

**DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES  
TÉCNICAS PARTICULARES**

**ESTACIÓN DEPURADORA DE  
AGUAS RESIDUALES DE  
HECHO-SIRESA(HUESCA)**







## ÍNDICE:

1	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES .....	7
2	CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES .....	7
2.1	ASPECTOS GENERALES .....	7
2.2	DISPOSICIONES APLICABLES .....	8
2.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	9
2.3.1	MATERIALES RELLENOS, TERRAPLENES, EXPLANACIONES Y FIRMES .....	9
2.3.2	MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENO DE ZANJAS .....	9
2.3.3	MATERIAL GRANULAR PARA APOYO DE TUBERIAS.....	10
2.3.4	MATERIAL GRANULAR EN CAPAS FILTRANTES .....	10
2.3.5	CONTROL DE CALIDAD .....	11
2.4	MATERIALES PARA LA FABRICACION DE MORTEROS Y HORMIGONES.....	11
2.4.1	CEMENTOS .....	11
2.4.2	ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES .....	11
2.4.3	AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES .....	12
2.4.4	ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.....	12
2.5	HORMIGONES.....	12
2.6	MADERA .....	12
2.7	MATERIALES METÁLICOS .....	12
2.7.1	ACERO PARA ARMADURAS DE HORMIGONES.....	13
2.7.2	ACEROS LAMINADOS EN ESTRUCTURAS METALICAS .....	13
2.7.3	ACERO PARA EMBEBIDOS .....	13
2.7.4	ALAMBRE PARA ATAR.....	13
2.7.5	ELEMENTOS DE FUNDICIÓN .....	14
2.7.6	GALVANIZADOS POR INMERSION EN CALIENTE .....	14
2.8	TUBERÍAS .....	15
2.8.1	CONDICIONES GENERALES .....	15

2.8.2	TUBERIAS DE HORMIGÓN EN MASA, ARMADO O PRETENSADO .....	15
2.8.3	TUBERIAS DE HORMIGÓN ARMADO NO PRETENSADO ALMA DE CHAPA ..	17
2.8.4	TUBERIAS DE FUNDICION DÚCTIL.....	17
2.8.5	TUBERÍAS DE POLIETILENO .....	18
2.8.6	TUBERÍAS DE POLIETILENO DE PARED ESTRUCTURADA.....	19
2.8.7	TUBERÍAS DE PVC .....	19
2.8.8	TUBERIAS DE PVC ESTRUCTURADO .....	20
2.8.9	TUBERIAS DE P.R.F.V. ....	20
2.8.10	PIEZAS ESPECIALES .....	20
2.9	MATERIALES CERÁMICOS Y AFINES.....	21
2.10	MATERIALES PARA ESCOLLERA. ....	22
2.11	MATERIALES FIRMES Y PAVIMENTOS FLEXIBLES Y PARA FIRMES RÍGIDOS ....	22
2.12	AGLOMERANTES HIDRÁULICOS .....	22
2.13	MATERIALES PARA FORJADOS.....	22
2.14	PREFABRICADOS Y BALDOSAS .....	22
2.15	PINTURAS, RECUBRIMIENTOS SUPERFICIALES Y VIDRIOS .....	23
2.16	CARPINTERIA METÁLICA Y DE MADERA. ....	23
2.17	JUNTAS .....	23
2.18	OTROS MATERIALES .....	23
3	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	24
3.1	DESBROCE DEL TERRENO.....	24
3.2	DEMOLICIONES DE OBRA DE FÁBRICA DE CUALQUIER TIPO.....	24
3.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	24
3.3.1	EXCAVACION DE TIERRA VEGETAL .....	24
3.3.2	EXCAVACION A CIELO ABIERTO .....	25
3.3.3	EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS .....	28
3.3.4	CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO DE PRODUCTOS PROCEDENTES DE EXCAVACIONES Y/O DEMOLICIONES .....	31
3.3.5	RELLENOS DE ZANJA PARA LA CUBRICIÓN Y/O PROTECCIÓN DE TUBERÍAS .....	32
3.3.6	RELLENOS EN TRASDÓS DE OBRA DE FÁBRICA.....	35

3.3.7	TERRAPLENES.....	35
3.3.8	EVACUACIÓN DE AGUAS.....	36
3.3.9	ESCOLLERAS .....	37
3.3.10	PEDRAPLENES .....	37
3.4	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS .....	37
3.4.1	TRANSPORTE DE TUBERÍAS Y MANIPULACIÓN.....	37
3.4.2	INSTALACION DE TUBERIA EN ZANJA .....	37
3.4.3	PRUEBAS DE TUBERIAS INSTALADAS .....	40
3.5	CIMENTACIONES .....	41
3.6	CIMBRAS, ENCOFRADOS Y MOLDES .....	41
3.7	OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADA.....	41
3.8	ACEROS.....	42
3.8.1	ARMADURAS A EMPLEAR EN OBRAS DE HORMIGÓN.....	42
3.8.2	MALLAS ELECTROSOLDADAS. ....	42
3.8.3	ESTRUCTURAS DE ACERO .....	42
3.8.4	ANCLAJES, MARCOS Y ELEMENTOS METALICOS EMBEBIDOS EN OBRAS DE FÁBRICA.....	42
3.8.5	ACERO EN ENTRAMADOS METÁLICOS.....	42
3.9	ALBAÑILERÍA.....	43
3.9.1	MORTEROS.....	43
3.9.2	FÁBRICAS DE LADRILLO.....	43
3.9.3	GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS .....	44
3.9.4	CUBIERTAS .....	44
3.9.5	ARQUETAS .....	45
3.10	INSTALACIONES Y AISLAMIENTOS EN EDIFICACIÓN.....	45
3.11	TAPAS DE REGISTRO Y PATES.....	45
3.12	PASAMANOS Y BARANDILLAS.....	46
3.13	PAVIMENTACIONES.....	46
3.13.1	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	46
3.13.2	CONTROL DE RESISTENCIA DE HORMIGÓN EN OBRA.....	48
3.13.3	CONTROL DE ESPESOR DEL PAVIMENTO.....	48

3.13.4	LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN .....	48
3.14	CANAL DE RODADURA DE DECANTADORES.....	49
3.15	NIVELACIÓN DEL FONDO DE LOS DECANTADORES .....	50
3.16	PASAMUROS Y TORNILLERÍA.....	50
3.17	OBRAS NO DETALLADAS EN ESTE PLIEGO .....	50
4	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	50
4.1	NORMAS GENERALES.....	50
4.2	REPLANTEO .....	51
4.3	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.....	52
4.4	EXCAVACIÓN EN EXPLANACIONES, CIMENTACIONES, ZANJAS Y POZOS .....	52
4.5	ENTIBACIONES.....	53
4.6	TRANSPORTE A VERTEDERO.....	53
4.7	RELLENO Y COMPACTADO DE TERRAPLENES.....	54
4.8	ESCOLLERA Y PEDRAPLENES .....	54
4.9	GAVIONES.....	56
4.10	ENCANCHADO DE PIEDRA.....	56
4.11	ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.....	56
4.12	DEMOLICIONES .....	56
4.13	LÁMINA DE POLIETILENO .....	57
4.14	GEOTEXILES.....	57
4.15	JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE P.V.C. ....	57
4.16	HORMIGONES.....	57
4.17	MORTEROS Y LECHADA DE CEMENTO .....	58
4.18	ENFOSCADO (EN PARAMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES) .....	58
4.19	GUARNECIDO Y ENLUCIDO .....	58
4.20	ENCOFRADOS .....	58
4.20.1	MEDICIÓN Y ABONO DE ENCOFRADOS EN PARAMENTOS VERTICALES O INCLINADOS.....	59
4.20.2	MEDICIÓN Y ABONO DE ENCOFRADOS EN LOSAS .....	59
4.20.3	MEDICIÓN Y ABONO DE ENCOFRADOS EN VIGAS Y PILARES .....	59



4.21	CIMBRAS .....	59
4.22	ARMADURAS Y OBRAS METÁLICAS .....	60
4.23	TAPAS METÁLICAS ESTRIADAS .....	60
4.24	PATES Y TAPAS DE FUNDICIÓN.....	60
4.25	TUBERÍAS .....	61
4.26	POZOS DE REGISTRO PREFABRICADOS.....	61
4.26.1	JUNTAS DE ESTANQUEIDAD TUBO-POZO.....	61
4.26.2	RECRECIDO POZOS REGISTRO .....	61
4.26.3	CONOS DE REDUCCIÓN EN POZOS REGISTRO .....	61
4.27	MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO, TABIQUES, CUBIERTAS, SOLADOS, ENLUCIDOS, ENFOCADOS Y ALICATADOS .....	62
4.28	TABIQUES DE LADRILLO .....	62
4.29	CERRAMIENTOS DE FÁBRICA DE BLOQUES DE HORMIGÓN .....	62
4.30	PUERTAS Y VENTANAS .....	62
4.31	CERRAMIENTOS .....	62
4.32	CABLES DE CONDUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA .....	63
4.33	FIRMES EN VIALES.....	63
4.34	ACERAS.....	63
4.35	BORDILLOS.....	63
4.36	BALDOSAS.....	64
4.37	PAVIMENTO DE HORMIGÓN.....	64
4.38	SOLADO DE TERRAZO .....	64
4.39	SOLADO DE BALDOSAS CERÁMICAS.....	64
4.40	PINTURAS .....	64
4.41	MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LOS EQUIPOS INDUSTRIALES, MÁQUINAS Y ELEMENTOS QUE FORMEN PARTE DE LA INSTALACIÓN .....	65
4.42	APARATOS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL.....	65
4.43	PARTIDAS ALZADAS .....	66
4.43.1	PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO .....	66
4.44	OTRAS UNIDADES DE OBRA.....	66
4.45	ABONO DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.....	66

4.46	ABONO DE LAS OBRAS INCOMPLETAS .....	66
4.47	PRECIOS UNITARIOS.....	67
4.48	FORMA DE ABONO DE LAS OBRAS, RELACIÓN VALORADA Y CERTIFICACIÓN	67
5	DISPOSICIONES GENERALES .....	67
5.1	PLIEGO DE LICITACIÓN DE LAS OBRAS .....	67
5.2	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	67
5.3	PROGRAMA DE TRABAJO .....	68
5.4	REPLANTEO PREVIO DE LAS OBRAS.....	68
5.5	DISPOSICIONES LEGALES COMPLEMENTARIAS.....	68
5.6	REVISIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS.....	68
5.7	PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	69
5.8	MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA .....	69
5.9	ENSAYOS Y RECONOCIMIENTO.....	69
5.10	PRUEBAS QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN .....	69
5.11	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO .....	70
5.12	PLAZO DE GARANTÍA .....	70
5.13	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA DURANTE EL PERÍODO DE EXPLOTACIÓN EN GARANTÍA.....	70

## **1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES**

Las obras e instalaciones incluidas en el presente proyecto serán las descritas en los apartados correspondientes de la memoria.

El objetivo de este pliego es establecer las prescripciones y especificaciones técnicas que regirán en la redacción del proyecto y en la ejecución de las obras de la E.D.A.R. de Hecho – Siresa (Huesca).

El presente documento forma parte del Pliego de Prescripciones Técnicas y abarca solamente a la obra civil.

Los equipos mecánicos y los equipos eléctricos y electrónicos se describen en el anejo 1.2.1 Características generales del proyecto.

Las unidades de obra a realizar incluidas en el presente apartado, obra civil, quedan resumidas pero no limitadas en los siguientes puntos.

## **2 CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES**

### **2.1 ASPECTOS GENERALES**

En este capítulo se especifican las propiedades y características que deben tener los materiales que serán utilizados en la obra. En el caso de que algún material o característica no estuvieran suficientemente definidos, se supondrá que es el de mejor calidad que existe en el mercado dentro de su clase y deberá cumplir la normativa técnica vigente.

El contratista propondrá los lugares de procedencia, fábricas o marcas de materiales, que deberán ser aprobados por el Director de obra previamente a su utilización, siempre y cuando dicha procedencia no esté expresamente especificada en los documentos del proyecto.

En todos los casos en que el Director de obra lo juzgue necesario realizará las pruebas o ensayos de los materiales previamente a la aprobación a que se refiere el apartado anterior. El tipo y frecuencia de estos ensayos se especifican en este pliego.

## 2.2 DISPOSICIONES APLICABLES

En todo lo que no esté expresamente previsto en el presente Pliego ni se oponga a él serán de aplicación los siguientes documentos:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03).
- Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE).
- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Eurocódigo 3 – AN/UNE – EN 1993
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.
- Instrucción "Tubos de Hormigón Armado y Pretensado" del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento (IETTTHAP).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Pliego de Condiciones para la Fabricación, Transporte y Montaje de Tuberías de Hormigón, de la Asociación Técnica de Derivados de Cemento.
- Normas para la Señalización de Obras.

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

En caso de discrepancia entre las normal anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

En el caso de que alguna de las normas aquí relacionadas haya sido derogada o sustituida por otra más reciente se aplicare esta última.

## **2.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **2.3.1 MATERIALES PARA RELLENOS, TERRAPLENES, EXPLANACIONES Y FIRMES**

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

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra a de los prestamos que, en caso necesario, se autoricen par la Dirección de Obra. Estos materiales cumplirán como mínimo la clasificación de suelo adecuado, y en el caso de proceder de préstamos, cumplirán la clasificación de suelo seleccionado.

En todo lo demás, se cumplirá lo dispuesto en el Art. 330 del PG-3.

### **2.3.2 MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENO DE ZANJAS**

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

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

Estos materiales deberán reunir, como mínimo, las características correspondientes a los suelos adecuados.

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

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

Estos materiales deberán reunir, como mínimo, las características correspondientes a los suelos adecuados.

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

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

El material de préstamo deberá reunir, como mínimo, las características exigidas para el material seleccionado.

### 2.3.3 MATERIAL GRANULAR PARA APOYO DE TUBERIAS

Se define como material para apoyo de tubería el que se coloca entre el terreno natural del fondo de la zanja y la tubería o envolviendo a esta pasta "media caña". El material granular para apoyo de tuberías enterradas consistirá en un árido procedente de machaqueo, duro, limpio y químicamente estable. Su granulometría se ajustará a los usos y tamaños máximos de partícula señalados en el cuadro siguiente, en función de los distintos diámetros de las tuberías.

#### CLASIFICACIÓN

Diámetro nominal de tubería (mm)	Tamaño máximo partícula (mm)	Material granular a emplear
150	10-14	Árido de 10 ó 14 mm o granulometría 14-5 mm.
200 < D < 500	20	Árido de 10, 14 ó 20 mm o granulometría 14-5 ó 20-5 mm.
300 < D < 500	20	Árido de 14 ó 20 mm o granulometría 14-5 ó 20-5
500 < D	40	Árido de 14, 20 ó 40 mm o granulometría 14-5, 20-5 ó 40-5 mm.

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

El material granular para apoyo de tuberías no contendrá más de 0,3 por ciento de sulfatos, expresados como tritóxido de azufre.

### 2.3.4 MATERIAL GRANULAR EN CAPAS FILTRANTES

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

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

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

### **2.3.5 CONTROL DE CALIDAD**

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

- Una vez al mes en rellenos, terraplenes, material de préstamo o cantera, material granular para apoyo de tuberías y material granular en capas filtrantes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo en rellenos, terraplenes, material de préstamo o cantera, material granular para apoyo de tuberías y material granular en capas filtrantes.
- Cada 1.000 m<sup>3</sup> a colocar en obra en rellenos, terraplenes y material de préstamo o cantera.
- Cada 500 m<sup>3</sup> a colocar en material granular para apoyo de tuberías y en capas filtrantes.
- Cada 200 m de zanja en material granular para apoyo de tuberías

El tamaño máximo y granulometría del material granular para apoyo de la tubería se comprobará según la NLT-150.

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

## **2.4 MATERIALES PARA LA FABRICACION DE MORTEROS Y HORMIGONES**

### **2.4.1 CEMENTOS**

Se cumplirá el artículo 26 de la EHE y el RC-08.

El cemento será del tipo I,II o IV, y dispondrá del correspondiente sello AENOR. Así mismo, en el caso que sea necesario el cemento será resistente a los sulfatos (SR), y se cumplirá el Art.37.3.4 de la EHE.

Para pavimentos de hormigón la categoría resistente será de 35 ó 45.

### **2.4.2 ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES**

Se cumplirá el artículo 28 de la EHE.

Para pavimentos de hormigón, el árido fino y el árido grueso cumplirán las condiciones exigidas al respecto en la EHE y en el Art. 550.2.3 del PG-3.

### **2.4.3 AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES**

Se cumplirá el artículo 27 de la EHE y el art. 280 del PG-3.

### **2.4.4 ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES**

Se cumplirá el artículo 29 de la EHE.

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

## **2.5 HORMIGONES**

Se cumplirá el artículo 30 de la EHE.

En todos aquellos elementos que deben garantizar la estanqueidad y en general en los que estén en contacto con el agua residual (soleras y muros en decantadores, pretratamiento, reactor biológico, etc.), el hormigón a emplear tendrá una relación agua/cemento  $< 0,5$ , empleándose si fuera necesario aditivos para su manejabilidad. El curado será en ambiente húmedo al menos los siete primeros días, por lo que se deberán proteger las superficies con algún elemento que evite la evaporación del agua. La dosificación de cemento no será inferior a  $325 \text{ kg/m}^3$ .

En el resto de elementos (edificios,...) el hormigón empleado cumplirá en todo las exigencias de la EHE.

Para pavimentos de hormigón se cumplirán las indicaciones del Art-6,2.3 de la Norma 6.1-IC Secciones de Firme y del Art.550 del PG-3. La dosificación de cemento no será inferior a  $325 \text{ kg/m}^3$  y la relación ponderal A/C no será superior a 0,5. La resistencia característica a flexotracción a 28 días será igual a  $40 \text{ Kp/m}^2$ .

## **2.6 MADERA**

Se cumplirá el art. 286 del PG-3.

## **2.7 MATERIALES METÁLICOS**

Como norma general, se establecen los siguientes espesores mínimos:

- Acero inoxidable o galvanizado      4 mm.
- Acero al carbono      6 mm.



### **2.7.1 ACERO PARA ARMADURAS DE HORMIGONES**

Se cumplirá el artículo 31 de la EHE.

### **2.7.2 ACEROS LAMINADOS EN ESTRUCTURAS METALICAS**

Eurocódigo 3 (EC-3) y Código Técnico de Edificación (CTE).

### **2.7.3 ACERO PARA EMBEBIDOS**

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

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

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

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

El Contratista presentará los resultados oficiales del análisis químico y de los ensayos de determinación de características mecánicas, sobre colada o productos pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posible la consecución de estos datos, la Dirección de Obra podrá exigir con cargo al Contratista la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre así como los ensayos detallados en la Norma Básica de Edificación: NBE-AE-95 "Estructuras de Acero en la edificación".

Por otra parte la Dirección de Obra, determinara los ensayos necesarios para la comprobación de las características citadas.

### **2.7.4 ALAMBRE PARA ATAR**

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

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

### **2.7.5 ELEMENTOS DE FUNDICIÓN**

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

La fundición dúctil a emplear tendrá las siguientes características:

- Tensión de rotura: 43 Kg/mm<sup>2</sup>
- Deformación mínima en rotura: 10% Registros.

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

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

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

Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 milímetros.

### **2.7.6 GALVANIZADOS POR INMERSION EN CALIENTE**

Se realizará siempre en baño de zinc caliente de forma que se obtenga un espesor media de capa de 85 micras, con un peso superficial de 650 gr/m<sup>2</sup>. En cualquier caso, se seguirá la norma EN ISO1461. Siempre que sea posible se realizarán las soldaduras antes del galvanizado, en el caso de que esto no sea posible se seguirán las recomendaciones que al efecto tiene la Asociación Técnica Española de Galvanización (ATEG). El recubrimiento en este ultimo caso se restaurara mediante la aplicación de pinturas ricas en zinc (EN ISO 1461) o bien mediante metalización por zinc (ISO 2063), en todo caso el recubrimiento de estas zonas será 30 mm más grueso que el circundante.

## **2.8 TUBERÍAS**

### **2.8.1 CONDICIONES GENERALES**

El Contratista deberá presentar a la previa aprobación del Director de Obra los datos detallados de los tubos y juntas que pretenda emplear.

Las tuberías a emplear en conducciones de saneamiento deberán cumplir con el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, mientras que las empleadas en conducciones de abastecimiento deberán cumplir con el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

Se cumplirá también la UNE-EN 1610 "Instalación y pruebas de acometidas y redes de saneamiento".

### **2.8.2 TUBERIAS DE HORMIGÓN EN MASA, ARMADO O PRETENSADO**

No se podrán utilizar tubos de hormigón en masa de un diámetro mayor de seiscientos (600) milímetros.

Las tuberías de hormigón en masa a armada cumplirán la norma UNE 127 010 y la UNE-EN1916.

Las tuberías de hormigón armado o pretensado cumplirán también con la Instrucción para Tubos de Hormigón Armado y Pretensado de Junio de 1980, del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.

#### **Juntas.**

El fabricante propondrá un diseño de junta totalmente detallado, incluyendo:

- Dimensiones y formas de los extremos de los tubos.
- Forma, dimensiones y dureza de los aros de goma.

El diseño de la junta proporcionará, una vez montada según las instrucciones del fabricante, una estanqueidad total a la presión de prueba de los tubos, dentro del rango correspondiente de giro admisible, desplazamiento longitudinal y esfuerzo cortante actuando sobre ella.

Las características de la junta deberán permitir, como mínimo, los siguientes movimientos:

Diámetro Nominal	Deflexión angular mínima	Desplazamiento mínimo recto (mm).
300-600	2°	20
700-1200	1°	20
1200-1800	0,5°	20

Las juntas de goma cumplirán la norma ASTM C-446 y la UNE 53590/75.

### **Bases para la aceptación de tubos.**

Para garantizar que los tubos colocados en obra responden a las características especificadas en el Proyecto, se procederá a un control de calidad que contemplara las pruebas y ensayos en fábrica que se indican en Los Pliegos Oficiales citados anteriormente. Además, se someterán en obra, antes de su empleo, a un reconocimiento minucioso que permita comprobar su perfecto estado después del transporte y descarga, desechándose los que presenten fisuras exteriores a interiores, desconchados o exfoliaciones, o tengan dañadas las superficies de sus extremos.

Las juntas de goma no presentarán coqueras ni rebabas. Con el fin de conseguir la estanqueidad en las uniones, la tolerancia dimensional máxima permitida en el diámetro exterior de los machos y el interior de las campanas será de  $\pm 2$  mm.

Cualquier especificación insatisfecha por una serie de tubos y que haga suponer la existencia de un fallo sistemático en el proceso de fabricación, invalidará todo el lote al que pertenezcan aquéllos y será rechazado por la Dirección de Obra.

### **Marcado de los tubos, sello de conformidad**

Cada uno de los tubos irá marcado con una serie de datos que definan sus características y que permitan identificar los distintos tipos fabricados.

Igualmente, cada uno de los tubos que se envíen a obra irán marcados con un sello de conformidad que indique la pertenencia de esa unidad a un lote que ha superado todas las pruebas especificadas, y que garanticen su idoneidad para la utilización en las condiciones de proyecto.

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

- Diámetro en mm DN
- Tubo de hormigón armado "HA" o en masa "HM"
- Clase a la que pertenece, "Clase C"
- Indicador del tipo de cemento empleado: Portland normal PN
- Día, mes y año de fabricación
- Número dentro de la serie del mismo tipo, y lote al que pertenece.

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

Se podrán marcar los tubos con cualquiera de los sistemas siguientes:

- Pintura imborrable aplicada con "spray" sobre una matriz, tan pronto como sea posible después del desmoldeo.
- Caracteres grabados en la pared del tubo con una profundidad aproximada de 2 mm.

### **2.8.3 TUBERIAS DE HORMIGÓN ARMADO NO PRETENSADO CON ALMA DE CHAPA**

Los tubos de hormigón armado con alma de chapa, están formados por una pared de hormigón que contiene una camisa cilíndrica de chapa, que le confiere estanqueidad, normalmente situada mas próxima al parámetro interior, y una armadura transversal, dispuesta en una o más capas y rigidizada mediante soldadura o atada con otra longitudinal, que se sitúa mas próxima al parámetro exterior del tubo. En el hormigón comprendido entre el parámetro interior del tubo y la camisa de chapa suele disponerse una armadura transversal y longitudinal, o bien un mallazo.

El acero de la camisa metálica será del tipo A-37-C (NBE-EA-95) o calidad semejante, dulce, nuevo, de espesor uniforme y perfectamente soldable. El resto de los materiales, hormigón, armaduras, juntas, etc., así como las características geométricas y el control de calidad, cumplirán las condiciones recogidas en los apartados del presente Pliego en la medida en que sean aplicables.

Se cumplirá la normativa UNE EN 641.

### **2.8.4 TUBERIAS DE FUNDICION DÚCTIL**

#### **Condiciones generales**

Serán de aplicación las normas siguientes:

-Tubos: UNE EN 598

-Juntas: NF A48-870 (Junta Standard)

### **Características generales**

Las características mecánicas de la fundición dúctil en ensayo de tracción son:

-Tensión mínima de rotura: 42 Kg/mm<sup>2</sup>.

- Límite elástico mínimo correspondiente a una deformación del 0,2%: 30 Kg/ mm<sup>2</sup>

- Alargamiento mínimo en rotura: 10%.

Las características mecánicas de la fundición se comprobarán de acuerdo con las normas de ensayo que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, y los resultados deberán ser los expresados en el citado Pliego.

Los tubos, uniones y piezas de las conducciones deberán poder ser cortados, perforados y trabajados; en caso de discusión, las piezas se considerarán aceptables si la dureza en unidades Brinell no sobrepasa lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Aguas.

### **Control de calidad**

El Control de Calidad se llevará a cabo de acuerdo con los criterios fijados en la Norma UNE EN 598

## **2.8.5 TUBERÍAS DE POLIETILENO**

Las tuberías de polietileno se ajustarán a las condiciones recogidas en las siguientes normas:

### **a) Conducciones con presión**

- UNE - EN 12.201 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para la conducción de agua. Polietileno (PE)"

- UNE 13244 "Sistemas de canalización en materiales plásticos, enterrados o aéreos, para suministro de agua, en general, y saneamiento a presión. Polietileno (PE)"

- UNE 53.333 "Tubos de PE de media y alta densidad para redes subterráneas de distribución de combustibles gaseosos".

- UNE 53.394 "Código de instalación y manejo de tubos de PE para conducciones de agua a presión. Técnicas recomendadas".

## **b) Conducciones sin presión**

- UNE 53.365 "Tubos y accesorios de PE de alta densidad para canalizaciones subterráneas, enterradas o no, y empleadas para la elevación y desagüe. Características y métodos de ensayo".
- UNE 53.331 "Plásticos. tuberías de Policloruro de vinilo (PVC) no plastificado y polietileno (PE) de alta y media densidad. Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas".

### **2.8.6 TUBERÍAS DE POLIETILENO DE PARED ESTRUCTURADA**

En el caso de instalar tuberías de polietileno de pared estructurada o corrugadas la clase de rigidez circunferencial medida en muestras del producto, según EN ISO 9969, será 8 kN/m<sup>2</sup> o superior.

Las tuberías de polietileno de pared estructurada se ajustarán a las condiciones recogidas en la norma pr EN 13476 "Sistemas de canalización en materiales termoplásticos para saneamiento enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE)".

### **2.8.7 TUBERÍAS DE PVC**

Las tuberías de PVC se ajustarán a las condiciones recogidas en las siguientes normas:

#### **a) Conducciones con presión.**

- UNE - EN1452 ".Sistemas de canalización en materiales plásticos para la conducción de agua. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U)".

#### **b) Conducciones sin presión.**

- UNE 1401 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrados sin presión, Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U)".
- UNE 53.331 "Plásticos. Tuberías de Poli (cloruro de vinilo) (PVC) no plastificado y polietileno (PE) de alta y media densidad. Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas".

### **2.8.8 TUBERIAS DE PVC ESTRUCTURADO**

En el caso de instalar tuberías de polietileno de PVC de pared estructurada la clase de rigidez circunferencial medida en muestras del producto, según EN ISO 9969, será 8 kN/m<sup>2</sup> o superior.

Las tuberías de PVC estructurado se ajustaran alas condiciones recogidas en la siguiente norma:

-pr EN 13476 "Sistemas de canalización en materiales termoplásticos para saneamiento enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE)"

### **2.8.9 TUBERIAS DE P.R.F.V.**

Las tuberías de PRFV se ajustarán a las condiciones recogidas en la siguiente norma:

- pr EN 1796 "Sistemas de canalización en materiales plásticos, para abastecimiento de agua con o sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) con base de resina de poliéster (UP)

- AWWA C-950-88.

### **2.8.10 PIEZAS ESPECIALES**

Se entenderán por piezas especiales todos aquellos elementos de una conducción tales como codos, reducciones, tes, bridas ciegas y otros que se monten en la conducción sin ser tubos rectos normales.

Las curvas verticales u horizontales de gran radio podrán hacerse con tubos rectos, siempre y cuando el ángulo que formen los ejes de dos tubos consecutivos no sea superior a ocho (8) grados centesimales.

En los casos referidos en el párrafo anterior, la máxima abertura de la junta no será superior a un centímetro y medio (1,5 cm.) en tubos de diámetro inferior a setecientos (700) milímetros, ni superior a dos (2) centímetros en tubos de diámetro superior a setecientos (700) milímetros. Podrán admitirse ángulos y aberturas mayores siempre que el Contratista justifique debidamente que el tipo de juntas empleado admite tales variaciones sin pérdida de estanqueidad.

Todas las piezas especiales cumplirán las condiciones geométricas, mecánicas e hidráulicas que se prescriben para los tubos rectos.



La forma y dimensiones de las piezas especiales serán las que se marcan como normales y de uso corriente en los catálogos de casas especializadas en su construcción, adaptadas a las necesidades de la obra y de suficiente garantía a juicio del Director de Obra.

Se realizarán por parte del Contratista, todas las pruebas y ensayos de válvulas y piezas especiales. Todas deberán ser probadas en fábrica a la presión de prueba.

## **2.9 MATERIALES CERÁMICOS Y AFINES**

### **Ladrillos cerámicos.**

Son piezas ortoédricas, obtenidas por moldeo, secado y cocción a temperatura elevada, de una pasta arcillosa.

Los ladrillos deberán estar bien cocidos, no tendrán manchas, florescencias, ni quemaduras; carecerán de grietas, coqueas, planos de exfoliación, materias extrañas, imperfecciones y desconchados aparentes en aristas y/o caras. Darán sonido claro al ser golpeadas con un martillo, serán inalterables al agua y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

Podrán presentar en sus caras grabados o rehundidos de 5 mm como máximo en tablas, y 7 mm como máximo en un canto y ambas testas, siempre que ninguna dimensión quede disminuida de modo continuo. Sus dimensiones serán las corrientes en la localidad.

Se consideran los siguientes tipos de ladrillos:

- Macizo: Ortoedro macizo o con perforaciones en tabla, ocupando menos del diez por ciento (10%) de su superficie, Resistencia a compresión no menor de 100 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Hueco: Ortoedro con perforación en testa. Resistencia a compresión no menor a 30 Kg/cm<sup>2</sup>

Se definen dos clases de ladrillo:

V - Visto para su utilización en parámetros sin revestir.

NV - No vista para su utilización en parámetros con revestimiento.

Los ladrillos cumplirán lo especificado en el Pliego General de Condiciones RL-88 en cuanto a características, suministro e identificación, control y recepción, y métodos de ensayo para verificar sus características. También deberán cumplir las normas UNE siguientes: 7059, 7060, 7061, 7062, 7063, 7267, 7268, 7269 y 7318.

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se hará comprobando, únicamente, sus condiciones aparentes.

### **Tejas curvas.**

Cumplirán la Norma Tecnológica de la Edificación: Cubiertas Tejados de Teja NTE QTT.

## **2.10 MATERIALES PARA ESCOLLERA.**

Según artículo 658 del PG-3.

## **2.11 MATERIALES PARA FIRMES Y PAVIMENTOS FLEXIBLES Y PARA FIRMES RÍGIDOS**

Según artículos 502 a 551 del PG-3.

## **2.12 AGLOMERANTES HIDRÁULICOS**

Cal: art. 200 del PG-3 y FL-90

Yesos y Escayolas: art. 203 del PG-3 y RY-85

## **2.13 MATERIALES PARA FORJADOS**

Forjados: según EHE y EFHE

Viguetas para forjados: según la EFHE y la EH E.

Bovedillas forjados, rasillas: según la EFHE, RL-88, Norma Tecnológica de la Edificación Fachadas de Fabrica de Ladrillo NTE FFL.

## **2.14 PREFABRICADOS Y BALDOSAS**

Bordillos prefabricados: art. 570 PG-3.

Baldosas terrazo: art. 220 PG-3, UNE 127.001, Norma Tecnológica de la Edificación Revestimientos de Suelos y Escaleras de Terrazos NTE RST y Norma Tecnológica de la Edificación Revestimientos de Suelos y Escaleras de Baldosas NTE RSB.

Baldosas cemento: art. 220 PG-3, UNE 127.001

## **2.15 PINTURAS, RECUBRIMIENTOS SUPERFICIALES Y VIDRIOS**

Pinturas asfálticas: cap. V de la Parte 2 (Materiales Básicos) del PG-3, NBE QB-90.

Pinturas férrreas: cap. V de la Parte 2 (Materiales Básicos) PG-3.

Pinturas plásticas: Norma Tecnológica de la Edificación Revestimientos de Paramentos Pinturas NTE RPP

Alicatado: Norma Tecnológica de la Edificación Revestimientos de Paramentos Alicatados NTE RPA

Vidrios: Norma Tecnológica de la Edificación Fachadas Vidrios Planos, Especiales y Templados NTE FVP, FVE y FVT.

## **2.16 CARPINTERIA METÁLICA Y DE MADERA.**

Carpintería madera: Norma Tecnológica de la Edificación Particiones Puertas de Madera NTE PPM y Fachadas Carpintería de Madera NTE FCM.

Carpintería metálica: Norma Tecnológica de la Edificación Fachadas Carpintería de Acero, Acero Inoxidable y Aleaciones Ligeras NTE FCA, FCI y FCL.

## **2.17 JUNTAS**

Las juntas a emplear en las losas y muros de hormigón podrán ser de forma estriada o lisa con núcleos macizos en los laterales.

Las juntas de PVC cumplirán las siguientes normas: UNE 53.020 y 53.510. Manteniendo las siguientes calidades: Densidad 1,27 kg/dm<sup>3</sup>, dureza Shore A 70-75, Resistencia a tracción > 130 kg/cm<sup>2</sup>, Alargamiento a la rotura >250%.

Las juntas de bentonita fabricada por extrusión en caliente tendrán una mezcla de bentonita de sodio natural del 75% y un soporte inerte del tipo caucho butilo del 25%.

Las juntas elastómeras cumplirán la norma DIN 7865.

Poliestireno expandido: art. 287 PG-3. RD 2709/1.985 27 dic. BOE 64 15/2/86.

## **2.18 OTROS MATERIALES**

Los materiales cuyas características no estén especificados en este Pliego ni en los demás documentos que definen las obras, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobados con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables.

En todo caso se exigirán muestras, ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

### **3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **3.1 DESBROCE DEL TERRENO**

Se desbrozará tanto la parcela ocupada por las instalaciones como el área de ampliación si existe. En todo se cumplirá el artículo 300 del PG-3.

#### **3.2 DEMOLICIONES DE OBRA DE FÁBRICA DE CUALQUIER TIPO**

Según artículo 301 del PG-3.

#### **3.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

##### **3.3.1 EXCAVACION DE TIERRA VEGETAL**

Consiste en la excavación y apilado junto a la zona de obras de la capa o manto de terreno vegetal o de cultivo, que se encuentra en el área de construcción. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Excavación.
- Descarga y apilado.

Todo ello realizado conforme a las presentes especificaciones y a las instrucciones complementarias dadas por el Director de Obra.

#### **Ejecución de las obras.**

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra un plan de trabajo en el que figuren las zonas en que se va a extraer la tierra vegetal y las zonas elegidas para acopio o vertedero. Una vez aprobado dicho plan, se empezaran los trabajos.

El espesor a excavar será el indicado en los planos o el ordenado por el Director de Obra.

Al excavar la tierra vegetal se pondrá cuidado en no convertirla en barro, para lo cual se utilizará maquinaria ligera e incluso, si la tierra esta seca, se podrán emplear motoniveladoras para su remoción. La tierra vegetal que haya de ser acopiada en caballones para ulterior empleo se mantendrá separada de piedras, escombros, basuras o restos de troncos y ramas.

El acopio de la tierra vegetal se hará en lugares apropiados y de tal forma que no interfiera al tráfico ni a la ejecución de las obras o perturbe los desagües y drenajes provisionales o definitivos, y en lugares de fácil acceso, para su conservación y posterior transporte al lugar de empleo.

El acopio de tierra vegetal se hará en caballones de un metro y medio (1,5 m.) de altura, con la superficie ligeramente ahondada y sus taludes laterales lisos e inclinados para evitar su erosión.

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que fuese rechazada, se transportará a vertedero.

### **3.3.2 EXCAVACION A CIELO ABIERTO**

Comprenderá el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas de emplazamiento de obras de fábrica y asentamiento de caminos, hasta la cota de explanación general, así como la excavación previa en desmonte con taludes hasta la plataforma de trabajo definida en los Planos del Proyecto.

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción, depósito de los productos resultantes de la excavación en las proximidades de la zona de excavación, caso de ser susceptibles de utilización posterior, y transporte a vertedero de los excesos no utilizables.

Clasificación.

En cuanto al material a excavar, las excavaciones a cielo abierto se clasifican en:

- Excavación en terreno suelto.
- Excavación en terreno de transito o roca ripable.
- Excavación en roca no ripable.

A continuación se describen los distintos tipos de terrenos:

#### **1) Excavación en terreno suelto.**

Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados posteriores.

## **2) Excavación en terreno de tránsito o roca ripable.**

Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactadas, etc., que cumplan, al menos, una de las condiciones siguientes:

- a) Materiales formados por rocas descompuestas o tierras muy compactadas, que para su excavación no precisen el empleo de explosivos o martillos rompe-rocas.
- b) Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas :de escorias de tamaños comprendidos entre 30 y 75 cm. de diámetro en proporciones superiores al 50%:e inferiores al 90%.
- c) Materiales sueltos que poseen en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños superiores a 75 cm. de diámetro en proporciones superiores al 25% e inferiores al 50%.
- d) Materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a 5 Kg/cm<sup>2</sup>.

## **3) Excavación en roca**

Comprenderá las excavaciones de materiales que cumplan, al menos, una de las condiciones siguientes:

- a) Masa de roca, depósitos estratificados y materiales que presenten las características de roca maciza o masiva, cimentados tan solidamente que no son ripables, siendo necesario el uso de explosivos o de martillos rompe-rocas.
- b) Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos a tortas de escorias de tamaños comprendidos entre 30 y 75 cm. de diámetro en proporciones superiores al 90%.
- c) Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños superiores a 75 cm. de diámetro en proporciones superiores al 50%,
- d) Materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a 10 Kg/cm<sup>2</sup>.

Se considerara excavación a cielo abierto en roca no ripable exclusivamente a aquel terreno en que un tractor de orugas de 350:C.V. de potencia, como mínima, trabajando con un ripper monodiente angulable en paralelogramos con un use inferior a 4.000 horas y dando el motor su máxima potencia, obtenga una producción inferior a 150 m/hora.

Se considera roca en la excavación en zanja, el terreno que exija el empleo de explosivos, es decir, requiera más de cien gramos (100 gr.) de dinamita goma-2, para mover un metro cúbico (1 m<sup>3</sup>) de terreno original o bien cuando una retroexcavadora de 100 C.V. de potencia, como mínimo, con un uso inferior a 4.000 horas y dando el motor su máxima potencia obtenga una producción inferior a 2 m<sup>3</sup>/hora.

### **Sobreexcavaciones a cielo abierto.**

Se entienden como tales aquellos sobreanchos de la excavación inevitables para la ejecución de la obra y que no hayan sido originados por causa y culpa del Contratista al realizar la obra con métodos inadecuados y sin adoptar las debidas precauciones.

Las sobreexcavaciones deberán ser aprobadas en cada caso por el Director de Obra.

### **Ejecución de las obras.**

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno y excavación de la tierra vegetal, en su caso, se iniciaran las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes y dimensiones, según Planos y/o Replanteo o que se indiquen por la Dirección de Obra.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación para poder realizar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado, así como mantener la explanación en perfectas condiciones de drenaje. Se adoptaran las medidas necesarias para evitar fenómenos tales como: inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación podrán ser utilizados, si cumplen las condiciones requeridas en este Pliego, en la formación de terrenos y demos usos fijados en los Planos.

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no este prevista su utilización en rellenos u otros usos.

Los taludes de desmonte serán los que, según la naturaleza del terreno, permitan la excavación y posterior continuidad de las obras con la máxima facilidad para el trabajo, seguridad para el personal y evitación de daños a terceros, estando obligado el Contratista a adoptar todas las precauciones que correspondan en este sentido, aún cuando no fuese expresamente requerido para ello por la Dirección de Obra.

En cualquier caso, los límites máximos de estos taludes a efectos de abono serán los que se expresan en los Planos.

Si fuera precisa la utilización de explosivos el Contratista propondrá al Director de Obra el programa de ejecución de voladuras, justificado con los correspondientes ensayos, para su aprobación.

La aprobación del Programa por el Director de Obra no eximirá al Contratista de la obligación de los permisos adecuados y adopción de las medidas de seguridad necesarias para evitar danos al resto de la obra o a terceros.

### **Tolerancias.**

Las tolerancias de ejecución de las excavaciones a cielo abierto serán las siguientes:

- En las explanaciones excavadas en roca se admitirá una diferencia máxima de veinticinco centímetros (25 cm.) entre cotas extremas de la explanación resultante y en cuyo intervalo ha de estar comprendida la correspondiente cota del Proyecto o Replanteo. En las excavaciones en tierra la diferencia anterior será de diez centímetros (10 cm.). En cualquier caso, la superficie resultante debe ser tal que no haya posibilidades de formación de charcos de agua, debiendo, para evitarlo, el Contratista realizar a su costa el arreglo de la superficie, bien terminando la excavación correspondiente de manera que las aguas queden conducidas a la cuneta.
- En las superficies de los taludes de excavación se admitirán salientes de hasta diez centímetros (10 cm.) y entrantes de hasta veinticinco (25), para las excavaciones en roca. Para las excavaciones realizadas en tierra se admitirá una tolerancia de diez centímetros (10 cm.) en más o en menos.
- En las explanaciones excavadas para la implantación de caminos se toleraran diferencias en cota de hasta diez centímetros (10 cm.) en más, y quince (15) en menos, para excavaciones realizadas en roca, y de cinco centímetros (5 cm.) en más o menos para las realizadas en tierra, debiendo en ambos casos quedarla superficie perfectamente saneada.

### **3.3.3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas para instalación de tuberías, canalizaciones y pozos para emplazamiento de obras de fábrica tales come pozos de registro, aliviaderos, etc...

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción y depósito de los productos resultantes de la excavación en las proximidades de: la zona de excavación, caso de ser susceptibles de utilización posterior, o transporte a vertedero, en caso contrario.

### **Clasificación.**

Se consideran los siguientes tipos:



- Excavación en terreno suelto
- Excavación en terreno de tránsito o roca ripable.
- Excavación en roca no ripable

Las definiciones, alcance y limitaciones de estos tipos son iguales a las indicadas para las excavaciones a cielo abierto.

### **Ejecución de las obras.**

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación en pozo a zanja, a fin de que esta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas a pozos, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los Planos o Replanteo y obtenerse una superficie uniforme. No obstante, la Dirección de Obra podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, la estima necesario a fin de asegurar un apoyo o cimentación satisfactorio.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación y su sustitución por material apropiado, y a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no tiene prevista su utilización en otros usos.

### **Proyecto de los sistemas de sostenimiento a emplear en zanjas y pozos.**

El Contratista estará obligado a presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, si procede, un proyecto de los sistemas de sostenimiento a utilizar en los diferentes tramos a partes de la obra, el cual deberá ir suscrito por un técnico especialista en la materia. En dicho Proyecto deberá quedar debidamente justificada la elección y dimensionamiento de dichos sistemas en función de las profundidades de zanja, localización del nivel freático, empujes del terreno, sobrecargas estáticas y de tráfico, condicionamientos de espacio, ya sea en zona rural a urbana, transmisión de vibraciones, ruidos, asientos admisibles en la propiedad y/o servicios colindantes, facilidad de cruce con otros servicios, etc.

La aprobación por parte del Director de Obra de los métodos de sostenimiento adoptados no exime al Contratista de las responsabilidades derivadas de posibles daños imputables a dichos métodos (Asientos, colapsos etc.).

Si, en cualquier momento, la Dirección de Obra considera que el sistema de sostenimiento que está usando el Contratista es inseguro, el Director de Obra podrá exigirle su refuerzo o sustitución

Se seguirán las siguientes indicaciones:

Las zanjas o pozos que tengan una profundidad menor a igual a un metro veinticinco centímetros (1,25 m) podrán ser excavadas con taludes verticales y sin entibación.

Para profundidades superiores será obligado entibar la totalidad de las paredes de la excavación.

En aquellos casos en los cuales aparezca el sustrato rocoso antes de llegar a las profundidades de Proyecto o Replanteo, se procederá a entibar el terreno situado por encima de dicho sustrato. Por debajo del nivel de la roca se podrá prescindir, en general, del empleo de entibaciones si las características de aquella (facturación, grado de alteración, etc.) lo permiten.

Para zanjas y pozos de profundidades superiores a cuatro metros (4 m.) no se admitirán entibaciones de tipo ligera y semicuajada, entendiéndose por entibación ligera aquella que contempla el revestimiento hasta el veinticinco por ciento (25%) inclusive de las paredes de la excavación, y por entibación semicuajada aquella en .que se revista hasta el cincuenta por ciento (50%) de la superficie total.

Las prescripciones anteriores podrán ser modificadas, a juicio del Director de Obra, en los casos en que la estabilidad de las paredes de la excavación disminuya debido a causas tales como:

- a) Presencia de fisuras o planos de deslizamiento en el terreno.
- b) Planos de estratificación inclinados hacia el fondo de la zanja a pozo.
- c) Zonas insuficientemente compactadas.
- d) Presencia de agua.
- e) Capas de arena no drenadas.
- f) Vibraciones debidas al tráfico, trabajos de compactación, voladuras, etc.

El montaje de la entibación comenzara, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación de un metro veinticinco centímetros (1,25 m) de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo, los siguientes valores:

- Un metro (1 m) en caso de suelos cohesivos duros.
- Cincuenta centímetros (0,50 m) en el caso de suelos cohesivos, no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo, en arenas limpias a gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación este apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

Si en el contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones.

### **Otras Condiciones para la Ejecución**

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados.

Cuando los cimientos apoyen sobre material meteorizable, la excavación de Los últimos treinta centímetros (0,30 m), no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos.

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a 5 cm. respecto a las superficies teóricas. Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse.

Si el material excavado se apila junto a la zanja, el pie del talud estará separado un metro cincuenta centímetros (1,50 cm.) del borde de la zanja si las paredes de esta están sostenidas con entibaciones o tablestacas. Esta separación será igual a la altura de excavación en el caso de zanja sin entibación y paredes verticales.

### **3.3.4 CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO DE PRODUCTOS PROCEDENTES DE EXCAVACIONES Y/O DEMOLICIONES**

Se entienden como tales las operaciones de carga, transporte y descarga o vertido de materiales procedentes de excavaciones y/o demoliciones en vertederos autorizados.

#### **Ejecución.**

Las operaciones de carga, transporte y descarga a vertedero se realizarán con las precauciones precisas con el fin de evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, barro, etc.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles y carreteras adyacentes. En todo caso eliminarán estos depósitos.

### **3.3.5 RELLENOS DE ZANJA PARA LA CUBRICIÓN Y/O PROTECCIÓN DE TUBERÍAS**

#### **3.3.5.1. Definición y fases para el relleno**

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos apropiados en las zanjas una vez instalada la tubería.

Se distinguirán en principio tres fases en el relleno:

- a) Relleno de recubrimiento hasta 30 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería.
- b) Relleno de cubrición sobre el anterior hasta la cota de zanja en que se vaya a colocar el relleno de acabado, el firme o la tierra vegetal.
- c) Relleno de acabado, de colocación eventual si se fuera a reponer tierra vegetal o un firme para circulación rodada.

El relleno de recubrimiento consistirá en material seleccionado, procedente de las excavaciones de la obra o de préstamos, carente de elementos de tamaño superior a dos (2) centímetros.

El relleno de cubrición se ejecutara con materiales adecuados.

El relleno de acabado se ejecutara, asimismo, con materiales adecuados, pero con un grado de compactación superior para evitar el deterioro de la superficie ante el paso eventual de cargas sobre ella.

#### **3.3.5.2. Condiciones para la ejecución de cada una de las fases**

##### **Condiciones generales.**

El relleno de la zanja no comenzará hasta que las juntas de las tuberías y camas de asiento se encuentren en condiciones adecuadas para soportar las cargas y esfuerzos que se vayan a originar para su ejecución, y una vez se hayan finalizado satisfactoriamente las pruebas de estanqueidad.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Para el relleno y compactación de la zanja, se extenderá el material en tongadas de 15 cm. de espesor mínimo. Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a 2°C, debiendo suspenderse si baja la temperatura.

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

Conseguida la humectación conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Se prestara especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

El Adjudicatario mantendrá perfectamente drenadas las superficies de compactación.

#### **Ejecución del relleno de protección.**

Este tipo de relleno se utilizará para envolver la tubería hasta treinta centímetros (30 cm.), como mínimo, por encima de su generatriz superior, tal como se señala en las secciones tipo, y se ejecutará por tongadas de quince centímetros (15 cm.), compactando manualmente o con equipo mecánico ligero. Se alcanzará un grado de compactación no menor del noventa y cinco por ciento (95%) de la obtenida en el ensayo Proctor normal.

#### **Ejecución del relleno de cubrición.**

Esta fase consistirá en el relleno en zanja a partir de los treinta centímetros (30 cm.) por encima de la generatriz superior de la tubería y hasta la coca prevista en el Proyecto, tal como se señala en las secciones tipo, o según se determine en el Replanteo o lo defina el Director de Obra, y se ejecutará por tongadas apisonadas de veinte centímetros (20 cm.), con los suelos procedentes de la excavación que se encuentren exentos de áridos o terrenos mayores de diez centímetros (10 cm.).

La compactación será tal que se alcance un grado de compactación del cien por cien (100%) del Proctor normal.

Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración, se podrá admitir el relleno total con una compactación del noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor normal.

Si se utilizan para el relleno de la zanja materiales sin cohesión libremente denantes, tales como arenas y gravas, deben compactarse hasta alcanzar una densidad relativa no menor del setenta por ciento (70%), o del setenta y cinco por ciento (75%) cuando la compactación exigida en el caso de relleno cohesivo sea del noventa y cinco por ciento (95%), o del cien por cien (100%), del Proctor normal, respectivamente.

La utilización de medios pesados de extendido y compactación, no se permitirán cuando la altura del recubrimiento sobre la arista superior de la tubería, medida en material ya compactado, sea inferior a un metro treinta centímetros (1,30 m).

#### **Ejecución del relleno de acabado.**

Este relleno se utilizara en los cincuenta centímetros (50 cm.) superiores de la zanja para aquellos casos en que no se vaya a disponer de firmes o reponer el suelo vegetal, teniendo como misión reunir un mínimo de capacidad portante ante posibles cargas o paso de maquinaria por encima de la zanja.

Se ejecutará con materiales seleccionados procedentes de la propia excavación, compactándose hasta una densidad seta del cien por cien (100%) de la obtenida en el ensayo Proctor normal.

#### **Proyecto de los sistemas de sostenimiento a emplear en zanjas y pozos**

El Contratista estará obligado a presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, si procede, un proyecto de los sistemas de sostenimiento a utilizar en los diferentes tramos o partes de la obra, el cual deberá ir suscrito por un técnico especialista en la materia. En dicho Proyecto deberá quedar debidamente justificada la elección y dimensionamiento de dichos sistemas en función de las profundidades de zanja, localización del nivel freático, empujes del terreno, sobrecargas estáticas y de tráfico, condicionamientos de espacio, ya sea en zona rural o urbana, transmisión de vibraciones, ruidos, asientos admisibles en la propiedad y/o servicios colindantes, facilidad de cruce con otros servicios, etc.

La aprobación por parte del Director de Obra de los métodos de sostenimiento adoptados no exime al Contratista de las responsabilidades derivadas de posibles daños imputables a dichos métodos (Asientos, colapsos, etc.)

Si, en cualquier momento, la Dirección de Obra considera que el sistema de sostenimiento que está usando el Contratista es inseguro, el Director de Obra podrá exigirle su refuerzo o sustitución.

### **3.3.6 RELLENOS EN TRASDÓS DE OBRA DE FÁBRICA**

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos adecuados o seleccionados, alrededor de las obras de fábrica o en su trasdós, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

#### **Ejecución de las obras en general.**

Salvo que el Director de Obra lo autorice, el terreno junto a las obras de fábrica se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y a otro lado de la misma se hallen al mismo nivel.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación del agua sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada. Para terrenos arenosos el pisón será del tipo vibratorio.

No se permitirá el paso de maquinaria o el funcionamiento de elementos mecánicos sobre o cerca de las estructuras sin que estas se encuentren debidamente protegidas contra el terreno compactado.

### **3.3.7 TERRAPLENES**

Se cumplirá el artículo 330 del PG-3 y lo establecido en el apartado correspondiente de materiales de este Pliego.

### **3.3.8 EVACUACIÓN DE AGUAS**

#### **Agotamientos**

El Contratista deberá mantener el nivel freático al menos medio metro (0,5 m) por debajo de la cota del fondo de la excavación durante la ejecución de la misma, hasta que se haya rellenado la zanja medio metro (0,5 m) por encima del nivel freático original.

Para ello, propondrá el sistema que empleará para el descenso del nivel freático en las zonas en que fuera necesario, que deberá ser aprobado por el Director de Obra.

La aprobación por parte del Director de Obra del sistema adoptado para el rebajamiento del nivel freático no exime al Contratista de sus responsabilidades.

Los agotamientos que sean necesarios se realizarán reuniendo las aguas en pozos construidos en el punto mas bajo del sector afectado, de forma que no se entorpezca el desarrollo normal del trabajo. De no ser posible la extracción de las aguas por desagüe natural por escorrentía, incluso con un drenaje adecuado, se procederá a la extracción por agotamiento con medios mecánicos, utilizando equipos de bombeo adecuados.

Si la estabilidad de los fondos de las zanjas se viera perjudicada por sifonamientos o arrastres debido a los caudales de infiltración o fueran estos excesivos para la realización de las obras, se adoptaran medidas especiales como use de geotextiles, pantalla de bentonita-cemento u hormigón o tablestacas.

En su caso podrán asimismo realizarse sustituciones de terreno con materiales de baja permeabilidad, como hormigón a arcillas, a inyectar y consolidar la zona en que las filtraciones se producen.

Todas las soluciones especiales requerirán la aprobación de la Dirección de Obra, sin que por ello quede eximido el Contratista de cuantas obligaciones y responsabilidades dimanen de su no aplicación tanto previamente como posteriormente a la aprobación.

#### **Cunetas**

Según el artículo 400 del PG-3



### **3.3.9 ESCOLLERAS**

Según artículo 658 del PG-3.

### **3.3.10 PEDRAPLENES**

Según artículo 331 del PG-3

## **3.4 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS**

### **3.4.1 TRANSPORTE DE TUBERÍAS Y MANIPULACIÓN**

Se estará a lo que disponga las normativas específicas en cada caso, según el tipo de material.

### **3.4.2 INSTALACION DE TUBERIA EN ZANJA**

#### **Preparación del terreno de cimentación**

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la tubería.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidara de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera evitable, se recompactará con medios adecuados pasta la densidad original.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a  $0,5 \text{ Kg/cm}^2$ , deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación.

La sustitución consistirá en la retirada del material indeseable y su sustitución por material seleccionado tal como arena, grava o zahorra. La profundidad de sustitución será la adecuada para corregir la carga admisible hasta  $0,5 \text{ Kg/cm}^2$ . El material de sustitución tendrá un tamaño máximo de partícula de 2,5 cm. par cada 30 cm. de diámetro de la tubería, con un máxima de 7,5 cm.

La modificación o mejora del terreno se efectuara mediante la adición de material seleccionado al suelo original y compactación. Se podrán emplear zahorras, arenas u otros materiales inertes con un tamaño máxima de 7,5 cm. y asimismo si lo juzga oportuno el Director de Obra adiciones de cemento o productos químicos.

En el caso de que el suelo:"in situ" fuera cohesivo, meteorizable o pudiera reblandecer durante el periodo de tiempo que vaya a mantenerse abierta la zanja, deberá ser protegido, incluso con una capa adicional que fuera retirada inmediatamente antes de la instalación de la tubería.

Asimismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las cunas.

### **Apoyos de tubería**

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual, o a lo largo de una línea de soporte. La realización de la cuna de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto que no afecten a la integridad de la conducción.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cuna.

### **Condiciones generales para el montaje de tuberías**

El descenso de la tubería se realizará con precaución, empleando equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción ni sus revestimientos. Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para evitar la entrada de cuerpos extraños durante el montaje de las tuberías, y que puedan originar futuras obstrucciones.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños y que éste se realice en las direcciones del eje y concéntricamente con los tubos.

Se marcarán y medirán las longitudes de penetración en el enchufe para garantizar que las holguras especificadas se mantengan a efectos de dilatación y de evitar daños.

Cada tramo de tubería se medirá y comprobará en cuanto a su alineación, cotas de nivel de extremos y pendiente.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, pendiente de alguna conexión, se dispondrá un cierre provisional estanco al agua y asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Las conexiones de las tuberías a las estructuras, como pozos de registro, etc., deberán realizarse de forma articulada. La articulación se dispondrá, si fuera posible, en la pared de la estructura. En el caso de que esto no fuera posible, se realizará una doble articulación en cada lado de la obra de fábrica, mediante dos tuberías de pequeña longitud (1 m)

El Contratista deberá facilitar todos los medios materiales y humanos, para el control y seguimiento de los posibles asentamientos diferenciales sufridos, tanto por las tuberías como por las obras de fábrica, considerándose incluidos dentro de los precios de proyecto los costos de tales operaciones.

### **Colocación de tuberías**

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

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

Caso de que las tuberías vayan apoyadas sobre cunas de hormigón, se verterá, en primer lugar, sobre el fondo de la excavación una capa de hormigón de limpieza sobre la que posteriormente irán colocados y debidamente nivelados los bloques prefabricados de hormigón.

Una vez ejecutada la solera de material granular o colocados los bloques de hormigón para apoyo provisional de la tubería, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Después de colocada la tubería y ejecutada la cuna, se continuará el relleno de la zanja envolviendo a la tubería con material seleccionado, el cual será extendido y compactado en toda la anchura de la zanja en capas que no superen los quince centímetros (15 cm.) hasta una altura que no sea menor de 30 cm. por encima de la generatriz exterior superior de la tubería.

Este relleno se ejecutará de acuerdo con las especificaciones del apartado correspondiente de este Pliego. El material a emplear será tal que permita su compactación con medios ligeros.

Una vez ejecutado el relleno de 30 cm. con material seleccionado por encima de la tubería, se ejecutará el resto del relleno de la zanja de acuerdo con lo previsto en este Pliego.

No se permitirá el empleo de medios pesados de extendido y compactado en una altura de 1,30 m por encima de la tubería.

### **Recubrimiento de tuberías con hormigón**

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimientos de hormigón si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la propia tubería, evitar erosiones y/o descalces, si hubiera que proteger la tubería de agresividades externas o añadir peso para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático.

Si el diámetro de la tubería es menor de 300 mm el recubrimiento mínimo de tierras sobre la misma será de 0,80 m.

Si el diámetro de la tubería es mayor o igual a 300 mm. la altura de tierras mínima, medida sobre la clave de la tubería, deberá ser 1 m. En aceras o lugares sin tránsito rodado puede disminuirse este recubrimiento a 0,60 m.

En el caso de que no pudieran cumplirse las condiciones anteriores o de que las tuberías que estén ubicadas bajo elementos de fábrica (tales como decantadores, esperadores, etc...) se deberá reforzar la tubería con un revestimiento de hormigón HM-20.

### **3.4.3 PRUEBAS DE TUBERIAS INSTALADAS**

#### **Tipos de pruebas.**

Una vez instalada la tubería se realizaran las siguientes comprobaciones y pruebas:

- Comprobación de alineaciones y rasantes.
- Control dimensional de Los elementos ejecutados "in situ": pozos de registro, conexiones a estas incorporaciones, clausura de ramales y aliviaderos.

Comprobación de la estanqueidad de tuberías y elementos complementarios (juntas, pozos de registro, aliviaderos, etc).

Los equipos necesarios para la realización de las pruebas deberán estar a disposición del Contratista desde el mismo momento en que se inicie la instalación de la tubería, a fin de evitar retrasos en la ejecución de las referidas pruebas. Todos los equipos deberán estar convenientemente probados y tarados sus medidores, manómetros, etc.

El Contratista deberá suministrar todos los medios humanos y materiales para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales que pueda experimentar la tubería y obras de fábrica después de su ejecución.

### **Comprobación de alineación y rasantes**

Una vez colocada la tubería y la cuna de apoyo de la misma, se realizara un control previo para asegurar que se encuentra en la posición correcta, mediante el empleo de niveles o aparatos láser.

Si las alineaciones o rasantes de las tuberías no estuvieran dentro de las tolerancias admisibles, se procederá a su corrección.

### **Control de estanqueidad y presión.**

Las pruebas de estanqueidad y presión, en su caso, de las tuberías prefabricadas y los elementos ejecutados "in situ" se llevarán a cabo de acuerdo con las especificaciones contenidas en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento o Abastecimiento, según corresponda.

## **3.5 CIMENTACIONES**

Cimentaciones: Según "Elementos de Cimentación", artículo 59 de la EHE.

Pilotaje: art. 670 y 671 PG-3, Norma Tecnológica de la Edificación Cimentaciones Pilotes Prefabricados e "In situ", NTE, CPP y CPI.

## **3.6 CIMBRAS, ENCOFRADOS Y MOLDES**

Los encofrados a emplear para zapatas de pequeño canto y obras menores o irregulares serán de tablonos de madera.

Los paneles de madera fenólico o los metálicos con revestimiento fenólico se utilizarán para grandes superficies.

## **3.7 OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADA**

Según artículos 68 a 79 EHE.

El hormigón cumplirá lo establecido en el apartado de materiales de este Pliego.

Las soleras, muros y elementos estructurales de hormigón en contacto con el agua se diseñaran para Ambiente IV, con un ancho característico de fisura menor que 0,1 mm.

### **3.8 ACEROS**

#### **3.8.1 ARMADURAS A EMPLEAR EN OBRAS DE HORMIGÓN**

Según artículos 31 y 66 de la EHE.

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

#### **3.8.2 MALLAS ELECTROSOLDADAS.**

Según artículos 31 y 66 de la EHE.

#### **3.8.3 ESTRUCTURAS DE ACERO**

Para la ejecución de este tipo de obras se tendrán en cuenta las prescripciones incluidas en el Eurocódigo 3 (EC-3) y Norma Tecnológica de Edificación.

#### **3.8.4 ANCLAJES, MARCOS Y ELEMENTOS METALICOS EMBEBIDOS EN OBRAS DE FÁBRICA**

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

##### **Ejecución**

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

#### **3.8.5 ACERO EN ENTRAMADOS METÁLICOS**

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

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

- Aplomo de elementos verticales:
  - ± 2 mm para altura máxima de 3 m.
  - ± 3 mm para altura superior a 3 m.

- Nivel de los elementos horizontales:
  - ± 1,5 mm hasta 3 m de longitud.
  - ± 2 mm hasta 5 m de longitud
  - ± 2,5 mm desde 5 m de longitud en adelante.

### **3.9 ALBAÑILERÍA**

#### **3.9.1 MORTEROS**

Se cumplirá la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-03.

Enfoscado: RC-03, Norma Tecnológica de la Edificación Revestimientos Paramentos Enfoscados NTE RPE.

#### **3.9.2 FÁBRICAS DE LADRILLO**

##### **Definición**

Se definen como fábricas de ladrillo aquéllas constituidas por ladrillos ligados con mortero.

##### **Materiales a emplear**

- Ladrillos.

Si en los paramentos se emplea ladrillo ordinario, este deberá ser seleccionado en cuanto a su aspecto, calidad, cochura y colocación, con objeto de conseguir la uniformidad o diversidad deseada.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a presentar muestras para seleccionar el tipo y acabado.

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

- Mortero

Salvo especificación en contra, el tipo de mortero a utilizar será el designado como mortero 1:6 para fábricas ordinarias, y mortero 1:3 para fábricas especiales.

### **Ejecución de las obras**

Los ladrillos se colocaran según el aparejo previsto en los Planos o, en su defecto, el que indique el Director de Obra.

Antes de colocarlos se mojaran perfectamente con agua, y se colocaran a "torta y restregón", es decir, de plano sobre la capa de mortero, y apretándolos hasta conseguir el espesor de junta deseado. Salvo especificaciones en contra, el tendel debe quedar reducido a cinco milímetros (5 mm).

Las hiladas de ladrillo se comenzarán por el paramento y se terminaran por el trasdós del muro. La subida de la fábrica se hará por el nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo se regara abundantemente la fábrica, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo el ladrillo deteriorado.

En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.

### **Limitaciones de la ejecución.**

No se ejecutarán fábricas de ladrillo cuando la temperatura ambiente sea inferior a seis grados centígrados (6° C).

En tiempo caluroso, la fábrica se rociará frecuentemente con agua para evitar la desecación rápida del mortero.

### **3.9.3 GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS**

Estas unidades se ejecutarán de acuerdo con la Norma Tecnológica de la Edificación Revestimientos de Paramentos Guarnecidos y Enlucidos NTE-RPG.

### **3.9.4 CUBIERTAS**

Se estará a lo dispuesto en la NBE QB-90



### **3.9.5 ARQUETAS**

Podrán ser prefabricadas o ejecutadas "in situ", en cuyo caso se debe hormigonar el menor número de veces para evitar fugas, aconsejándose la realización de una media cana interior entre la base y muro.

En la unión entre arqueta y tubería pueden producirse asientos diferenciales por lo que debe tratarse con especial cuidado el relleno y compactación del trasdós. Para evitar este problema se emplearán juntas elásticas o procesos constructivos que eliminen la figuración de las uniones.

### **3.10 INSTALACIONES Y AISLAMIENTOS EN EDIFICACIÓN**

Fontanería: según Norma Tecnológica de la Edificación Instalaciones de Fontanería Abastecimiento, Agua Caliente, Agua Fría y Riego NTE IFA, IFC, IFF y IFR.

Aislamiento térmico: según NBE CT-79.

Aislamiento acústico: según NBE CA-88.

### **3.11 TAPAS DE REGISTRO Y PATES**

#### **Tapas de registro**

Las tapas de registro serán preferentemente de fundición gris.

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

#### **Pates**

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

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

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

También podrán colocarse los pates una vez hormigonado y desencofrado el paramento de la obra de fábrica taladrando dicho paramento y colocando posteriormente el pate. El taladro será de un diámetro ligeramente inferior al del pate, siendo este introducido posteriormente a presión.

### **3.12 PASAMANOS Y BARANDILLAS**

Serán preferentemente de aluminio o acero inoxidable, con la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto.

### **3.13 PAVIMENTACIONES**

El pavimento del taller mecánico, edificio de deshidratación y demás edificios industriales será de mortero seco de alta resistencia mecánica compuesto por ligante epoxi y arena. El espesor será de al menos 3 cm.

#### **3.13.1 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

##### **- Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.**

El hormigón no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los planos con las tolerancias establecidas para la unidad de obra correspondiente.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán de acuerdo con la unidad de obra correspondiente.

Se colocara un plástico (film de polietileno) entre la subbase y el pavimento, a fin de evitar el rozamiento entre ambas capas.

##### **- Colocación de encofrados fijos**

Los encofrados serán de gran rigidez y estarán desprovistos de combados, curvaturas, muescas y otros defectos, no pudiéndose utilizar encofrados defectuosos.

Se fijarán al terreno mediante clavijas para impedir el movimiento tanto lateral como verticalmente.

##### **- Fabricación y transporte del hormigón**

El hormigón se podrá amasar en central dosificadora y en camión hormigonera a en planta dosificadora-amasadora. La capacidad mínima de acopio será de una jornada.

La cantidad de encofrado será suficiente para asegurar el hormigonado continuo.

#### **- Puesta en obra del hormigón**

La extensión, puesta en obra y compactación del hormigón se realizara con regla vibrante y vibradores de aguja, en caso de ejecutarlo a mano. También se podrán utilizar maquinas de encofrados fijos o deslizantes para la ejecución.

Si el ancho de calzada fuera igual a superior a 4 m, se extenderá el hormigón por semianchos.

#### **- Texturas**

Una vez acabado el pavimento y antes del comienzo del fraguado se dará una textura transversal o longitudinal homogénea a la superficie del pavimento, en forma de estriado o ranurado. El Director de la Obra determinará el tipo de textura superficial a emplear.

#### **- Curado del hormigón**

Se efectuará inmediatamente después de su extensión. El producto filmógeno a emplear será a base de resinas y deberá asegurar una perfecta retención de la humedad. Este producto cumplirá las especificaciones del art. 285 del PG-3 y será aplicado de manera uniforme en una proporción de 0,25 Kg/m<sup>2</sup>, cumpliéndose el ensayo de retención de agua ASTM 156.

#### **- Ejecución de las juntas de contracción**

Las juntas de contracción deberán ejecutarse cuando el hormigón endurecido lo permita, a fin de evitar la aparición de fisuras en puntos distintos a dichas juntas. Se realizarán mediante máquina cortadora de juntas con disco de diamante.

El corte será tanto mas rápido cuanto mas adversa sea la climatología (viento y temperatura). El espaciamiento entre juntas será de 4m y la profundidad del corte será un tercio del espesor de la losa.

Las máquinas cortadoras de juntas tendrán una potencia mínima de 18 C.V.

### **3.13.2 CONTROL DE RESISTENCIA DE HORMIGÓN EN OBRA**

Cada día de hormigonado se determinara la resistencia de dos amasados diferentes. La resistencia de cada amasada vendrá expresada por el valor medio de la resistencia a flexotracción de dos probetas prismáticas (15x15x60 cm.) confeccionadas de acuerdo a la norma UNE 7240, con hormigón tornado de la misma.

Cada vez que se vaya a confeccionar una serie de probetas, deberá controlarse la consistencia del hormigón y si el director de obra la considera oportuno, el contenido de aire ocluido. Si estos no estuvieran de acuerdo con las exigencias establecidas, se rechazara la amasada. Las probetas se conservarán 28 días a flexo tracción según norma UNE 7395.

A partir del valor mínimo de los cuatro resultados de un día, se calculara el valor de la resistencia característica estimada:

$$f_{est} = 0,88 \times f_m$$

Si  $f_{est}$  es mayor a igual que  $f_{ckf}$ , se considerará aceptable la resistencia del hormigón puesto en obra durante el día considerado.

Si se desean efectuar mas ensayos se seguirá el PG-3.

### **3.13.3 CONTROL DE ESPESOR DEL PAVIMENTO**

El espesor, que figurará en el proyecto, se considerará mínimo y en ningún caso se admitirán espesores medios.

### **3.13.4 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN**

La descarga del hormigón transportado en camiones sin elementos de agitación deberá haber terminado dentro de un periodo de 45 minutos a partir de la introducción del cemento y los áridos en el mezclador. Cuando la temperatura del hormigón sea superior a 25°C, el tiempo de transporte no deberá exceder de 30 minutos. Los plazos antes indicados podrán ser aumentados por el Ingeniero Director de las obras si se utilizasen retardadores de fraguado.

Entre la fabricación y el acabado del hormigón no deberá transcurrir mas de una hora. En cementos con principio de fraguado no anteriores a 2 horas y 30 minutos el Ingeniero Director podrá aumentar este plazo hasta un máximo de 2 horas.

Si se interrumpiese la puesta en obra por más de 1/2 hora se tapaná el frente del hormigón de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal.

Apenas la temperatura ambiente rebase los 25°C, deberá controlarse constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar nunca los 30°C. El Director de las obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que no supere dicho límite.

Con tiempo caluroso, y en función de la humedad relativa y temperatura ambiente, el Ingeniero Director de las Obras podrá exigir la adopción de las medidas que se indican en la tabla siguiente:

° C	HUMEDAD	TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	RELATIVA <sup>25°</sup>
30	D+R+H		D+R+H*
40	D+R		D+R+H
50	D		D+R

N: Cura con dotación normal

D: Doble riego de aura

R: Riego previo de la superficie de apoyo

H: Hormigonado a partir de las 14 h.

(\*) Detener hormigonado apenas se observen fisuras

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento antes de 7 días de su acabado. El Ingeniero Director de las Obras podrá autorizar una reducción de este plazo siempre que el hormigón haya alcanzado una resistencia a flexotracción de 29 días, todas las juntas transversales deberán haber sido selladas o al menos obturadas provisionalmente.

La apertura a la circulación ordinaria no podrá realizarse antes de 14 días del acabado del pavimento.

### 3.14 CANAL DE RODADURA DE DECANTADORES

Se observarán las siguientes recomendaciones:

- La nivelación será topográfica, utilizándose puntos de referencia cada 50 cm.

- El ancho del camino de rodadura será de al menos 25 cm., prestando especial cuidado en la utilización de berenjenos.
- Para el acabado se empleara mortero especial autonivelante.

### **3.15 NIVELACIÓN DEL FONDO DE LOS DECANTADORES**

Una vez ejecutada la sección estructural de la solera, muro perimetral y pilar central en los decantadores se procederá a su acabado y nivelación.

Entre la losa de fondo y la nivelación definitiva de la solera se dejara un espesor de 10 cm. que será ejecutado con hormigón de árido fino y poco contenido en agua, recomendándose la utilización de morteros especiales, extremándose el proceso de curado.

La nivelación del fondo se realizará con las rasquetas del puente ya montado.

### **3.16 PASAMUROS Y TORNILLERÍA**

En los apartados 2.8 y 3.8 se especifica tanto la ejecución como la calidad de material exigida para pasamuros.

En lo que respecta a tornillos, tuercas y arandelas, la calidad exigida será asimismo acero inoxidable ALSI-316-L.

### **3.17 OBRAS NO DETALLADAS EN ESTE PLIEGO**

En la ejecución de las obras, fábricas y construcciones para las cuales no existen prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá a lo que resulte de los Planos y Presupuestos, en segundo término, a las reglas que dicte el Director de Obra; y en tercer término a las normal de buena práctica establecidas por el uso en la región

## **4 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

### **4.1 NORMAS GENERALES**

Todas las unidades de obra se abonarán por longitud, superficie, volumen, peso o unidad, según estén especificadas en el cuadro de precios.

Los precios se abonarán por unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establecen en este pliego, y comprenden el suministro, transporte, manipulación y empleo de

los materiales o grupos; la mano de obra, utilización de la maquinaria y medios auxiliares necesarios para su ejecución, montaje y pruebas; así como cuantas necesidades circunstanciales se presenten para la realización y terminación de las unidades de obra.

Cada clase de obra se medirá exclusivamente en el tipo de unidad lineal, de superficie, de volumen o de peso que en cada caso se especifique en el cuadro de precios.

Para aquellos materiales cuya medición se haya de realizar por peso, el contratista deberá situar, en los puntos que señale el Director de las obras, las básculas o instalaciones necesarias debidamente contrastadas. Su utilización deberá ir precedida de la aprobación del mismo.

Todas las mediciones básicas para la medición de las obras, incluidos los trabajos topográficos que se realicen a este fin, deberán ser confirmadas por representantes autorizados del Contratista y de la Propiedad y aprobados por ésta.

Para las obras que total o parcialmente hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista estará obligado a avisar a la Dirección de las obras con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras objeto de este proyecto y por consiguiente, la reparación o construcción a su costa, de aquellas partes que hayan sufrido daños por causas imputables al Contratista, o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado, correspondiendo por tanto al Contratista, el almacenamiento y guardería de estos acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado por su causa. Para todas estas operaciones, el Contratista atenderá a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director.

Mensualmente la Administración extenderá al Contratista una certificación acreditativa de las obras ejecutadas durante el mes, la cual tendrá carácter provisional y a buena cuenta de la liquidación general.

## **4.2 REPLANTEO**

Todas las operaciones de replanteo que deban realizarse con anterioridad o durante la ejecución de las obras, serán de cuenta del contratista.

#### **4.3 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO**

Consiste en extraer y retirar de las zonas afectadas por las obras los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable. Esta unidad se abonará por aplicación del precio correspondiente a los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de terreno desbrozado, e incluye aquellas operaciones de detalle manuales para su total realización, así como la carga y transporte de los productos a vertedero.

#### **4.4 EXCAVACIÓN EN EXPLANACIONES, CIMENTACIONES, ZANJAS Y POZOS**

La medición de estas excavaciones se expresará por el volumen que resulte de cubicar el espacio definido por la superficie del terreno natural comprobado durante el replanteo y la superficie de la base de los cimientos, con la holgura y taludes que resulten como consecuencia de la propia excavación.

Las excavaciones realizadas se cubicarán sacando sobre el terreno, antes de empezarlas, cuantos perfiles transversales estime conveniente el Ingeniero Director o pida el contratista, quedando referido en planta a las señales fijas del replanteo. Antes de comenzar las fábricas de cada zona o efectuarse la medición final, se volverán a hacer los perfiles precisamente en los mismos puntos, firmando las hojas el Ingeniero Director y el contratista. No se admitirá ninguna reclamación de éstos acerca del volumen resultante de dichas mediciones.

Están incluidos en los precios de las excavaciones el establecimiento de barandillas y otros medios de protección que sean necesarios; la instalación de señales de peligro, tanto durante el día como durante la noche; el establecimiento de pasos provisionales durante la ejecución de las obras y el apeo de las conducciones de agua, electricidad y otros servicios y servidumbres que se descubran al ejecutar las obras. Asimismo, incluyen el replanteo de la explanación o soleras y la compactación hasta conseguir la rasante definitiva con el grado definido en los apartados anteriores de este pliego.

Sólo serán de abono las excavaciones y los desmontes para la ejecución de las obras con arreglo al proyecto o a lo que fije, en su caso, el Ingeniero Director. No lo serán las que por exceso practique el contratista, ya sea por su conveniencia para la marcha de las obras como para construcción de rampas descargadoras o cualquier otro motivo, ni las fábricas que hayan de construirse para rellenar tales excesos. Tampoco serán de abono aquellas excavaciones cuyos productos de excavación no se depositen en un punto autorizado por el Ingeniero Director.

En aquellos casos en que al realizarse una excavación sea preciso proceder a un agotamiento, éste se efectuará según lo indicado en el artículo 3.3. de este pliego.



Están incluidas todas las operaciones necesarias, pozos, zanjas, bombeos, etc., tanto para la excavación como para la correcta ejecución de las obras necesarias.

El abono se hará según los precios correspondientes de Cuadro de Precios.

Las excavaciones a cielo abierto se abonarán aplicando al precio correspondiente a los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de excavación, volumen que se obtendrá de la medición sobre perfil, en la forma especificada anteriormente. No se contabilizará el esponjamiento a efectos del transporte. No será objeto de abono ningún exceso con relación a las secciones teóricas definidas en el proyecto. Estas secciones son las correspondientes al fondo de la excavación y a los taludes indicados en el proyecto para las distintas zonas.

Las excavaciones en zanja se abonarán aplicando el precio correspondiente a los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de excavación. Este volumen será el que se obtenga de la medición sobre perfil. No se contabilizará el esponjamiento a efectos de transporte. No será objeto de abono ningún exceso con relación a la sección teórica de zanja definida en el proyecto para los distintos tramos, excepto en aquellos en los que la Dirección de obra determine la conveniencia de modificar dicha sección ya sea por motivos de seguridad, o para sanear el terreno inadecuado.

En las excavaciones por debajo del nivel freático, el precio incluye todas las operaciones necesarias para realizar el agotamiento. El precio se puede hacer por metro lineal (ml) bien por partida dealzada si es una zona concreta, cualquiera que sea el método utilizado para realizar el agotamiento.

#### **4.5 ENTIBACIONES**

Cuando sea preciso proceder a la entibación de las zanjas, se le aplicará el precio correspondiente a los m<sup>2</sup> de superficie entibada.

#### **4.6 TRANSPORTE A VERTEDERO**

La medición del transporte se realizará por diferencia entre la excavación y el relleno, que se abonan para la correspondiente obra de fábrica o tubería.

En caso de que el transporte sea a interior de obra, será de aplicación el precio correspondiente del cuadro de precios.

Si por diferentes razones fuere preciso realizar el transporte a un vertedero exterior a la parcela, será de aplicación, además del precio anterior, el correspondiente del cuadro de precios.

#### **4.7 RELLENO Y COMPACTADO DE TERRAPLENES**

Se abonarán los rellenos ejecutados y medidos por diferencia entre el volumen excavado que se abona y el que ocupa la obra de fábrica o tubería.

Sólo serán de abono los rellenos para la ejecución de las obras con arreglo a lo definido en los documentos del proyecto o a lo que ordene por escrito el Ingeniero Director. No serán de abono los rellenos que haya de realizar el contratista por ejecución defectuosa de las obras o por su conveniencia.

En el precio del relleno se incluyen todas las operaciones precisas para realizarlo, cualquiera que sea el tipo de procedencia del material empleado.

Los terraplenes se abonarán por su volumen después de consolidado, al precio del metro cúbico que se fije en el cuadro de precios, cualquiera que sea la procedencia de los productos que en ellos se hayan empleado. El volumen a abonar se obtendrá por medición sobre perfil, después de consolidados. No será objeto de abono cualquier exceso con relación a la sección teórica definida en el proyecto.

En este precio está incluido el coste de todas las operaciones necesarias para ejecutar el metro cúbico de esta unidad, totalmente terminada, salvo el despeje, desbroce y saneado del terreno. Estarán incluidos en el precio las operaciones siguientes: canon de préstamos, excavación y transporte a lugar de empleo, selección de materiales de préstamos, excavación y transporte a lugar de empleo, selección de materiales procedentes de la excavación y transporte hasta acopio, colocación, humectación, compactación, refinado y nivelación de la última capa.

#### **4.8 ESCOLLERA Y PEDRAPLENES**

La escolleras de 1ª, 2ª, 3ª y 4ª y la escollera sin clasificar se abonarán por su peso al precio por tonelada de mil kilogramos que fija el cuadro de precios, cualquiera que sea la procedencia, distancia y densidad de la piedra, siempre que esta última cumpla el mínimo establecido en este pliego, siendo por cuenta del contratista el montaje de la correspondiente báscula, y los gastos que origine el pesaje. La báscula se situará en el punto que señale el Ingeniero Director.

Los vehículos que conduzcan escollera estarán tarados y numerados, llevando marcadas estas indicaciones en lugar visible, que se anotará también en un libro en el que constará la autorización del Ingeniero Director para la circulación del vehículo y la conformidad del contratista.

La tara de los vehículos se comprobará cuando se estime conveniente y siempre que se haga en ellos alguna reparación.

El Ingeniero Director podrá comprobar las básculas siempre que lo estime conveniente, así como adoptar otro medio cualquiera para comprobar el peso de las escolleras sin que tenga derecho el contratista a reclamación alguna por el tiempo que en las nuevas comprobaciones fuera preciso esperar.

Antes de vaciarse cada vehículo, el personal subalterno designado por la Dirección facultativa anotará su número, la categoría de la piedra transportada y el peso que arroja la báscula. A esta pesada estará presente el contratista o persona en quien delegue que llevará las mismas anotaciones indicadas y también firmará diariamente la hoja en que el citado empleado de la Dirección facultativa haga su anotación, a fin de que sirva de base a las certificaciones mensuales.

Los vehículos no podrán llevar piedras de diferentes categorías.

El resumen de pesajes se anotará diariamente en un libro que comprobarán mensualmente el Ingeniero Director y el contratista, o personas en quien deleguen.

La escollera de piedras sueltas se abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente colocados en obra, medidos sobre planos.

Los pedraplenes se abonarán mediante la aplicación del precio correspondiente a los metros cúbicos ( $m^3$ ) que represente el volumen de dichos rellenos. Este volumen se obtendrá por medición sobre perfil terminado, después de consolidado, y por diferencia con el perfil existente antes del vertido. No será objeto de abono cualquier exceso con relación a la sección teórica definida en el proyecto.

Los precios de los pedraplenes incluyen todas las operaciones necesarias para su ejecución, salvo el despeje, desbroce y saneado del terreno. Estarán incluidos en el precio las operaciones siguientes: canon de préstamos, excavación y transporte a lugar de empleo, selección de materiales de préstamos, excavación y transporte a lugar de empleo, selección de materiales procedentes de la excavación y transporte hasta acopio, colocación, humectación, compactación, refino y nivelación de la última capa.

Al objeto de facilitar la comprobación de los perfiles el contratista, a medida que se construya el dique y el contradique situará en obra cada quince metros (15 m) y en la posición teórica de los taludes unos largueros de hormigón de diez metros (10 m) de longitud.

Las escolleras que por cualquier circunstancia cayeran o se arrojaran fuera de los puntos señalados en los planos no sólo no serán de abono, sino que el contratista estará obligado a retirarlas en cuanto se le ordene.

Tampoco será de abono ninguna diferencia por verter en cualquier punto escolleras de peso superior al previsto para el mismo en los planos.

#### **4.9 GAVIONES**

La fábrica de gaviones metálicos se abonará por toneladas. El peso se determinará midiendo los metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente colocados en obra, medidos en el terreno, y aplicando una densidad de  $1,9 Tm/m^3$ .

#### **4.10 ENCANCHADO DE PIEDRA**

Los encachados de piedra se medirán y abonarán por metros cuadrados ( $m^2$ ) de un determinado espesor, realmente colocados en obra, medidos sobre los planos.

#### **4.11 ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN**

Salvo especificación en contra por parte de la Dirección de la obra, se medirán por unidades terminadas incluso con colocación o montaje, acoplamiento a otros elementos, si procede, y pruebas finales.

El abono se realizará por el precio unitario que para cada tipo de prefabricados figure en el contrato, incluyendo el precio la totalidad de los materiales, mano de obra, operaciones y gastos de toda clase, necesarios para la terminación de la unidad de obra como se especifica en el párrafo anterior.

#### **4.12 DEMOLICIONES**

Las demoliciones de las obras que figuran en el cuadro de precios del proyecto se abonarán como unidad de demolición de dicha obra.

Las demoliciones de las restantes obras se abonarán mediante la aplicación de los siguientes precios:

- m<sup>2</sup> de demolición de pavimento compacto de cualquier clase, incluso corte de junta.
- m<sup>3</sup> de demolición de obra de fábrica
- m<sup>3</sup> de demolición de hormigón armado
- ml demolición de tuberías

#### **4.13 LÁMINA DE POLIETILENO**

La lámina de polietileno (PEAD) se medirá y abonará por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente colocados.

El precio correspondiente del cuadro de precios incluye el suministro y colocación del material, soldaduras y ensayos y reparaciones de las que no superen las pruebas, incluso instalación.

#### **4.14 GEOTEXTILES**

Se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) medidos sobre planos, incluidos solapes y clavos de sujeción.

#### **4.15 JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE P.V.C.**

Incluye el suministro y colocación de junta elástica de P.V.C. o similar, que se medirá y abonará por metros lineales (ml).

#### **4.16 HORMIGONES**

Se abonarán los hormigones ejecutados de acuerdo con las prescripciones correspondientes del capítulo 2 y el capítulo 3 de este pliego.

Se abonarán solamente los volúmenes que resulten de aplicar a la obra las dimensiones acotadas en los planos y ordenas por el Ingeniero Director por escrito.

Para la dosificación de los hormigones, las proporciones de cemento que figuran en la descomposición de precios sólo son indicativas. En todo caso, el contratista tendrá la obligación de emplear el cemento necesario para obtener las resistencias características que se indican en el artículo correspondiente del capítulo 2.4.5.3. del presente pliego, sin que por ello pueda pedir sobreprecio alguno. Ninguna variación en la procedencia de los áridos, propuesta por el contratista

y aprobada por el Ingeniero Director, significará un cambio de precio de la unidad de obra en que intervengan.

En el precio de los hormigones están incluidos todos los gastos de materiales, transporte, preparación, puesta en obra, vibrado, curado, pruebas y ensayos que sea preciso realizar, así como la ventilación, alumbrado, utilización de moldes y todas aquellas operaciones que se han definido en el artículo correspondiente de este pliego.

#### **4.17 MORTEROS Y LECHADA DE CEMENTO**

El mortero y la lechada no serán de abono directo, ya que se consideran incluidos en el precio de la unidad correspondiente, salvo definición como unidad independiente en cuyo caso se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente utilizados.

#### **4.18 ENFOSCADO (EN PARAMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES)**

La medición y abono de esta unidad se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, incluso mochetas, descontando huecos.

#### **4.19 GUARNECIDO Y ENLUCIDO**

Se abonará el enlucido con arreglo a las prescripciones impuestas en el artículo correspondiente por m<sup>2</sup> realmente ejecutado, incluyendo desarrollos de vigas y mochetas y descontando huecos.

Serán de abono solamente las superficies que resulten de aplicar a la obra las dimensiones acotadas en los planos y ordenadas por el Ingeniero Director por escrito, sin que sea de abono cualquier exceso que haya sido debidamente autorizado. No se abonarán los enlucidos que hayan de ser realizados por una ejecución defectuosa de la obra.

En el precio correspondiente están comprendidos todos los gastos de materiales, transporte, preparación, puesta en obra, curado, conservación, etc., que sea preciso realizar.

#### **4.20 ENCOFRADOS**

Los encofrados se medirán por metros cuadrados según figuren en los planos del proyecto. Su abono incluye todos los elementos, mano de obra y medios auxiliares necesarios para la correcta realización de la unidad de obra. Se consideran incluidos los apeos y cimbras, elementos de refuerzo y unión, tensores y su sellado, atados, separadores, así como los cierres del encofrado

cualquiera que sea su configuración. Igualmente en el precio del encofrado se incluyen las operaciones de sellado del orificio de las espadas.

En los precios está incluido el coste del desencofrado y productos desencofrantes a utilizar, productos que deberán ser aceptados por la Dirección de obra.

#### **4.20.1 MEDICIÓN Y ABONO DE ENCOFRADOS EN PARAMENTOS VERTICALES O INCLINADOS**

Se abonarán por m<sup>2</sup> según los precios incluidos en el cuadro de precios.

La superficie será la obtenida del desarrollo del paramento desde su cota de arranque hasta la coronación.

#### **4.20.2 MEDICIÓN Y ABONO DE ENCOFRADOS EN LOSAS**

Se abonarán por m<sup>2</sup>, según el precio del cuadro de precios.

Se consideran incluidos en este precio los apeos y/o cimbras necesarios, siempre que la altura de la losa no sea superior a 3,00 m.

En alturas superiores a 3,00 m no se incluye el cimbrado necesario y, por tanto, se procederá a su medición por volumen (m<sup>3</sup>) y abono según el precio correspondiente.

#### **4.20.3 MEDICIÓN Y ABONO DE ENCOFRADOS EN VIGAS Y PILARES**

Se abonarán por m<sup>2</sup>, según los precios del cuadro de precios.

La superficie será la obtenida del desarrollo del perímetro de la pieza (vigas o pilares) a medir.

#### **4.21 CIMBRAS**

Se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos entre el paramento inferior de las obras y la proyección en planta de la misma, sin excederse de los límites de dicha obra.

En el caso de cimbras no convencionales, la forma de abono se especificará en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

#### **4.22 ARMADURAS Y OBRAS METÁLICAS**

Las estructuras de acero se abonarán por kilogramos (Kg) de acero deducido de la medición teórica, a partir de las dimensiones indicadas en los planos, aplicando a dicha medición el precio correspondiente. En el precio irán incluidos todos los elementos de unión, soldaduras y secundarios necesarios para el enlace de las distintas partes de la estructura, casquillos, tapajuntas y demás elementos accesorios y auxiliares de montaje.

La longitud de las piezas lineales de un determinado perfil se multiplicará por el peso unitario respectivo, que se indica en el Eurocódigo 3 (EC-3) y Norma Tecnológica de Edificación (NTE). Para el peso de las chapas se aplicará como peso específico del acero siete mil ochocientas cincuenta toneladas por metro cúbico (7.850 Tm/m<sup>3</sup>).

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (Kg), aplicando para cada tipo de acero los precios unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los planos, con inclusión de los solapes que figuren en los mismos, aplicando su peso teórico según sección. El abono de las mermas y despuntes, así como los alambres para ataduras se considerará incluido en el kilogramo (Kg) de armadura, al igual que los excesos por trefilado y conformado de barras. Se tendrá en cuenta aplicando sobre la medición real del despiece un incremento del 7% en concepto de despuntes, ataduras y exceso de laminación.

Son de aplicación los precios del cuadro de precios.

Las mallas electrosoldadas se abonarán por su peso en kilogramos (Kg) deducidos de los planos, con inclusión de los solapes, aplicando el peso teórico.

El abono de las mermas y despuntes se considerará incluido en el kilogramo (Kg) de malla, así como los elementos de atar y excesos por trefilado y conformado de barras.

#### **4.23 TAPAS METÁLICAS ESTRIADAS**

Se medirán y abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) completamente instaladas, incluida la parte proporcional de marco medido sobre planos.

#### **4.24 PATES Y TAPAS DE FUNDICIÓN**

La colocación de pates se abonará mediante la aplicación del precio correspondiente a las unidades instaladas de acuerdo con los planos, incluyendo las operaciones y materiales necesarios para su correcta colocación.



La colocación de tapas de fundición se abonará mediante la aplicación del precio por unidad. En el precio se considerarán incluidas todas las operaciones necesarias para su correcta colocación.

#### **4.25 TUBERÍAS**

Las tuberías de cualquier tipo colocadas en obra se medirán por los metros lineales (ml) de longitud útil de su generatriz superior. Se entiende por longitud útil la deducida de la distancia entre los ejes de dos juntas consecutivas. Se deducirán las longitudes debidas a válvulas carretes, pozos, arquetas, etc., que sean de abono independiente.

A dicha medición se le aplicará el precio unitario que corresponda según el material y diámetro de los tubos. En estos precios está incluida la junta.

Los precios comprenden el suministro, la preparación de las superficies de asiento, la carga y transporte desde los lugares de acopio almacén a los tajos, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra, ejecución de las juntas de unión entre tubos; conexiones para protección catódica, enlaces con obras de fábrica u otras tuberías y las pruebas preceptivas de la tubería.

A los efectos de abono se consideran piezas especiales los codos, las piezas en T, los elementos de transición y las juntas de desmontaje y de dilatación.

#### **4.26 POZOS DE REGISTRO PREFABRICADOS**

Las bases de los pozos de registro se medirán y abonarán por unidades realmente colocadas, según las condiciones del proyecto.

##### **4.26.1 JUNTAS DE ESTANQUEIDAD TUBO-POZO**

Se medirán y abonarán por unidades realmente colocadas en las condiciones del Proyecto.

##### **4.26.2 RECRECIDO POZOS REGISTRO**

Se medirán y abonarán por metros lineales totalmente acabados, incluso conexiones de acometidas según condiciones del proyecto.

##### **4.26.3 CONOS DE REDUCCIÓN EN POZOS REGISTRO**

Se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas según las indicaciones del proyecto.

La junta de estanqueidad entre recrecido y cono va incluida en el precio.

#### **4.27 MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO, TABIQUES, CUBIERTAS, SOLADOS, ENLUCIDOS, ENFOSCADOS Y ALICATADOS**

Se abonarán por metro cuadrado de obra completamente terminada, con arreglo a las condiciones y a los precios que para estas unidades se fijan en el capítulo correspondiente del presupuesto, estando en ellos comprendidas las operaciones secundarias.

En los encofrados y enlucidos se medirán mochetas y dinteles.

Los solados y alicatados se abonarán según los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realizados en obra.

Todas las unidades de obra de este capítulo comprenden los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares para terminar la obra, elementos anexos como guardavivos, recibido y recorrido de cercos, herrajes de colgar, vierteaguas, cargaderos, etc., necesarios para el correcto funcionamiento y acabado de la unidad de obra.

#### **4.28 TABIQUES DE LADRILLO**

La medición y abono de esta unidad se efectuará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de tabique realmente ejecutado, descontándose los huecos correspondientes. El precio de esta unidad comprende todas las operaciones y medios auxiliares para la correcta terminación del tabique.

#### **4.29 CERRAMIENTOS DE FÁBRICA DE BLOQUES DE HORMIGÓN**

La medición y valoración de esta unidad se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, descontando huecos de ventanas, puertas etc. En el precio están incluidas las piezas especiales de aplacado de pilares, vigas, formación de dinteles, jambas y armado de zunchos, etc., así como su colocación. Igualmente incluye medios auxiliares como son andamios, grúa, etc. y en todo caso se estará a lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

#### **4.30 PUERTAS Y VENTANAS**

Se abonará al precio por m<sup>2</sup> fijado para cada clase. En este precio están comprendidos los herrajes correspondientes.

#### **4.31 CERRAMIENTOS**

Se abonarán por metro lineal según el precio correspondiente del cuadro de precios.

Estos precios comprenden todos los materiales, excavaciones, mano de obra, hormigón, cimentaciones, medios auxiliares necesarios para una correcta compactación del terreno de asiento para la cimentación, pinturas y en general, la ejecución de los cerramientos según descripción.

#### **4.32 CABLES DE CONDUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Los cables para conducción de energía eléctrica para distribución de alta o baja tensión de corriente industrial o para la iluminación, así como los de conexión de aparatos indicadores situados a distancia unos de otros se medirán por metro lineal de cable totalmente instalado de cada tipo, sección y forma de aislamiento e instalación y se valorarán a los precios unitarios que para cada uno figure en el cuadro de precios.

En dichos precios se entenderán comprendidos todos los elementos precisos para la definitiva instalación del cable o cables, incluso la formación de rozas en los muros, aisladores, protecciones, soportes, cajas de conexión, fusibles y demás que se precisen.

#### **4.33 FIRMES EN VIALES**

Se abonarán aplicando el precio correspondiente a los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutado. Los precios incluirán todas las operaciones necesarias para la completa terminación de la unidad, desde la apertura de caja, preparación de la superficie, capas de sub-base y base y capa de rodadura.

#### **4.34 ACERAS**

Se abonarán aplicando los precios correspondientes a los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados. Se entenderá que la anchura de la acera está limitada por la cara interior del bordillo.

Los precios incluirán todas las operaciones necesarias para la completa terminación de la unidad.

#### **4.35 BORDILLOS**

Los bordillos se medirán y abonarán por metros lineales (ml) realmente ejecutados, aplicándose el correspondiente precio del cuadro de precios. Será de aplicación el mismo precio tanto para los bordillos curvos como para los rectos.

#### **4.36 BALDOSAS**

Se abonarán aplicando los precios correspondientes a los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados. Los precios incluirán todas las operaciones necesarias para la completa terminación de la unidad, incluyendo pérdidas y remates.

#### **4.37 PAVIMENTO DE HORMIGÓN**

La medición será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados y la valoración será el resultado de aplicar esta medición al precio del cuadro de precios. Incluirá el fratasado y ruleteado, así como un acabado de mil quinientos gramos (1,50 kg) de cuarzo y terminación de pintura antideslizante.

#### **4.38 SOLADO DE TERRAZO**

Se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) aplicando a su resultado el correspondiente precio del cuadro de precios del proyecto. El precio incluirá: extendido de arena, colocación de baldosa, lechado, pulido y limpieza del solado.

Los rodapiés no serán objeto de abono aparte y su precio estará incluido en el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terrazo.

La valoración dada se referirá a la ejecución material de la unidad completa.

#### **4.39 SOLADO DE BALDOSAS CERÁMICAS**

Los pavimentos de baldosas se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie realmente ejecutada; a este resultado se aplicará el correspondiente precio del cuadro de precios del proyecto.

Los peldaños se medirán por metro lineal (ml) de longitud de peldaño realmente ejecutado de igual huella y tabica, aplicando a su resultado el correspondiente precio del cuadro de precios del proyecto.

#### **4.40 PINTURAS**

Se abonarán de acuerdo con la unidad de la que forman parte.

#### **4.41 MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LOS EQUIPOS INDUSTRIALES, MÁQUINAS Y ELEMENTOS QUE FORMEN PARTE DE LA INSTALACIÓN**

Los equipos industriales, las máquinas o elementos que constituyen una unidad en sí y formen parte de la instalación se medirán y valorarán por unidades, al precio que para cada unidad figure en el cuadro de precios, que se refiere siempre a unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

La valoración de la obra ejecutada en esta clase de obra en un momento dado será la suma de las partidas siguientes:

- a) El 45% del valor de los equipos cuya fabricación se hace en talleres, cuando hayan sido recibidos por la Administración el Certificado o Certificados de prueba correspondientes a los casos establecidos y se haya recibido el equipo de que se trate en los almacenes de obra.
- b) El 30% de los mismos precios anteriores una vez instalados en obra los equipos.
- c) El 25% de los mismos precios del apartado a), cuando se hayan realizado las pruebas en vacío en obra.
- d) El 75% del valor de los equipos cuya construcción se hace en obra una vez que hayan sido recibidos por la Administración u Organismo en quien delegue.
- e) El 25% de los mismos precios anteriores una vez hayan sido probadas en vacío las instalaciones correspondientes.

#### **4.42 APARATOS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL**

Los aparatos de control, medida y dosificación se abonarán a los precios que para los mismos figuren en el cuadro de precios, una vez instalados en obra y probado su funcionamiento. En el caso de que la Administración hiciera uso de la facultad de prescribir un aparato de control no previsto en el proyecto, abonándolo al precio que rija en el mercado, este precio se fijará contradictoriamente por el Ingeniero Director, y con la conformidad o reparos del contratista y será sometido a la Superioridad que le fijará en definitiva.

De los aparatos que suministre el contratista y se hallen pendientes de instalación, se podrá abonar un 75% del importe que figure para los mismos en el cuadro de precios y abonado otro 25% una vez instalados y cuando se realicen a satisfacción las pruebas individuales de funcionamiento.

#### **4.43 PARTIDAS ALZADAS**

Todas las obras, elementos e instalaciones que figuran como partidas alzadas se abonarán íntegramente en la certificación que corresponda a los precios incluidos en el cuadro de precios, o a otros adecuadamente justificados, y previa conformidad del Ingeniero Director.

##### **4.43.1 PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO**

Las partidas alzadas de abono íntegro explícitamente previstas en el presente proyecto se abonarán en su totalidad, una vez finalizados los trabajos u obras a que se refieren de acuerdo con las condiciones del contrato y sin perjuicio de lo que pueda establecer el P.P.T.P. respecto a su abono fraccionado en casos justificados.

#### **4.44 OTRAS UNIDADES DE OBRA**

Las obras no previstas en el proyecto o no incluidas en el presente capítulo se abonarán a los precios unitarios del cuadro de precios.

Si para la valoración de estas obras no bastasen los precios de dicho cuadro, se fijarán precios contradictorios de acuerdo con lo establecido en el pliego de condiciones generales para la contratación de obras públicas.

#### **4.45 ABONO DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES**

Si alguna obra que no se halle exactamente ejecutada con arreglo a las condiciones estipuladas fuera sin embargo admisible, podrá ser recibida provisionalmente, pero el contratista quedará obligado a aceptar la reducción del valor que la propiedad apruebe, salvo que prefiera demolerla a su costa y rehacerla de acuerdo con dichas condiciones.

#### **4.46 ABONO DE LAS OBRAS INCOMPLETAS**

Cuando por rescisión u otras causas fuera preciso valorar obras incompletas se aplicarán los precios del cuadro de precios del proyecto, sin que pueda pretenderse la valoración de ninguna unidad de obra fraccionándola en forma distinta a como figura en este cuadro.

En ningún caso tendrá el contratista derecho a reclamación alguna fundada en insuficiencia de los precios de dicho cuadro, o en omisión del coste de cualesquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

#### **4.47 PRECIOS UNITARIOS**

En los precios unitarios del proyecto están incluidos todos los materiales, medios auxiliares, mano de obra y operaciones necesarias para la ejecución total de la unidad correspondiente.

#### **4.48 FORMA DE ABONO DE LAS OBRAS, RELACIÓN VALORADA Y CERTIFICACIÓN**

Las obras ejecutadas se abonarán al contratista por medio de certificaciones mensuales, aplicando al volumen de cada unidad de obra ejecutada el precio correspondiente del cuadro de precios.

Todos los meses a partir de la fecha comienzo de las obras la Dirección de las mismas formulará una relación valorada de las ejecutadas durante el período anterior. Dicha relación contendrá las mediciones efectuadas y valoradas de acuerdo con los criterios presentados en los puntos anteriores.

Tomando como base la relación valorada se expedirá la correspondiente certificación, que se tramitará por el Director de Obra en la forma reglamentaria.

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

### **5 DISPOSICIONES GENERALES**

#### **5.1 pliego de licitación de las obras**

El presente documento pretende definir las características de materiales, sistemas de ejecución, medición, abono, etc.. de las obras.

Se asume en su totalidad el pliego de licitación de las obras redactado por el Instituto Aragonés del Agua, en el caso de contradicciones entre ambos documentos prevalecerán los criterios del pliego del IAA.

#### **5.2 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El plazo de ejecución de las obras se establece en dieciocho (18) meses.

Este plazo se contará a partir de la fecha del acta de comprobación de replanteo.

### **5.3 PROGRAMA DE TRABAJO**

Dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha en que se le notifique la adjudicación definitiva de las obras, el contratista deberá presentar inexcusablemente al Ingeniero Director el programa de trabajo que establece el Decreto de la Presidencia de Gobierno de 24 de junio de 1.955 (B.O.E. de 5 de julio siguiente), en el que se especificarán los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obras, ajustándose a las anualidades contractuales establecidas.

El citado programa de trabajo, una vez aprobado por el Ingeniero Director, tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos.

### **5.4 REPLANTEO PREVIO DE LAS OBRAS**

Firmada la escritura de contratación, el Ingeniero Director, en presencia del contratista, comprobará sobre el terreno el replanteo que se haya realizado de las obras. Se levantará, por triplicado, un acta que, firmada por ambas partes, dejará constancia de la buena realización del replanteo y su concordancia con el terreno, o por el contrario, si es preciso variarlo y redactar un proyecto reformado. En el primer caso podrán iniciarse las obras, y en el segundo se dará conocimiento a la Administración. Esta tomará la resolución que proceda y la comunicará de oficio al contratista, en la forma prevista en el pliego de condiciones generales.

### **5.5 DISPOSICIONES LEGALES COMPLEMENTARIAS**

El contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad del Trabajo, de 31 de enero de 1.940 (B.O.E. de 3 y 28 siguientes) y del R.D. 1627/1.997 de 24 de Octubre, así como de cuantas disposiciones legales de carácter social, de protección a la Industria Nacional, etc., rijan en la fecha en que se ejecuten las obras.

Igualmente está obligado al cumplimiento de la O.M. de 14 de marzo de 1.960 sobre señalización de las obras.

### **5.6 REVISIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS**

El contratista deberá revisar inmediatamente después de recibidos todos los planos que le hayan sido facilitados, y deberá informar prontamente al Ingeniero Director sobre cualquier error y omisión que aprecie en ellos.

Igualmente 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.



## **5.7 PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Todas las obras se ejecutarán siempre atendiéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, de acuerdo con las normas del presente pliego de condiciones, tanto en lo referente a los materiales como en la ejecución de las obras; el contratista se atenderá a los que la costumbre ha sancionado como norma de buena construcción.

## **5.8 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA**

El contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daños durante el periodo de construcción.

Particularmente, protegerá contra incendios todos los materiales inflamables, cumplimentando los reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.

Conservará en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores de las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras.

## **5.9 ENSAYOS Y RECONOCIMIENTO**

Durante el periodo de construcción, y por parte de la Dirección de obra, se inspeccionarán los distintos elementos de las instalaciones tanto en taller como en obra, y será obligación del contratista tomar las medidas necesarias para facilitar todo género de inspecciones.

El Ingeniero Director podrá, por sí o por delegación, elegir los materiales que hayan de ensayarse, así como presenciar su preparación y ensayo.

El contratista pondrá a disposición de la Administración como máximo un 1% del presupuesto de ejecución de material de la obra, afectado del coeficiente de baja correspondiente, para la ejecución de los ensayos y reconocimientos mencionados.

## **5.10 PRUEBAS QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN**

Terminado el período de construcción a criterio del Ingeniero Director, comenzará el de puesta a punto de las obras e instalaciones, en el que se someterán las obras a pruebas de resistencia, estabilidad e impermeabilidad con arreglo al programa que redacte el Ingeniero Director.

Asimismo se comprobará el correcto estado y montaje de los equipos de cara a su funcionamiento.

### **5.11 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO**

Su duración será de UN MES (1 mes) para la E.D.A.R., incluido en el plazo de ejecución de las obras.

### **5.12 PLAZO DE GARANTÍA**

El plazo de garantía de las obras e instalaciones, será de DOCE (12) MESES contados a partir de la fecha de recepción provisional de la obra.

### **5.13 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA DURANTE EL PERÍODO DE EXPLOTACIÓN EN GARANTÍA**

Durante este periodo será a cargo del contratista la subsanación de deficiencias, errores o vicios de construcción que se observen durante él.

Zaragoza, Julio de 2020

El ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Fdo.: Pedro Rivas Salvador