAS ALZADAS

##### IV.36.1. PARTIDAS ALZADAS SIN JUSTIFICAR

Las partidas alzadas que figuran en el Presupuesto para su abono sin justificar, el Contratista las cobrará íntegras afectadas por el coeficiente de baja, siempre que cumplan las obras correspondientes las exigencias (características, marcas, calidades, mediciones, etc.), que figuran en la redacción del concepto de cada una de ellas.

##### IV.36.2. PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR

Las partidas alzadas que figuran en el Presupuesto para su abono a justificar, el Contratista las justificará con unidades del proyecto. LA justificación que realice el Contratista sí estará sometida a la baja pero en la fase de licitación no se habrá sometido a la baja el importe previsto en el proyecto para la partida alzada. Los trabajos realizados no excederán de las cantidades presupuestadas en Proyecto.

Los tiempos empleados para efectuar los trabajos correspondientes para su abono por este capítulo, así como las características de los materiales, mediciones, etc., deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de las Obras.

Para la justificación de estas partidas se utilizarán los precios del cuadro nº1 o los precios elementales o descompuestos de cada unidad. En caso de discrepancia de esos precios descompuestos o habiendo varios precios para la misma unidad, para determinar el precio elemental de referencia se utilizará el precio elemental de menor valor.

##### IV.36.3. PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR PREVISTAS PARA EL ABONO A COMPAÑÍAS SUMINISTRADORAS DE SERVICIOS

En el caso de las partidas alzadas a justificar para abonar a una compañía suministradora los servicios prestados en los desvíos y desmantelamientos de red que incluye tramitaciones, obra mecánica, suministro de material, etc. el Contratista presentará la factura emitida por la compañía y se le abonará según esta factura, a la que se le añadirá el concepto de gastos generales y no el de beneficio industrial. A la factura no se le aplicará ni baja ni contrabaja.

#### IV.37. MODO DE ABONAR LAS OBRAS VARIAS CUYA EJECUCIÓN NO ESTA TOTALMENTE DEFINIDA EN ESTE PROYECTO

Las obras varias, cuya ejecución no está totalmente definida en este Proyecto, se abonarán de acuerdo con lo previsto para las obras accesorias en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. D. 12 Octubre de 2001.

## CAPÍTULO V. CONDICIONES GENERALES

### V.1.GENERALIDADES

Las obras a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberán quedar terminadas en el plazo que se señale en las condiciones de la licitación para su ejecución por contrata, o en el menor que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado en el contrato subsiguiente.

### V.2.PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAZOS

#### V.2.1. PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAZOS

De acuerdo con lo preceptuado en el artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 12 de Octubre del 2001, antes de los treinta (30) días contados a partir de la fecha de la firma del Contrato, el Contratista deberá presentar, por escrito y cuadruplicado, el Programa definitivo de Ejecución de los Trabajos.

Este programa incluirá los datos siguientes:

- Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de éstas.
- Determinación de los medios necesarios tales como personal, instalaciones, equipo y materiales con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.
- Gráfico de las diversas actividades o trabajos.
- El programa de trabajo será sometido a la aprobación del Director de Obra que propondrá al Contratista las modificaciones que estime oportunas para la mejor realización de los trabajos. El programa finalmente aprobado será obligatorio para el Contratista, necesitando la aprobación del Director de Obra para introducir cualquier variación en el mismo.

Los plazos parciales serán fijados por el Ayuntamiento de Donostia/San Sebastián al aprobar el Programa de trabajos del Proyecto de Construcción. En el Programa de Trabajo, se definirá y detallará expresamente los tiempos y medios de las pruebas parciales y de conjunto.

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción al pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato de acuerdo con la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017.

Este plan, una vez aprobado por la Agencia Vasca del Agua, se incorporará al Pliego de Condiciones del Proyecto y adquirirá, por tanto, carácter contractual.

#### V.2.2. MODIFICACIONES DEL PROGRAMA

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 de los trabajos por necesidades de otra índole, poniéndolo en conocimiento del Contratista con diez (10) días de antelación, siempre que no respondan a causas de fuerza mayor.

#### V.2.3. PLAZO PARA COMENZAR LAS OBRAS

La ejecución de las obras deberá iniciarse al día siguiente de la fecha del Acta de replanteo.

#### V.3.PERSONAL FACULTATIVO DEL CONTRATISTA

El Contratista comunicará por escrito al Promotor, antes de la firma del Acta de Replanteo, el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente del mismo y de las obras y pruebas previstas, para representarlo como "Delegado de Obra".

Esta persona tendrá la titulación de Ingeniero Superior o Ingeniero Técnico y con 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 sustituida sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquella.

La representación de la Contrata y la Dirección de la Obra, acordarán los detalles de sus relaciones, estableciéndose modelos para comunicación escrita entre ambos, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras y pruebas.

Además del Delegado, el Contratista dispondrá en tanto duren las obras, salvo autorización expresa de la Dirección de las mismas, del siguiente personal a pie de obra, como mínimo:

- Un (1) Técnico Medio con amplia experiencia en obras de *encauzamiento de ríos y recuperación ambiental*.
- Un (1) Topógrafo.
- Un (1) Encargado general con amplia experiencia en obras de encauzamiento de ríos, recuperación ambiental y movimientos de tierras.

Este personal deberá ser presentado por el Contratista durante la oferta y no podrá variarse sin autorización previa de la Dirección de las Obras.

#### V.4.REPLANTEOS

En la zona de ubicación de las obras a realizar, el Contratista establecerá una serie de hitos de triangulación y de referencia de nivel, que servirán para ejecutar sus replanteos. Este cuidará de la conservación de los mismos, reponiendo todos aquéllos que sufriesen alguna modificación en el transcurso de los trabajos. Igualmente construirá los hitos adicionales que sean necesarios, para facilitar lo más posible los replanteos.

Dentro del plazo que se consigne en el Contrato de Obras, el Director Técnico de la Obras, procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del replanteo, extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes interesadas.



Cuando del resultado de la comprobación del replanteo se deduzca la viabilidad del Proyecto, a juicio del Director de las Obras y sin reserva por parte del Contratista, se dará por aquél la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este extremo explícitamente en el acta extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla y empezándose a contar el plazo de ejecución de las obras desde el día siguiente al de la firma del acta.

En caso contrario, cuando el Director de las Obras entienda necesaria la modificación parcial o total de las obras proyectadas o el Contratista haga reservas, se hará constar en el acta que queda suspendida la iniciación de las obras total o parcialmente hasta que el Director de las Obras dicte la resolución oportuna. En tanto sea dictada esta resolución y salvo en caso en que resulten infundadas las reservas del Contratista, las obras se considerarán suspendidas temporalmente desde el día siguiente a la firma del acta.

El acuerdo de autorizar el comienzo de las obras una vez superadas las causas que lo impidieron, requiere un acto formal con debida notificación al Contratista, dando origen al cómputo del plazo de ejecución desde el día siguiente al que tenga lugar la misma.

Los replanteos de detalle o complementarios del general, serán efectuados por el Contratista, según vayan siendo necesarios para la realización de las distintas partes de la obra, debiendo obtener conformidad escrita de la Dirección de las Obras antes de comenzar la parte de que se trate, sin cuyo requisito será plenamente responsable de los errores que pudieran producirse y tomará a su cargo cualquier operación que fuese necesaria para su corrección.

Está obligado el Contratista a poner en conocimiento del Director de la Obra, cualquier error o insuficiencia que observase en las referencias del replanteo general, aún cuando ello no hubiera sido advertido al hacerse la comprobación previa que da lugar al Acta. En tal caso, el Contratista podrá exigir que se levante Acta complementaria de ésta, en la que consten las diferencias observadas y la forma de subsanarlas.

## V.5.MAQUINARIA Y PERSONAL DE LA OBRA

Con la antelación prevista en el Programa de Trabajo, el Contratista situará en las obras los equipos de maquinaria y personal que, para realizarlas, se comprometió a aportar en el momento de la aprobación del Programa de Trabajos o en la licitación.

El Director de Obra, no ordenará el comienzo de una unidad de obra hasta que compruebe la existencia del personal y maquinaria y materiales adecuados para la realización de la misma, de acuerdo con lo indicado por el Contratista en la licitación. El Contratista no podrá empezar una nueva unidad sin cumplir estas condiciones previas.

Los equipos y las instalaciones auxiliares, necesarias para su funcionamiento, serán examinados y probados en todos sus aspectos, (incluso en el de la adecuación de su potencia y capacidad al volumen de obra a ejecutar en el plazo programado), por el Director de Obra y no podrán ser empleados en la obra sin la aprobación previa de éste.

Las Instalaciones y equipos de maquinaria aprobados, quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse, y deberán mantenerse en todo momento en condiciones satisfactorias de trabajo, mediante las reparaciones y sustituciones que sean precisas.

No podrán retirarse de la obra sin la autorización expresa del Director de Obra. Se señala, expresamente, que, si durante la ejecución de las obras se observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos

al fin propuesto, el Contratista deberá sustituirlos por otros que lo sean, previo permiso por escrito a la Dirección de Obra.

## V.6. OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los terrenos que se precisen ocupar definitivamente para ubicación de las obras serán proporcionados por los Ayuntamientos de Astigarrga y Hernani.

Las indemnizaciones que corresponda abonar por la ocupación de aquello que se precise ocupar provisionalmente durante la ejecución de las obras para instalaciones, depósitos de materiales, escombreras, caminos, toma de tierras, de préstamos, etc., serán de cuenta del Contratista, quien deberá gestionar su ocupación si no corresponden a los terrenos puestos a disposición por los Ayuntamientos de Astigarrga y Hernani.

## V.7. SEGURIDAD PÚBLICA Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en materia de Higiene y Seguridad del Trabajo, así como de cuantas disposiciones legales de carácter laboral, social, etc., rijan en la fecha en que se ejecuten las obras.

Viene también obligado al cumplimiento de cuanto le dicte la Dirección de Obra, encaminado a garantizar la seguridad de los trabajadores y buena marcha de las obras, bien entendido que en ningún caso dicho cumplimiento eximirá al Contratista de su responsabilidad.

Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización necesaria tanto durante el desarrollo de las obras como durante su explotación, haciendo referencias bien a peligros existentes o a las limitaciones de las estructuras. Así, habrá que prestar especial atención al tráfico afectado por la ejecución de las obras y a los posibles desvíos, que deberán estar convenientemente señalizados según la normativa vigente. En definitiva, se tiene que proporcionar la adecuada protección del tráfico de todos los peligros que se puedan producir como consecuencia de la obra.

## V.8. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones especiales que al efecto se dicten por quien corresponda u ordene el Director de la Obra, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aún cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones.

Todas las obras se ejecutarán, siempre, ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las normas del presente Pliego; en aquellos casos en que no se detallan en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

## V.9. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entrega al Contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo.

#### V.9.1. DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Serán documentos contractuales planos, el pliego de prescripciones técnicas, los cuadros de precios y los plazos parciales que pudieran fijarse al aprobar el programa de trabajos.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del Proyecto, se hará constar así en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contradicción con los otros documentos contractuales de forma análoga a la expresada en el apartado V.9.3.5. del presente Pliego. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en el Pliego de Bases de la Licitación.

#### V.9.2. DOCUMENTOS INFORMATIVOS

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios, y en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia, debe aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

#### V.9.3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN

Las obras quedan definidas por los documentos contractuales de Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

No es propósito, sin embargo, de planos y Pliego de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Administración promotora de la obra la ausencia de tales detalles. De todas formas, los documentos que definen durante la ejecución de la obra, independientemente de los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto son:

##### **Planos**

Las obras se realizarán de acuerdo con los planos del Proyecto utilizado para la adjudicación, y con las instrucciones y planos adicionales de ejecución que entregue la Dirección de Obra al Contratista.

##### **Planos adicionales**

El Contratista deberá solicitar el día primero de cada mes los planos adicionales de ejecución que eventualmente pudieran ser necesarios por omisión, ampliación o modificación de obra para definir las unidades que hayan de realizarse sesenta (60) días después de dicha fecha.

Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a treinta (30) días.

### **Interpretación de planos**

Cualquiera duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada al Director de Obra, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los planos.

### **Confrontación de planos y medidas**

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibir todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier contradicción.

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

### **Contradicciones, omisiones o errores en la documentación**

Será de aplicación lo dispuesto en los dos últimos párrafos del Artículo 220 de la Ley de Contratos del Sector Público.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

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

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

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

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo.

### **Planos complementarios de detalle**

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras.

### **Archivo actualizado de Documentos que definen las obras. Planos de obra realizada ("As Built")**

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de prescripciones, un juego completo de los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios

desarrollados por el contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los Planos "As Built" o Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

## V.10. MODIFICACIONES EN EL PROYECTO

El Director de la Obra podrá introducir en el Proyecto, antes de empezar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las mismas, aunque no se haya previsto en el proyecto y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación. También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o disminución y aun supresión de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en el Contrata.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista siempre que, a los precios del contrato, sin ulteriores revisiones, no alteren el Presupuesto de Adjudicación en más de un veinte por ciento (20%) por exceso.

En este caso el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios, ni a indemnización de ningún género por supuestos perjuicios que le puedan ocasionar las modificaciones en el número de unidades de obra.

En cualquier caso, será de aplicación lo establecido en la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017 a cerca de la modificación de los contratos, en sus artículos 203, 204 y 205

## V.11. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo los accesos a todas las partes de la obra, e incluso a los talleres o fábricas donde se producen los materiales o se realizan trabajos para las obras.

## V.12. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO

El Contratista deberá obtener a su costa todos los permisos o licencias necesarias para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la propiedad de las zonas de ejecución de las obras.

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, a su costa, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, estableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras y deberá colocarlos bajo su custodia, estando obligado a solicitar de los Organismos y Empresas existentes en la zona afectadas por el proyecto, la información referente a las instalaciones subterráneas que pudieran ser dañadas por las obras, antes del comienzo de las obras en las posibles zonas de afección.

#### V.13. DOCUMENTOS QUE PUEDE RECLAMAR EL CONTRATISTA

El Contratista podrá a sus expensas, pero dentro de las oficinas del Director de Obra, sacar copias de los documentos del Proyecto, cuyos originales le serán facilitados por el Director de Obra, el cual autorizará con su firma las copias, si así conviniese al Contratista.

También tendrán derecho a sacar copias de los perfiles de replanteo, así como de las relaciones valoradas que se forman mensualmente y de las Certificaciones expedidas.

#### V.14. SOBRE LA CORRESPONDENCIA OFICIAL

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo, si lo pide, de las comunicaciones o reclamaciones que dirija a la Dirección de Obra y, a su vez, estará obligado a devolver a aquélla los originales o una copia de las órdenes que reciba de la Dirección de Obra, poniendo al pie el "enterado".

#### V.15. ENSAYOS Y RECOMENDACIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los ensayos y recomendaciones verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o de piezas, en cualquier forma que se realice, antes de la recepción definitiva, no atenúa las obligaciones del Contratista de subsanar o reponer las obras o instalaciones que resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

#### V.16. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES, PRODUCTOS DE PRÉSTAMO, ALQUILER DE CANTERAS, ESCOMBRERAS

El Contratista está obligado al cumplimiento de la O.M. de 31 de Agosto de 1987, sobre señalización de las obras, así como normativas posteriores a las señaladas en el Estudio de Seguridad y Salud.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de construcción, desmontaje y retirada de las construcciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio; los de protección de materiales y la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivos o carburantes, los de limpieza de los espacios interiores y exteriores y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción, conservación y retirada de pasos y caminos provisionales, alcantarillas, señales de tráfico y demás

recursos necesarios para proporcionar seguridad y facilitar el tránsito dentro de las obras; los derivados de dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras; los de construcción, conservación, limpieza y retirada de las instalaciones sanitarias provisionales y de limpieza de los lugares ocupados por las mismas; los de retirada al fin de la obra de instalaciones, herramientas, materiales, etc., y limpieza general de la obra. Asimismo, será de cuenta de la Contrata los gastos ocasionados por averías o desperfectos producidos con motivo de las obras.

Será de cuenta del Contratista el montar, conservar y retirar las instalaciones para el suministro de agua y de la energía eléctrica necesaria para las obras y la adquisición de dichas aguas y energía.

Serán de cuenta del Contratista los gastos ocasionados por la retirada de las obras de los materiales rechazados; los de jornales y materiales para las mediciones periódicas, para la redacción de certificaciones y los ocasionados por medición final; los de las pruebas, ensayos, reconocimiento y toma de muestras para las recepciones parciales y totales, provisionales o definitivas de las obras; la corrección de las deficiencias observadas en las pruebas, ensayos, etc., antes citadas, y los gastos derivados de los asientos o averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precaución y la reparación y conservación de las obras durante el plazo de garantía.

Serán de cuenta del Contratista la tramitación, adquisición, alquiler o fórmula de uso que proceda de las canteras para obtener materiales de construcción o productos de préstamo.

Especialmente, será de cuenta del Contratista la tramitación, negociación, adquisición, alquiler o fórmula de uso que proceda de los vertederos o escombreras destinados a verter los productos sobrantes de las excavaciones, incluso la indemnización a los propietarios, canon de vertedero, etc. Las canteras, préstamos y escombreras quedarán supeditados a la aprobación de la Dirección de la Obra.

Será de cuenta del Contratista indemnizar a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen con las obras, el establecimiento de almacenes, talleres y depósitos; los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte de aquellos o para apertura y desviación que requieran la ejecución de las Obras.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación del Director de la Obra en lo que se refiere a ubicación y cotas e incluso al aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija.

## V.17. PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista adoptará, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros señaladas en el Plan de Seguridad de la Obra y seguirá las instrucciones complementarias que diera, a este respecto, la Dirección de las Obras y el Coordinador de Seguridad.

Especialmente, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

## V.18. MANTENIMIENTO DE SERVICIO, TRÁFICO Y PASO

El Contratista, al encontrarse un servicio afectado, camino o paso de peatones o vehículos, deberá realizar las operaciones, de tal forma que bajo ningún aspecto se pueda interrumpir el servicio o tráfico, debiendo para ello realizar los trabajos necesarios.

Si para ello fuera necesario realizar desvíos provisionales, rampas de acceso, construir infraestructura provisional, etc., la construcción y conservación durante el plazo de utilización será de cuenta del Contratista, no recibiendo el mismo abono alguno por estos conceptos, ya que están incluidos en los precios de la obra.

## V.19. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista queda obligado a señalar a su costa las obras objeto de Contrato, con arreglo a la normativa vigente, a la que señalen los Organismos competentes y a las instrucciones de la Dirección de Obra.

## V.20. OBRAS NO PREVISTAS EN EL PROYECTO

Si durante la ejecución del Proyecto surgiese la necesidad de efectuar algunas obras de pequeña importancia, no previstas en el mismo y debidamente autorizadas por la Dirección de Obra, deberán realizarse con arreglo a las normas generales de este Pliego y a las instrucciones que al efecto dicte la citada Dirección de Obra, realizándose el abono de las distintas partidas a los precios que para las mismas figuren en el Cuadro de Precios nº 1, y de acuerdo con la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017.

## V.21. SUBCONTRATISTA O DESTAJISTA

El Contratista podrá dar a destajo o en subcontrata cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización del Director de las Obras.

La obra que el Contratista puede dar a destajo no podrá exceder del sesenta (60%) por ciento del valor total de cada contrato, de acuerdo con la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017.

El Director de las Obras está facultado para decidir la exclusión de un destajista por ser el mismo incompetente o no reunir las necesarias condiciones. Comunicada esta decisión al Contratista, este deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para precisión de este contrato.

El Contratista será siempre responsable ante el Director de las Obras de todas las actividades del destajista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

En definitiva, el Contratista podrá colaborar con otros contratistas o subcontratistas en la medida en que le sea autorizado por la Dirección de Obra, estando los subcontratistas sometidos a aprobación por parte de ésta, previa presentación del currículum de las empresas subcontratadas. Será de aplicación todo lo expuesto en la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017.



## V.22. PRUEBAS GENERALES QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN

Una vez terminadas las obras, se someterán las mismas a las pruebas de comportamiento y funcionamiento que ordene la Dirección de la Obra, de acuerdo con las especificaciones y Normas en vigor y en todo caso.

## V.23. OBLIGACIONES SOCIALES

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones vigentes sobre la seguridad en el trabajo, encaminados a garantizar la seguridad de los obreros y la buena marcha de las obras. Dicho cumplimiento no excusará en ningún caso la responsabilidad del Contratista, aún en el caso de que subcontrate total o parcialmente su trabajo.

## V.24. CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta, antes de que sean recibidas, todas las obras que integran el Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, que será de un año, a partir de la fecha del acta de recepción de las mismas según lo indica la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017. Durante este plazo deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

## V.25. INSPECCIÓN DE TALLERES

Por la Dirección Facultativa de las obras, se designará el Organismo o Ingeniero que haya de inspeccionar en talleres la construcción de la parte metálica y de la tubería de hormigón, y serán de cuenta del Contratista los gastos, indemnizaciones y remuneraciones que corresponda a esta inspección de la ejecución de la obra dentro del presupuesto definido para Ensayos.

El Contratista avisará, con anticipación oportuna, los días en que han de fundir o realizar las piezas y en que se desmoldarán, así como también las fechas en que se verifiquen montajes provisionales en talleres.

El Organismo o Ingeniero encargado de la Inspección en talleres elegirá probetas para ensayos de comprobación de las condiciones mecánicas de resistencia. En caso de duda, serán decisivos los ensayos realizados por el Laboratorio Central sobre probetas elegidas y preparadas con la citada intervención. Sólo serán admisibles para confección de piezas, los materiales que dieran resultado satisfactorio.

La forma y dimensiones de las piezas acabadas y sus dispositivos serán las que figuren en el proyecto.

## V.26. PLAZO DE EJECUCIÓN

### V.26.1. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras será el que se exprese en los documentos contractuales. Si el Contratista no ejecutase la cantidad de obra especificada en los plazos marcados, por causas imputables al mismo, se le impondrá la multa que se especifica en la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017.

En el caso de fuerza mayor será prorrogable el plazo de terminación de las obras. Esta prórroga será propuesta por el Director de las Obras a petición del Contratista, en el supuesto de que el retraso producido no fuese imputable al mismo de acuerdo con la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017.

No serán consideradas causa de fuerza mayor las precipitaciones atmosféricas.

### V.26.2. INCUMPLIMIENTO DE LOS PLAZOS DE EJECUCIÓN

Si el Contratista, por causas imputables al mismo, hubiera incurrido en demora respecto de los plazos parciales, de manera que haga presumir racionalmente la imposibilidad de cumplimiento del plazo final o éste hubiera quedado incumplido, la Dirección de Obra podrá optar indistintamente por la resolución del Contrato con pérdida de fianza, o por la imposición de las penalizaciones.

Cuando el supuesto anterior de incumplimiento de los plazos de ejecución por causas imputables al Contratista, la Dirección de Obra opte por la imposición de penalizaciones, éstas se graduarán en atención al presupuesto total o parcial de las obras según que el plazo incumplido sea el total o parcial y con arreglo a la escala de penalizaciones que señala el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 12 de Octubre del 2001 vigente.

Estas penalizaciones se harán efectivas por el Contratista mediante deducción, por las correspondientes cantidades en las certificaciones de obras que se produzcan. En cualquier caso, la fianza responderá a la efectividad de estas penalizaciones.

Si el retraso fuera producido por motivos no imputables al Contratista y éste ofreciera cumplir sus compromisos dándole prórroga al tiempo que se le había designado, se le concederá un plazo que será, al menos, igual al tiempo perdido, a no ser que el Contratista pidiera otro menor.

## V.27. SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS

Si la suspensión temporal sólo afecta a una o varias partes o clases de obra que no constituyen la totalidad de la obra contratada, se utilizará la denominación "Suspensión Temporal Parcial" en el texto del acta de suspensión y en toda la documentación que haga referencia a la misma; si afecta a la totalidad de la obra contratada, se utilizará la denominación "Suspensión Temporal Total" en los mismos documentos.

En ningún caso se utilizará la denominación "Suspensión Temporal" sin concretar o calificar el alcance de la misma.

Siempre que la Dirección de Obra acuerde una suspensión temporal, parcial o total de la obra, o una suspensión definitiva, se deberá levantar la correspondiente acta de suspensión, que deberá ir firmada por el Director de la Obra y el Contratista, y en la que se hará constar el acuerdo que

originó la suspensión, definiéndose concretamente la parte o partes de la totalidad de la obra afectada por aquéllas.

El acta debe ir acompañada, como anejo y en relación con la parte o partes suspendidas, de la medición, tanto de la obra ejecutada en dichas partes, como de los materiales acopiados a pie de obra utilizables exclusivamente de las mismas.

## V.28. RECEPCIONES, PLAZO DE GARANTÍA Y LIQUIDACIÓN

### V.28.1. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Terminado el plazo de ejecución se procederá al reconocimiento de las obras, y si procede, a su recepción, de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento General de Contratación vigente. Así, se actuará según la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017.

### V.28.2. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de las obras será de dos (2) años, según lo indica la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017. Durante el plazo de garantía la conservación de las obras será de cuenta del Contratista, debiendo entenderse que los gastos que origine están incluidos en los precios de las distintas unidades de obra y partidas alzadas. Se procederá de acuerdo a la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017.

Durante dicho plazo, el Contratista se verá obligado a reparar o sustituir todos los elementos, equipos, deficiencias en obra civil, etc., a él imputables o de aquellos equipos que no cumplan las especificaciones definidas en el Proyecto.

Si durante el periodo de garantía la Dirección de la Obra viese necesidad de poner en servicio provisional todas o algunas de las Obras, los gastos de explotación ordinaria y los daños que por su uso inadecuado se produjeran, no serán imputables al Contratista, teniendo éste, en todo momento, derecho a vigilar dicha explotación y a exponer cuantas circunstancias de ella pudieran afectarle.

### V.28.3. INCOMPARECENCIA DEL CONTRATISTA

Si el Contratista o su representante no compareciese el día y hora señalados por el Director de las Obras para efectuar el reconocimiento previo a una recepción, se le volverá a citar fehacientemente y, sin tampoco compareciese esta segunda vez, se hará el reconocimiento en ausencia suya, haciéndolo constar así en el Acta de la que se acompañará el acuse de recibo de la Recepción.

## V.29. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de materiales, y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de construcción y conservación de caminos provisionales para desviación de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las

obras, los de retinar, al fin de la obra de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras así como la adquisición de dichas aguas y energía, los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas y los de aperturas o habilitaciones de los caminos precisos para el acceso y transporte de materiales al lugar de las obras.

Serán, como se ha dicho, de cuenta del Contratista, el abono de los gastos de replanteo, cuyo importe no excederá del uno y medio por ciento (1,5%) del presupuesto de las obras.

Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y de control de ejecución de las obras que disponga el Director de las Obras en tanto que el importe de dichos ensayos no sobrepasen el uno por ciento (1%) del presupuesto de ejecución material de las obras.

En los casos de resolución de contrato, sea por finalizar o por cualquier otra causa que la motiva, será de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras. Los gastos de liquidación de las obras no excederán del uno por ciento (1%) del presupuesto de las mismas.

### V.30. OBLIGACIÓN DEL CONTRATISTA EN CASOS NO EXPRESADOS TERMINANTEMENTE

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena ejecución de las obras, aún cuando se halle expresamente estipulado en estas condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito el Director de la Obra, con derecho del término de diez (10) días siguientes al que se hayan recibido las órdenes.

### V.31. RESCISIÓN

Si por incumplimiento de los plazos o por cualquier otra causa imputable al Contratista se rescindiese el contrato, se hará con iguales requisitos que los ya indicados el reconocimiento, medición y valoración general de las obras, no teniendo, en este caso, más derecho que el que se le incluyan en las valoraciones las unidades de las obras totalmente terminadas con arreglo al proyecto, a los precios del mismo o al de los contradictorios aprobados.

El Director de las obras podrá optar por que se incluyan también los materiales acopiados que le resulten convenientes.

Si el saldo de la liquidación efectuada resultase así negativo, responderá en primer término, la fianza y después la maquinaria y medios auxiliares propiedad del Contratista, quien en todo caso se compromete a saldar la diferencia, si existiese.

En general se seguirán las disposiciones del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 12 de Octubre del 2001 y de la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017.

Donostia-San Sebastián, Febrero de 2018

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Eduardo Sancho Iztueta  
URA-Agencia Vasca del Agua

EL AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Miguel Salaberría Monfort  
UTE EPTISA-SALABERRIA Ingenieritza