

VARIANTE FERROVIARIA DE PARGA (LUGO)

LÍNEA LEÓN-A CORUÑA

PABLO MIGUEL VILLAVERDE GÓMEZ

18 DE ENERO DE 2019

UDC~ETSECCP

- A Coruña -



PROYECTO FINAL DE GRADO
TECNOLOGÍA *de la* INGENIERÍA CIVIL

III Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Índice general

I Memoria y Anejos a la Memoria **999**

II Planos Constructivos **999**

III Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares **4**

1 Definición	5
1 Objeto del pliego	5
2 Documentación de proyecto	5
3 Desarrollo de la Vigilancia Ambiental	6
4 Plan de Seguridad y Salud	6
5 Representantes de la Administración	7
2 Descripción de las obras	9
1 Descripción general de las obras	9
2 Características técnicas generales	9
3 Disposiciones Técnicas	13
1 Cumplimiento de la normativa vigente	13
2 Disposiciones administrativas	13
3 Disposiciones Técnicas Generales	13
4 Disposiciones Técnicas Particulares	16
5 Condiciones especiales	16
6 Documentación complementaria	16
4 Disposiciones generales	17
1 Orden de inicio de las obras	17
2 Plazo de ejecución	17
3 Programa de trabajos	17
4 Trabajos de emergencia	18
5 Organización del contratista	18
6 Modificaciones de proyecto	18
7 Conservación de las obras durante su ejecución	18
8 Responsabilidades del Contratista	18
9 Subcontratas	19
10 Órdenes al Contratista	19
11 Libro de incidencias	19
12 Oficina de la Administración en obra	20
13 Plazo de garantía de las obras	20
14 Propiedades afectadas	20

15 Servicios afectados	20
16 Vallado de terrenos y accesos provisionales a las propiedades	21
17 Replanteo	21
18 Equipos y maquinaria	22
19 Instalaciones, medios y obras auxiliares	22
20 Materiales	22
21 Acopios, vertederos y préstamos	22
22 Acceso a las obras	23
23 Control de ruido y vibraciones	23
24 Carteles y anuncios	24
25 Hallazgos arqueológicos	24
26 Aguas de limpieza	24
27 Protección de la calidad de las aguas	24
28 Tratamiento de los aceites usados	24
29 Prevención de daños en superficies contiguas a la obra	25
30 Integración paisajística	25
31 Limpieza final de las obras	25
32 Proyecto de liquidación	25
33 Resolución del contrato	25
34 Recepción de las obras	25
5 Garantía y control de la calidad de las obras	27
1 Definición	27
2 Programa de garantía de calidad del contratista	27
3 Plan de control de calidad y puntos de inspección	28
4 Abono de los costes del sistema de garantía de calidad	28
5 Nivel de control de calidad	28
6 Inspección y control de calidad por parte de la Dirección de Obra	29
6 Medición y Abono de las Obras	31
1 Medición y Abono	31
2 Certificaciones	31
3 Precios de aplicación	31
4 Partidas alzadas	32
5 Trabajos no autorizado y/o defectuosos	32
6 Unidades de obra incompletas	32
7 Excesos de obra	33
8 Abono de materiales acopiados	33
9 Revisión de precios	33
7 Materiales Básicos	35
1 Condiciones generales	35
2 Materiales relacionados con la Obra Civil	36
3 Materiales específicos de las Obras Ferroviarias	45
4 Materiales no expresados	47
5 Materiales que no cumplen las especificaciones	47



6	Materiales rechazables	47
8	Ejecución de las obras y condiciones de medición y abono	49
1	Trabajos previos	49
2	Explanación	51
3	Superestructura Ferroviaria	62
4	Firmes	64
5	Drenaje	69
6	Estructuras	75
7	Cerramiento, defensas y señalización	85
8	Integración Ambiental	86
9	Partidas alzadas	89
10	Disposiciones fiscales	90
IV Presupuesto		999

Capítulo 1

Definición

1. Objeto del pliego

En este documento se describen y establecen las condiciones de carácter contractual que requiere la ejecución de la obra "*Variante ferroviaria de Parga (Lugo) Línea León-A Coruña*".

Las obras se ejecutarán siguiendo el Documento#2 Planos constructivos y cumpliendo las prescripciones que aquí se recogen en cuanto a materiales, abono o medición de las unidades de obra. Corre a cargo del Contratista la elaboración de todos los planos añadidos que sean necesarios para la completa realización de la obra.

Este Pliego constituye la guía fundamental para el Contratista y la Dirección de Obra y se dispondrá en la Oficina de Obra de la versión última del pliego, un juego completo de los planos y copias de los planos complementarios realizados.

En este caso, se opta por redactar un pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) en el que se hará referencia a las prescripciones administrativas (PAG y PAP) y a las prescripciones técnicas generales (PPTG) que sean de aplicación; en lugar de redactar un documento estructurado y que contenga todas las prescripciones administrativas y técnicas en vigor.

El pliego forma parte de los Documentos del Proyecto, que son: Documento#1 Memoria, Documento#2 Planos constructivos, Documento#3 Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Documento#4 Presupuesto. Sin embargo, este proyecto y toda la documentación que la Dirección de Obra proporcione al Contratista, puede suponer un carácter informativo o contractual, según el tipo de documento.

2. Documentación de proyecto

Según el vigente Reglamento 1098/2001, que desarrolla a la actual Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público revisten carácter contractual:

- Documento Planos
- Documento Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Ambos cuadros de precios, del Documento Presupuesto.

- Aquellas secciones del Documento Memoria en las que se detallen unidades de obra

Esta documentación se amplía a través de la Ley 21/2013 con:

- la Declaración de Impacto Ambiental.
- las medidas correctoras y el Programa de Vigilancia Ambiental redactados, en caso de afectar a la Red Natura 2000. El presente proyecto afecta al comienzo de un lugar propuesto como Lugar de Interés Comunitario, el LIC de Parga-Támoga-Ladra y allí se pondrá especial atención en el citado programa, pese a no ser legalmente exigible, ya que no pertenece a la Red Natura 2000.

En caso de discrepancias o incompatibilidades, se establece para este proyecto el habitual orden de prevalencia entre los documentos:

- Documento #2 Planos para todas las referencias de geometría o dimensiones
- Documento #3 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP) es la referencia en cuanto a materiales para ejecución, medición y valoración de las unidades de obra.
- Documento #4 Presupuesto, dado que los precios escritos en letra del Cuadro de Precios nº1 sirven de base al Contrato y dominan en la valoración de obra ejecutada.

El Cuadro de Precios nº2 se emplea exclusivamente si es necesario abonar obras incompletas. Las opciones de valoración de cada unidad incompleta se limitan a este apartado.

- Documento #1 Memoria
- Las Disposiciones Técnicas Particulares citadas en el presente Documento #3

La falta de definición de alguna unidad de obra, sea detectada por la Dirección de Obra o el Contratista, no impide que esta deba ejecutarse correctamente, como si la unidad hubiese sido definida completamente. El Contratista anotará debidamente en el Libro de Órdenes estas deficiencias en los documentos.



3. Desarrollo de la Vigilancia Ambiental

La vigilancia ambiental de las obras tiene como objetivos básicos:

- a) velar para que, en relación con el medio ambiente, las obras se realicen según el proyecto y las condiciones de su aprobación;
- b) determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en la Declaración de Impacto Ambiental;
- c) verificar la exactitud y corrección de la Evaluación de Impacto Ambiental realizada.

El Contratista deberá nombrar un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la realización de las medidas correctoras, en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto, y de proporcionar al ADIF la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) del proyecto.

A estos efectos, el Contratista está obligado a presentar al Director de la Obra, al inicio de la misma, un Plan de Gestión Ambiental de la Obra para su aprobación, o modificación si fuera necesario. Dicho Plan, cuyo seguimiento y ejecución correrá a cargo del Contratista, incluirá los siguientes aspectos:

- Informe sobre las tareas realizadas relativas a la prospección y sondeos arqueológicos (peritaje) y sus conclusiones, incluyendo si fuera necesario la programación de las excavaciones y levantamientos que se hayan considerado como urgentes y/o necesarios, la aprobación de la Consellería de Cultura, y su coordinación con el proceso de desarrollo de la obra.
- Disposición y características del jalonamiento y del protector continuo en áreas sensibles.
- Ubicación de las instalaciones auxiliares de obra incluyendo plantas de machaqueo, hormigonado y asfaltado, parque de maquinaria, zonas de acopio de materiales, caminos de acceso, talleres y oficinas, así como zonas de vertederos. El Plan de Gestión Ambiental deberá justificar la compatibilización de todos estos elementos con los niveles de restricción establecidos.
- Elección de zonas de préstamos (yacimientos granulares, canteras, etc) incluyendo la documentación ambiental relativa a la actividad extractiva. El Plan de Gestión Ambiental deberá justificar el cumplimiento de la normativa al respecto.
- Elección de zonas de vertederos, incluyendo la documentación ambiental relativa a su diseño, morfología y recuperación ambiental. El Plan de Gestión Ambiental deberá justificar la elección de cualquier otra ubicación diferente a las propuestas en el proyecto.
- Características de las áreas destinadas a instalaciones auxiliares, incidiendo especialmente en los sistemas de contención y recogida de derrames de las plantas de producción y del parque de maquinaria y vertederos, incidiendo en los sistemas de estabilización y drenaje de las mismas.
- Descripción logística de la obra: procedencia, transporte, acopio y distribución de materiales, caminos de acceso y su preparación, programación, etc justificando la compatibilización de la programación logística con los niveles de restricción establecidos (diarios, estacionales, etc).

- Documentación relativa a la gestión de residuos tóxicos y peligrosos de la obra, incluyendo el alta de la empresa contratista en el registro de productores de residuos tóxicos y peligrosos de la Comunidad autónoma, copia del contrato del gestor de residuos tóxicos y peligrosos y certificado de la cualificación de este último. El Plan de Gestión Ambiental incluirá una descripción del sistema de almacenaje y retirada de esos residuos, así como una estimación de su logística que justifique el sistema adoptado.

- Manual de buenas prácticas ambientales, que tenga amplia difusión entre todo el personal que intervenga en la construcción. Será presentado y distribuido al comienzo de los trabajos.

Se mantendrá además a disposición del ADIF un Diario Ambiental de Obra, actualizado mediante el registro en el mismo de la información que se detalla en el PVA del proyecto.

Se controlarán todos los aspectos objeto de vigilancia, según los indicadores y los criterios establecidos para su aplicación definidos en el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto.

Se emitirán los informes indicados en el PVA, cuyo contenido y conclusiones acreditará el ADIF, y serán remitidos a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

4. Plan de Seguridad y Salud

De acuerdo con el Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud, ajustado a su forma, contenido y medios de trabajo, sin cuya previa aprobación no podrá iniciarse la obra. El citado Plan, que vendrá firmado por el Técnico de Prevención que lo redacta y asumido por el Representante de la empresa adjudicataria de la ejecución de la obra, deberá cumplir las siguientes características: ajustarse a las particularidades del proyecto; incluir todas las actividades a realizar en la obra; incluir un Anexo de Seguridad y Salud de las Instalaciones y Medios auxiliares a presentar por el Contratista, según se describe en el artículo 1.3.17; incluir la totalidad de los riesgos laborales previsibles en cada tajo y las medidas técnicamente adecuadas para combatirlos; concretar los procedimientos de gestión preventiva del contratista en la obra e incluir una planificación de actuación en caso de emergencia (con las correspondientes medidas de evacuación, si procede).

El Contratista se obliga a adecuar mediante anexos el Plan de Seguridad y Salud cuando por la evolución de la obra haya quedado ineficaz o incompleto, no pudiendo comenzar ninguna actividad que no haya sido planificada preventivamente en el citado Plan o cuyo sistema de ejecución difiera del previsto en el mismo.

La valoración de ese Plan no excederá del presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud que forma parte de este Proyecto entendiéndose, de otro modo, que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos o en los gastos generales que forman parte de los precios del presupuesto del Proyecto.

Aspectos mínimos a contemplar en el Plan de Seguridad y Salud:

1. Formación e información de los trabajadores.
2. Vigilancia de la seguridad en la obra.



3. Coordinación empresarial.
4. Organización Preventiva en la obra.
5. Garantía técnica en los equipos de Trabajo, Maquinaria, Instalaciones y Medios Auxiliares.

El Director de Obra, el Coordinador de Seguridad y Salud, el jefe de obra y el responsable de seguridad y salud del Contratista, junto con los colaboradores que estimen oportuno, examinarán la información sobre accidentes procedente del Grupo permanente de trabajo sobre Seguridad y Salud y adoptarán las medidas tendentes a evitar su incidencia en las obras.

5. Representantes de la Administración

1. Ingeniero Director de las Obras

La Administración designara al Ingeniero Director de las Obras que, por si o por aquellos que actúen en su representación, será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del Contrato y asumirá la representación de la Administración frente al Contratista.

2. Inspección de las obras

El Contratista proporcionara al Ingeniero Director (o técnico correspondiente), o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de la obra.

3. Representantes del Contratista

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Administración a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras. Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de las obras.



Capítulo 2

Descripción de las obras

1. Descripción general de las obras

Se tratará en el presente proyecto la construcción de una variante ferroviaria en la provincia de Lugo, respondiendo a los problemas planteados por la línea León-A Coruña (línea 800 de Adif) a su paso por Guitiriz, en concreto por la Parroquia de Pobra de Parga.

Consiste en una variante norte del recorrido en uso, que data de finales del siglo XIX. La variante proyectada mantiene las condiciones de tráfico de la vía actual, de modo que por ella circularán trenes de viajeros y mercancías, en vía única convencional sin electrificación. Si bien, se proyecta un aumento de 25 km/h en las velocidades del tramo llegando a alcanzar los 135 km/h. En el trazado se traducen las características necesarias para lograr ese aumento.

2. Características técnicas generales

El principal objetivo de este nuevo trazado está relacionado con la seguridad, ya que se evita en lo posible recorrer los tres pasos a nivel actualmente en uso y se transforma en que la continuidad de las calzadas se mantiene con tres pasos superiores y dos pasos inferiores. El trazado consta de una longitud 2707,152 m, de los cuales 160 se producen en viaducto sobre el Río Parga. Se compone de catorce sub-tramos, correspondientes con seis alineaciones circulares y sus ocho enlaces mediante curvas de transición. El radio mínimo es de 900 m.

La decisión de trazar una vía nueva por el norte de la localidad provoca un desmonte más elevado y pendientes elevadas del mismo modo. De hecho, se alcanzan pendientes y rampas del 15 ‰ en prácticamente todo el tramo. La alineación vertical de la rasante, se compone así de cuatro recorridos rectos enlazados mediante acuerdos verticales de parámetro KV 5000.

Por tanto la ejecución del presente proyecto consta de diversos tipos de procesos:

1. Realizar el movimiento de tierras y la preparación previa del terreno, tanto para la traza del ferrocarril como para las calzadas que la atraviesan.
2. Disponer los elementos de drenaje longitudinal y transversal necesarios.
3. Componer las estructuras citadas: un viaducto, tres pasos superiores y dos pasos inferiores.

4. Instalar la superestructura de la vía, compuesta por la plataforma, los carriles, las traviesas, las medidas de seguridad y eléctricas,...
5. Reponer la funcionalidad de conexión a las calzadas y caminos presentes. Se ejecutarán múltiples caminos de servicio y repondrán los viales atravesados.
6. Transformar el trazado del tendido eléctrico presente en el cruzamiento 1, situado en el paso superior de Avenida da Paz.
7. Integrar en la ecología local todas las superficies de terreno generadas o modificadas por el nuevo trazado.
8. Completar la obra asegurando que la vía está protegida del vandalismo, que el drenaje no supone peligro para nadie y que el terreno de la obra queda correctamente señalizado.
9. Gestionar los residuos producidos en la ejecución.
10. Asegurar las condiciones de seguridad y salubridad durante todas las situaciones que durante la implantación del proyecto se generen.

Como se puede observar en el **Documento #4**, los procesos nombrados configuran la estructura básica del Presupuesto, es decir, sus capítulos.

Se describen a continuación las principales magnitudes que condicionan a los capítulos de la obra.

1. Movimiento de tierras

En este aspecto, el proyecto resulta excedentario, es decir, es necesario excavar más volumen de tierras que el volumen usado para rellenar. Lo cual provoca la necesidad de generar vertederos con el material retirado, concretamente se busca acomodo para 166,819,000m³ de tierras mezcla de capas de diferente grado de descomposición de pizarras con esquistos arcillosos y granitoides biotíticos, siguiendo los datos reflejados en la memoria en el Anejo A03-Geología.

Los materiales que definen la traza se pueden clasificar dentro de la categoría QS2, es decir, calidad regular. Se ha establecido una plataforma con calidad P3, por lo que la sección transversal está formada por las siguientes capas:



- Capa de balasto de 0,30 m de espesor mínimo.
- Capa de subbalasto de 0,30 m de espesor.
- Capa de forma de 0,40 m de espesor formado por suelo QS3 no tratado.

En el Documento #2 Planos, se define la sección que genera la vía tanto en desmante como en terraplén. Las pendientes de desmante en terreno rocoso con mezclas son 1H:1V y en roca llegan a alcanzar 1H:4V, en desmante profundo. Existen desmontes en el trazado actual de las calzadas, que han facilitado el conocimiento del comportamiento de los materiales objeto de estudio y justifican esta decisión.

La excavabilidad se ha definido clasificando los materiales en los siguientes grupos:

- EMM: Excavación con medios mecánicos, sin ayuda de explosivos.
- EAE: Excavación con ayuda localizada de explosivos.

Los terraplenes producidos cuentan con una pendiente de 3H:2V en todo el ámbito del proyecto. Previamente a la construcción de los terraplenes deberá retirarse la capa de tierra vegetal, suelo blando o material procedente de relleno, efectuar un escarificado y compactación del terreno de asiento del relleno y sustituir por suelo de características no inferiores a las de núcleo de terraplén, para reducir los posibles asientos.

Es importante que la capa de tierra vegetal, al ser retirada, pueda acopiarse de manera que esté disponible para realizar operaciones de integración ambiental una vez rematados los rellenos proyectados. Según lo contemplado en el Estudio de Impacto Ambiental, la tierra vegetal disponible es suficiente para la restauración de los taludes de la plataforma, viales, zonas auxiliares y vertederos.

Se han agrupado las operaciones de demolición necesarias en la vivienda sita en Avenida da Paz y de despeje del terreno dentro este capítulo.

2. Drenaje

Comprende el conjunto de unidades a ejecutar para procurar el drenaje superficial de la plataforma ferroviaria, drenaje longitudinal y transversal de todo el trazado: arquetas, cunetas, drenes, bajantes en desmante y en terraplén y sumideros.

Cunetas Se han proyectado varios tipos de cunetas que desempeñan diversas funciones. Todas ellas están formadas revestidas de hormigón HM-20 y su espesor es de 0,10 m. El talud de sus paredes es 3H:2V. Las cunetas tipo C1, C2 y C3 son trapezoidales y la tipo C4 triangular.

Se emplean cunetas C1 en pies de desmante. Su base consta de 0.50 m y 0,30 m de profundidad, siendo la más grande de las cuatro.

Se emplean cunetas C2 en cabeza o guarda de desmante. Su base consta de 0.30 m y 0,20 m de profundidad.

Se emplean cunetas C3 en los pies de terraplén. Su base consta de 0.30 m y 0,20 m de profundidad. A pesar de ser igual a la C2, se han definido dos tipos de cunetas debido a que su uso será diferente.

Se emplean cunetas C4 en los pies de terraplén. Siendo triangular, su profundidad es de 0,28 m.

El Documento #2 detalla el uso de cada una.

Bajantes Las bajantes se disponen sobre los taludes de desmante en los puntos de evacuación de las cunetas de guarda, y donde sea preciso canalizar pequeños cursos de agua interceptados por el talud. Estas bajantes reconducen el agua a los dispositivos de evacuación previstos.

El recuento de bajantes asciende hasta las treinta (30), sobre todo en los tramos de desmante o terraplén largos. La longitud de cada una es diferente, siendo 8,94 m la media.

Obras de drenaje transversal La variante ferroviaria de Parga atraviesa tres puntos en los que el drenaje transversal es requerido. Empezando por el final, se podría considerar una obra de drenaje el viaducto sobre el Río Parga, cuya misión es precisamente dejar fluir el agua en sentido norte.

Además, la obra intercepta el curso natural llamado Regato do Portopulgo en el PK0+869, donde se ha planteado una O.D.T. formada por un marco rectangular de hormigón de 3x3 m.

También el PK0+167 requiere del empleo de una O.D.T., sobre todo porque es necesario reestablecer el caudal que transcurre por la obra de drenaje ya existente en la Rúa das Canteiras y continuado aguas abajo por la obra de drenaje en la vía convencional actual. Por tanto, se traza un drenaje a través de un tubo circular de hormigón de 1,8m.

3. Estructuras

Como se ha dicho anteriormente, se emplean tres tipos de estructuras, componiendo el total de seis que supone el proyecto.

Viaducto El viaducto de cuatro vanos sobre el Río Parga supone la estructura más importante. La longitud total del mismo es de ciento sesenta metros (160). Se han empleado vigas prefabricadas con 2,5m de canto y 7 m de ancho, de cara a albergar el paso de la vía, cuya sección es monocelular, por lo que integra el tablero.

El tablero descansa sobre la subestructura mediante apoyos de neopreno confinado tipo pot con lámina de teflón. La cimentación de las pilas es directa, mediante zapatas rectangulares en los estribos y cuadradas en las pilas.

Pasos superiores Los tres pasos se realizan mediante el apoyo en dos estribos de la viga o vigas prefabricadas que los conforman. Rondan una longitud de veinticuatro (24) metros y mantienen la continuidad del Camiño do Carballal, del Camiño de Trascousas y de la Avenida da Paz. La altura de estos estribos es moderada en todos los casos.

Sobre la viga o vigas se coloca una losa de hormigón HA-30 de 0,25 m espesor, formando el tablero de 8 u 11 metros de ancho. El tablero descansa sobre la subestructura mediante apoyos de neopreno confinado tipo pot con lámina de teflón. La cimentación de las pilas es directa, mediante zapatas cuadradas de 4 m de lado.



Pasos inferiores Se realiza un paso inferior para mantener la continuidad de la Rúa das Canteiras y otro en la Rúa de Santa Lucía. El primero está clasificado como un paso de camino al constar de un solo carril y el segundo como paso de carretera con dos carriles. Esta clasificación determina las características geométricas de estos pasos.

Se componen de un marco rectangular que se extiende a lo largo del paso y las aletas en ambas entradas de la estructura, que contienen las tierras y capas de plataforma de la infraestructura superior, la vía convencional.

4. Superestructura y montaje de vías

Carril El carril es del tipo 54 en todo el tramo. Para su montaje en vía general, los carriles llegan a obra en forma de barras largas de 270 metros conformadas a partir de 8 soldaduras eléctricas de 3 barras simples de 90 metros. Una vez en vía se conforman las barras largas soldadas definitivas mediante soldadura aluminotérmica.

Traviesa La traviesa a instalar es la tipo PR-01 (polivalente) para ancho 1668 mm (proyectado) y carril UIC 54, es del tipo monobloque de hormigón pretensado con armaduras pretesas o postesas, con 4 casquillos de anclaje que se colocan en los moldes antes del hormigonado de la traviesa en cualquiera de las modalidades de fabricación para que queden embutidos en la misma, en taladros pasantes hasta la base.

Sujeciones sujeción a disponer será la sujeción elástica tipo Vossloh VM para carril UIC 54. Por unidad de traviesa, los componentes del sistema de sujeción son los siguientes:

- 4 clips elásticos SKL-1 de acero.
- 4 tapones de espiga roscada.
- 2 placas de asiento PAE-1.
- 4 vainas V-2.
- 4 tornillos T-2.
- 4 placas acodadas ligeras A2 (2 placas E-54 y 2 placas I-54).
- Suplemento soporte de carril

El balasto será de tipo 2 y dispondrá de un espesor mínimo de 30 cm bajo traviesa en el eje del carril. Esta capa descansará sobre la plataforma, constituida por 30 cm de subbalasto y 40 cm de capa de forma.

Aparato de dilatación En los viaductos, las variaciones térmicas, los desplazamientos por longitud de respiración, la reología de la propia estructura (retracción y fluencia) o los esfuerzos de arranque y frenado, obligan a tener en cuenta sus efectos sobre el carril en sentido longitudinal, limitando las tensiones adicionales que puedan generarse sobre éste, así como los desplazamientos relativos entre vía y estructura.

En este proyecto el aparato a instalar será el denominado AD-M-54-200 en el viaducto sobre el Río Parga en el inicio y final del mismo.

Instalaciones de seguridad y salud Con relación a las instalaciones de seguridad, las actuaciones proyectadas son las necesarias para conseguir una adecuada explotación de la línea de acuerdo a las necesidades establecidas por ADIF, adaptando las instalaciones actualmente existentes a los trabajos de infraestructura y vía, de forma que sean válidas para la situación definitiva de las mismas.

El alcance académico del presente proyecto limita la capacidad para detallar estas instalaciones, que se engloban en una partida única en el Documento #4.

5. Reposición de servidumbres y calzadas La puesta en servicio de una obra civil que contribuya al desarrollo socioeconómico de una comarca o región, no puede suponer nunca una merma en los servicios preexistentes en la zona del proyecto. Por este motivo es imprescindible destinar partidas presupuestarias del mismo a la reposición de todo servicio que pudiera quedar afectado por la ampliación y modificación puntual del trazado de la carretera o el desarrollo de las obras.

Dado el carácter académico del presente proyecto, la definición de las expropiaciones y del estudio de la reposición de los servicios afectados no ha sido llevada a cabo en los documentos correspondientes del mismo. Se ha procedido únicamente a la valoración de los diferentes elementos sujetos a expropiación, en base a su superficie y a precios estimativos. No se incluyen planos parcelarios ni relación detallada de propiedades afectadas, por superar estos el alcance del proyecto.

Sí se han proyectado las reposiciones de servicios relativas a las vías de comunicación: caminos y carreteras, recogidas en el correspondiente anejo y en el Documento #2 Planos.

Los viales afectados y repuestos son los siguientes:

a. Reposición viaria 1 (Rúa das Canteiras). Esta reposición se ha realizado para mantener la circulación en la Rúa das Canteiras, que se ve interceptada por la nueva traza de la vía. Se repone una longitud de 124,773 m y se dispone el citado paso inferior.

b. Reposición viaria 2 (Camiño do Carballal). Este tramo de reposición, de longitud 185,741 metros, se ha realizado generando tres nuevas alineaciones en planta para el camino. Supone la reposición más larga de las efectuadas y se ha modificado el trazado hacia el norte. Cuenta con un paso superior y debido al tráfico sus firmes son económicos.

c. Reposición viaria 3 (LU-P-2305). Esta reposición tiene una longitud total de 98,911 metros. Esta reposición se interseca con la vía ferroviaria en el P.K. 1+104, donde toma el nombre de Rúa de Santa Lucía. Para poder dar continuidad a esta vía, se proyecta un paso inferior de dos carriles. Se ejecutarán firmes de exigencia media.

d. Reposición viaria 4 (Camiño de Trascousas). Esta reposición se ha realizado para mantener la circulación hacia las propiedades en el entorno de Trascousas, que se ve interceptada por la nueva traza de la vía. Se repone una longitud de 80,461 m y se ejecuta el citado paso superior. Se establecen firmes de gamas económicas.

e. Reposición viaria 5 (LU-242). Esta reposición tiene una longitud total de 93,124 metros. Esta reposición se interseca con la vía ferroviaria en el P.K. 1+774,



donde toma el nombre de Avenida da Paz. Para poder dar continuidad a esta vía, se proyecta un paso superior de dos carriles. Se emplearán firmes de alta calidad y exigencia media.

6. **Reposición de servicios afectados** Consiste en solventar los problemas generados al atravesar elementos lineales de servicio. En concreto se ha detectado la afección a una línea eléctrica aérea de media tensión de simple circuito, de 5 kV, cuya empresa titular es NATURGY, en el punto en que se realiza el paso superior de la Avenida da Paz.

Cumpliendo con lo dispuesto en la IGP 7.4 “Metodología para la inclusión de los servicios afectados en los proyectos de construcción”, se ha consultado al titular del servicio. El titular ha solicitado la reposición del servicio a cargo del presupuesto general de la obra.

La obra consiste en rebajar la cimentación de dos torres de electricidad y realizar todos los ajustes necesarios para el tendido que sale de ellas.

7. **Integración ambiental** Para reducir el impacto producido por la obra en el entorno, se contempla una medida de carácter preventivo consistente en la limitación de la franja de obras a la anchura estrictamente necesaria, reduciendo así la superficie afectada, y señalizando la zona a ocupar mediante su jalonamiento.

Se jalonarán todas las superficies afectadas, tanto la franja asociada a la plataforma como los elementos auxiliares (relleno de sobrantes, instalaciones auxiliares de obra y caminos de acceso). El jalonado definido se adaptará a la franja de ocupación estricta del trazado de la explanación de la vía.

Antes de que los suelos vayan a ser ocupados por la reposición de la vía y por los elementos auxiliares a las obras, se debe extraer la capa de tierra vegetal, que posteriormente se usará para cubrir superficies que necesiten una rápida recolonización vegetal, por haber sido alterada la cubierta que originalmente tenían o por ser superficies de nueva aparición. Esta cobertura se efectuará sobre todas las superficies que se vean alteradas por elementos auxiliares a las obras y en taludes de determinadas características.

Se retirará, pues, de la franja de explanación y de la zona a ocupar por rellenos de sobrantes, e instalaciones auxiliares. Son tres los tipos de operaciones que deben efectuarse con el suelo:

- 1) Retirada y manejo del horizonte A (capa vegetal) y otros horizontes del suelo.
- 2) Almacenamiento y mantenimiento de los mismos
- 3) Extendido

Para aquellos ejemplares o rodales de especial interés vegetal, que no queden marcados y que deban permanecer tras las obras, pero se sitúen en el límite de éstas o próximas a zonas de tránsito de maquinaria, se deberán respetar y se propone el establecimiento de un cerramiento temporal de protección. Los protectores continuos elegidos para delimitar los rodales adyacentes a las obras con vegetación a salvaguardar, consistirán en un cerramiento rígido provisional.

La instalación de estos protectores sustituirá al jalonamiento general utilizado en el resto de las zonas de obras.

El Contratista estará obligado a contar con un Plan de prevención de incendios y con los medios o estrategias necesarias para la extinción de posibles incendios accidentales. Dicho Plan será acorde con la legislación vigente en la materia.

La revegetación de las zonas alteradas por la construcción de la vía es la medida correctora más adecuada para evitar problemas erosivos, facilitar el paso de fauna por las estructuras existentes, ocultar visualmente las estructuras y ayudar a la recuperación de la vegetación natural.

Se aplicará hidrosiembra sobre los taludes de terraplén y los desmontes de pendiente inferior a 3H:2V, superficies a restaurar situadas bajo el viaducto y tramos abandonados de la línea.

Para la revegetación de estos taludes se propone la siguiente composición específica:

Nombre científico	Nombre vulgar	Densidad (ud/m ²)	Tamaño	Presentación
<i>Thymus mastichina</i>	Tomillo blanco	0,2	10-20 cm	En contenedor
<i>Quercus robur</i>	Carvallo	0,03	100-125cm	A raíz desnuda

8. **Obras complementarias** La variante ferroviaria objeto de este proyecto no necesita definir cerramiento para proteger el servicio y seguridad de explotación de la línea puesto que se trata de una línea convencional. Sin embargo, se ha decidido implantar uno a lo largo de toda el tramo de vía.

Supone una barrera de cinco mil ciento setenta y seis metros (5176) que solo se ven interrumpidos por las puertas de acceso, situadas con suficiente frecuencia a lo largo del cerramiento. Se emplean tres tipos de accesos: de una hoja, de dos hojas y para acceso de vehículos.

9. **Gestión de residuos** Como complemento a las medidas anteriormente descritas, durante la fase de construcción, se contará con un programa para el tratamiento de los residuos procedentes de las obras, en especial de los generados en las superficies auxiliares, bien sean derivados de la propia actividad o debido a posibles vertidos accidentales. Para ello, el Contratista deberá contar con un Plan de Gestión de Residuos acorde con la normativa aplicable en cada caso (residuos tóxicos y peligrosos, residuos sólidos urbanos, residuos inertes, etc.), tanto a nivel estatal como autonómico.

La separación de residuos se realizará en el Punto Limpio provisional, donde se dispondrán contenedores y zonas de acopio específicas, en los que quede claramente identificado el tipo de residuo a depositar. Consistirá en una estructura o construcción cerrada o semicerrada y techada, destinada a la deposición y almacenaje selectivos de los residuos generados en obra hasta su retirada por un gestor autorizado.

10. **Seguridad y salud** En cuanto a seguridad y salud esta obra conlleva varias actuaciones en las que es necesario prestar atención y coordinar adecuadamente para evitar situaciones de riesgo y accidentes. Tales son la ejecución de las estructuras, el importante movimiento de tierras producido, las diferentes tareas de demolición, despeje y desbroce, la reposición de la línea de media tensión, las operaciones de drenaje,... Se recoge y amplía en el Anejo de Seguridad y Salud.

La salud de los empleados en la obra se cuidará adecuadamente, respetando horarios, descansos y todo lo referente a ello en los diferentes convenios y en todas las instrucciones a este respecto por parte de la Administración.

Capítulo 3

Disposiciones Técnicas

1. Cumplimiento de la normativa vigente

El Contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto, durante el desarrollo de las obras, le sea de aplicación, aunque no se encuentra expresamente indicada en este PPTP o en cualquier otro de los documentos que conforman el proyecto y que tengan carácter contractual.

2. Disposiciones administrativas

- Ley 9/2017, del 8 de noviembre, por el que se aprueba la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 817/2009, del 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, del 30 de octubre, de Contratos del Sector Público. (BOE del 15 de Mayo de 2009).
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de Octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Decreto 3854/70, de 31 de Diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (BOE del 16 de Febrero de 1971).
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE del 26 de Octubre de 2001).
- Ley 2/2011, de 04 de Marzo, de Economía Sostenible. (BOE 05/03/2011, JE).
- Ley de Contratos de Trabajo y disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrono-obrero, así como cualquier otra disposición de carácter oficial.

3. Disposiciones Técnicas Generales

Con carácter particular, serán de obligado cumplimiento y conocimiento por las partes implicadas en la obra las normativas que se detallan a continuación, clasificadas como: general o con referencia a ferrocarriles, a prescripciones técnicas, a materiales, a estructuras, a drenaje, a plataforma y superestructura ferroviaria, a carreteras, a señalización, a seguridad y salud, a control de calidad y a impacto ambiental.

1. General

- UIC Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles.
- NAV. Normas ADIF Vía.
- Norma de Construcción Sismorresistente (NSCE-02) editada por el Ministerio de Fomento y aprobada por el Real Decreto 997/2002 del 27 de septiembre y su complementaria Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07), aprobada por R.D. 637/07 del 18 de mayo.
- Ley 16/1987, de 30 de Julio de Ordenación de Transportes Terrestres.
- Real Decreto 1211/1990, de 28 de Septiembre. Reglamento de Ordenación de Transportes Terrestres.

2. Ferrocarriles

- Ley 16/1987, de 30 de Julio de Ordenación de Transportes Terrestres. Consolidada.
- Real Decreto 1211/1990, de 28 de Septiembre. Reglamento de Ordenación de Transportes Terrestres.
- Real Decreto 1434/2010, de 5 de noviembre, (BOE 06/11/2010), sobre interoperabilidad del sistema ferroviario de la Red Ferroviaria de interés general.



- Orden FOM/233/2006, de 31 Enero. De transportes por ferrocarril (BOE de 09 de Febrero de 2006).
- Orden FOM/897/2005, de 7 de Abril. Declaración sobre la red y el procedimiento de adjudicación de capacidad de infraestructura ferroviaria. (BOE de 09 de Abril de 2005).

3. Pliegos de Prescripciones Técnicas

- Pliego de condiciones ADIF (PAV).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, de la Dirección General de Carreteras (PG-3/75), aprobado por Orden Ministerial del 6 de febrero de 1976, y todas las Órdenes Circulares y Ministeriales sobre modificación de determinados artículos de dicho pliego.
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08), aprobada por el Real Decreto 956/2008 del 6 de junio.
- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Ministerio de Obras Públicas.
- Métodos de Ensayo del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento
- Normas UNE, del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo.
- Orden FOM/1269/2006, de 17 de abril por la que se aprueban los capítulos 6.-Balasto y 7.-Subbalasto del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de materiales Ferroviarios.

4. Materiales

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), aprobada por el Real Decreto 1247/2008 del 18 de julio.
- Instrucción de acero estructural (EAE). Articulado. (BOE 23/06/2011).
- Resolución del Secretario de Estado del Ministerio de Fomento de 16/04/2002. Utilización de traviesas de tipo polivalente.
- Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. Real Decreto 312/2005, de 18 de Marzo. (BOE de 02 de Abril de 2005) y Real Decreto 110/2008, de 1 de Febrero. (BOE de 12 de Febrero de 2008) que modifica el Real Decreto anterior.

5. Estructuras

- Protecciones antivandálicas en paso superior al ferrocarril. DGITE, de 07 de Junio de 1993.
- Instrucciones para la puesta en carga de estructuras (pruebas de carga provisionales). MF. 9 de Febrero de 2009.

6. Drenaje

- Instrucción 5.2-IC “Drenaje Superficial”, aprobada por Orden Ministerial del 14 de mayo de 1990.
- Instrucción 4.2-IC, Colección de pequeñas obras de paso, aprobada por Orden Ministerial del 3 de junio de 1986.

7. Plataforma y Superestructura ferroviaria

- Recomendaciones para el proyecto de Plataformas Ferroviarias.
- Ministerio de Fomento. 1999. Norma UNE-EN 14 730.1. Vía. Soldadura aluminotérmica de carriles. Parte 1; Aprobación del proceso de soldeo. Junio 2007.
- Norma europea UNE-EN 13 674. 2.2. Parte 2.2.3. Aceptación de las soldaduras aluminotérmicas.
- Recomendaciones para el control de calidad en la ejecución de instalaciones ferroviarias.

8. Carreteras

- Instrucción de Carreteras 6.1-IC “Secciones de firme” de la Dirección General de Carreteras, aprobada por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre.
- O.M. de 27 de Diciembre de 1999 por la que se aprueba la Norma 3.1-IC “Trazado”.

9. Señalización

- Instrucción 8.3-IC “Señalización, balizamiento y defensa de obras”, aprobada por Orden Ministerial del 31 de agosto de 1987. Esta O.M. ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989 del 3 de febrero, por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b)A del Código de la Circulación.
- Orden Circular 304/89 del 21 de julio sobre señalización de obras.



10. Seguridad y salud

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de riesgos laborales, (BOE de 10 de Noviembre de 1995).
- Real Decreto 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, en materia de coordinación de actividades empresariales, (BOE de 31 de Enero de 2004).
- Texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, aprobado por Real Decreto 5/2000, de 4 de Agosto, (BOE de 08 de Agosto de 2000).
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención, (BOE de 31 de Enero de 1997).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, (BOE de 25 de Octubre de 1997).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, (BOE de 23 de Abril de 1997).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, (BOE de 23 de Abril de 1997).
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas, (BOE de 23 de Abril de 1997).
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de Noviembre, sobre protección de la Seguridad y Salud de los trabajadores frente a la exposición a vibraciones mecánicas, (BOE de 05/ Noviembre de 2005).
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, (BOE de 11 de Marzo de 2006).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, (BOE de 12 de Junio de 1997).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, (BOE de 07 de Agosto de 1997).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, (BOE de 21 de Junio de 2001).
- Orden FOM/3818/2007, de 10 de Diciembre, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera, (BOE de 27 de Diciembre de 2007).

- Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, (BOE de 19 de Octubre de 2006).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de Agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, (BOE de 25 de Agosto de 2007).
- Orden Circular Nº 1/2004 MF, sobre medidas a adoptar en materia de seguridad y salud en la construcción en el ámbito de la Dirección General de Ferrocarriles.
- Orden Circular 12/2003, de 15 de Septiembre, sobre medidas de prevención extraordinarias en obras con afección a líneas ferroviarias.
- Resolución Circular Nº 3/2006, sobre medidas a adoptar en materia de seguridad y salud en el uso de instalaciones y medios auxiliares de obras.
- Directiva 89/391/CEE. Medidas para mejora de la seguridad y salud en el trabajo.
- Directiva 92/57/CEE. Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporal o móvil.
- Orden 2988/1998, de 30 de Junio. Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras. (BOCM de 14 de Julio de 1998).
- Real Decreto 836/2003, de 27 de Junio, que aprueba una nueva Instrucción Técnica complementaria «MIE-AM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención. Referente a grúas torre en obras y otras aplicaciones, (BOE de 17 de Julio de 2003).

11. Control de calidad

- Ley 21/1992, de 16 de Julio, de Industria. (BOE de 23 de Julio de 1992, JE).
- Real Decreto 1230/1989, por el que se aprueban las disposiciones reguladoras generales de la Acreditación de Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación, (BOE de 18 de Octubre de 1989).
- Orden FOM/2060/2002, de 2 de Agosto, por la que se aprueban las disposiciones reguladoras de las áreas de acreditación de Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación. (BOE de 13 de agosto de 2002).
- Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad. (BOE de 22 de Abril de 2010).
- Norma ISO 9001:2000.



12. Impacto ambiental

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental (BOE de 5 de Octubre de 1988).
- Ley 26/2007, de 23 de Octubre, de Responsabilidad Medioambiental (BOE de 24 de Octubre de 2007).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13 de Febrero de 2008).
- Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del ruido (BOE de 18 de Noviembre de 2003), y posteriores desarrollos. Además de las disposiciones técnicas mencionadas, serán de aplicación todas aquellas publicaciones que en materia de ejecución de obra y a efectos de normalización sean aprobadas por el Ministerio de Fomento.

4. Disposiciones Técnicas Particulares

Las condiciones prescritas en este Pliego Particular aclaran, precisan, modifican o complementan las de los Pliegos Generales antes citados, y prevalecen sobre éstos en cuantos aspectos presenten contradicciones.

Además de las disposiciones técnicas mencionadas, serán de aplicación todas aquellas publicaciones que en materia de ejecución de obra y a efectos de normalización, sean aprobadas por el Ministerio de Fomento, bien concernientes a cualquier organismo o al Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento.

Las disposiciones señaladas serán de aplicación, bien en su redacción original, bien con las modificaciones posteriores declaradas de aplicación obligatoria o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras. En caso de discrepancia, contradicción o incompatibilidad entre algunas de las condiciones impuestas por las normas señaladas y las correspondientes al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo dispuesto en éste.

Si existieran diferencias entre las normas señaladas para conceptos homogéneos, la elección de la norma a aplicar será facultad de la Dirección de Obra.

5. Condiciones especiales

El Contratista facilitará a la Dirección de Obra un plan detallado de ejecución con anterioridad al inicio de ésta. Posteriormente, la Dirección de Obra informará a los distintos Ayuntamientos y Organismos afectados, recabando de ellos los permisos de iniciación de las obras, que no podrán comenzar sin dicho requisito.

En este plan detallado de ejecución se contemplarán las soluciones concretas para mantener la vialidad durante la ejecución de las obras en las máximas condiciones de seguridad tanto para vehículos como para peatones.

Asimismo, se detallarán las soluciones para el mantenimiento de los distintos servicios afectados, especialmente los servicios eléctricos, suministro de agua potable y saneamiento. Para este último, dadas sus especiales características, se garantizará el funcionamiento ininterrumpido. Serán también por cuenta del Contratista los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesaria para las obras (incluido el consumo de ambos suministros), y los gastos de licencias, construcción y mantenimiento y reposición de los accesos que necesite para la realización de las obras.

6. Documentación complementaria

El presente Pliego quedará complementado con las condiciones económicas que puedan fijarse en las cláusulas que se determinen para la contratación de las obras o en su Contrato. Por tanto, las condiciones del Pliego serán perceptivas siempre y cuando no sean anuladas o modificadas en forma expresa por la documentación previamente mencionada.

Capítulo 4

Disposiciones generales

1. Orden de inicio de las obras

Deberá iniciarse la ejecución de las obras al día siguiente de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo. Respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya aprobado el programa de trabajos por la Dirección de Obra.

2. Plazo de ejecución

Las obras deberán quedar finalizadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación para la ejecución por contrata, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del acta o del hecho que sirva de punto de partida a dicho plazo. Cuando se fija en días, éstos serán naturales y el último se computará como entero. Cuando el plazo se fije en meses, se contará de fecha a fecha salvo que se especifique de qué mes del calendario se trata. Si no existe la fecha correspondiente en la que se finaliza, éste terminará el último día de ese mes.

Si el Contratista, por causas imputables al mismo, incurriese en demora en el plazo total de ejecución de las obras, la Administración podrá optar por la imposición de las penalidades que se establecen en el artículo 196 de la Ley de Contratos del Sector Público o bien por la resolución del contrato. En este último caso se atenderá a lo dispuesto en el artículo 197.

3. Programa de trabajos

En un plazo no superior a treinta (30) días desde la fecha de adjudicación definitiva, el Contratista estará obligado a presentar un Programa de Trabajos, que se realizará según la Orden

Circular 187/64 C de la Dirección General de Carreteras, debiendo ser conforme con el plan de obra contenido en este pliego. Incluirá los siguientes documentos:

- Gráfico de barras (diagrama de Gantt), con expresión de las valoraciones de obra mensuales y a origen previstas.
- Desarrollo del programa por el método PERT, CPM o análogo.
- Descripción detallada de la forma en que se ejecutarán las diversas partes de la obra.
- Equipos de maquinaria que serán empleados, su situación en el momento de redactar el programa y justificación de los rendimientos de obra en función de la capacidad efectiva de las máquinas.
- Organización y función del personal superior, medio y operario que se destina a la ejecución de la obra, su situación actual y fecha de incorporación a la obra.
- Procedencia y ensayos preliminares de los materiales a emplear, ritmo de suministro y situación de los acopios.
- Planos de ubicación de las instalaciones incluidas las obras auxiliares, accesos, oficinas, talleres, alojamientos, almacenes, explanadas de acopios y demás obras y medios auxiliares para la ejecución de la obra contratada, necesarios para asegurar el cumplimiento del programa de trabajos.

Dentro del plazo general de ejecución se preverán los necesarios para la primera etapa de la obra (instalaciones, replanteos, áridos, . . .).

Este programa de trabajo deberá ser presentado, antes de la iniciación de los trabajos, a la aprobación de la Dirección de Obra, que podrá realizar las observaciones y correcciones que estime pertinentes en orden a conseguir un adecuado desarrollo de los mismos.

Una vez aprobado por la Dirección de Obra, servirá de base en su caso para la aplicación del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 12 de octubre de 2001. El programa de trabajos se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y adquirirá carácter contractual.



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

El programa de trabajo deberá mantenerse en todo momento actualizado. La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente, y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente. En caso de no cumplimiento de los plazos previstos, se deberán analizar las causas de la desviación con la Dirección de Obra y proponer las posibles soluciones.

Si la Dirección de Obra comprueba que para el desarrollo de las obras en los plazos previstos es preciso aumentar los medios auxiliares y el personal técnico, el Contratista deberá poner los medios disponibles para el cumplimiento de los plazos.

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

La aceptación del plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad por parte del Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

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

4. Trabajos de emergencia

El Contratista está obligado a disponer de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes, fuera de las horas de trabajo, necesarios en opinión del Director de Obra, para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato. El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista y responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

5. Organización del contratista

6. Modificaciones de proyecto

La Dirección de Obra podrá introducir en el proyecto, antes de empezar las obras o durante la ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las mismas, aunque no se hayan previsto en el proyecto, y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación.

También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento, disminución y aún supresión de las cantidades de obra marcadas en el presupuesto, o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en el contrato.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista, siempre que los precios del Contrato no alteren el presupuesto de adjudicación en más de un veinte por ciento (20%). En este caso, el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios, ni indemnización de ningún género por supuestos perjuicios que le puedan ocasionar las modificaciones en el número de unidades de obra en el plazo de ejecución.

Asimismo, si durante la ejecución de los trabajos surgieran causas que motivaran modificaciones en la realización de los mismos con referencia a lo proyectado o en condiciones diferentes, el Contratista pondrá estos hechos en conocimiento de la Dirección de Obra para que autorice la modificación correspondiente.

En el plazo de veinte (20) días desde la entrega por parte de la Dirección de Obra al Contratista de los documentos en los que se recojan las modificaciones del proyecto elaboradas por dicha Dirección, o en su caso simultáneamente con la entrega a la Dirección de Obra por parte del Contratista de los planos o documentos en los que éste propone la modificación, el Contratista presentará la relación de precios que cubran los nuevos conceptos.

Para el abono de estas obras no previstas o modificadas se aplicará lo indicado en el apartado sobre precios contradictorios.

7. Conservación de las obras durante su ejecución

Durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía de 1 año a partir de la fecha de recepción, el Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta todas las obras que integran el proyecto. A lo largo de este período de tiempo deberá realizar cuantos trabajos sean necesarios para mantener las obras en perfecto estado.

8. Responsabilidades del Contratista

Con carácter general, la ejecución del contrato se realizará a riesgo y ventura por parte del Contratista, sin perjuicio de lo dispuesto en la Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público.



El Contratista deberá obtener a su costa los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el proyecto.

Estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que haya impuesto el organismo o entidad otorgante del permiso, en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos para los que haya sido solicitado.

Contratará un seguro .^a todo riesgo"que cubra cualquier daño o indemnización que se pudiera producir como consecuencia de la realización de los trabajos.

Todas las reclamaciones por daños que reciban el Contratista serán notificadas por escrito y sin demora al Director de Obra. Un intercambio de información similar se efectuará de las quejas recibidas por escrito.

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

Tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros y atenderá con la mayor brevedad las reclamaciones de propietarios afectados que sean aceptadas por el Director de Obra. En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ellos al Director de Obra y a los afectados.

El Contratista será responsable hasta la recepción de las obras de los daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

También será responsable de los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras; deberá dar cuenta inmediata de los hallazgos a la Dirección de Obra y está obligado a custodiarlos.

Deberá solicitar de los organismos y empresas del entorno del proyecto la información referente a las instalaciones subterráneas que pudieran ser dañadas por las obras. Asimismo, repondrá los bienes dañados con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

Con respecto a su responsabilidad por vicios ocultos, se atenderá a lo dispuesto en el artículo 203 de la LCSP.

Por último, el Contratista estará obligado al cumplimiento de lo establecido en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en las Reglamentaciones de Trabajo y en las Disposiciones Regulatorias de los Seguros Sociales y Accidentes.

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena ejecución de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en estas condiciones y siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito la Dirección de Obra.

Con respecto a la correspondencia de comunicaciones entre la Dirección de Obra y el Contratista, éste tendrá derecho a que se le acuse recibo de todas las comunicaciones de cualquier tipo que dirija a aquella, y estará obligado a devolver a la Dirección de Obra cualquier tipo de comunicación que de ella reciba con el recibí cumplimentado.

9. Subcontratas

Contratista podrá dar a destajo cualquier parte de la obra siempre que exista el consentimiento, otorgado por escrito, de la Dirección de Obra. La proporción de obra a subcontratar no podrá exceder del 25% del valor total del contrato, salvo autorización expresa del Director de Obra. Éste tiene facultad para decidir la exclusión de un subcontratista por motivos de incompetencia o por no reunir las condiciones necesarias para el correcto desarrollo de las obras.

El Contratista será responsable ante el Director de Obra de todas las actividades del subcontratista, especialmente del cumplimiento de las condiciones dispuestas en el presente documento.

10. Órdenes al Contratista

El Delegado y Jefe de Obra, representante del Contratista, será el interlocutor del Director de la Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritos del Director, directamente o a través de otras personas. En este último caso, debe cerciorarse de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

El Director de Obra podrá comunicarse con el resto del personal subalterno, el cual deberá informar seguidamente al Jefe de Obra.

El Jefe de Obra es responsable de que las comunicaciones lleguen fielmente a las personas que deban ejecutarlas y de que se ejecuten, de la custodia, ordenación cronológica y disponibilidad en obra para su consulta en cualquier momento de estas comunicaciones (incluso planos de obra, ensayos y mediciones). Deberá acompañar al Director de Obra en todas sus visitas de inspección y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del mismo. Asimismo, tendrá obligación de conocer todas las circunstancias y desarrollo de los trabajos de la obra, e informará al Director de la misma a su requerimiento, y si fuese necesario o conveniente, sin necesidad de requerimiento.

Se abrirá el Libro de Órdenes, que será diligenciado por el Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista. El Jefe de Obra deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Director de Obra. Con respecto al Libro de Órdenes se cumplirá lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

11. Libro de incidencias

Se reflejarán en el Libro de Incidencias todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunos y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales y la temperatura ambiente máxima y mínima.



- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que éstos se recogen.
- Relación de maquinaria en obra, diferenciando la maquinaria activa, la meramente presente y la averiada o en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de la obra.

Como simplificación, el Director de Obra podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán como anejos al libro de incidencias, el cual permanecerá custodiado por la Dirección de Obra.

12. Oficina de la Administración en obra

Como complemento de la cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director las dependencias suficientes (dentro del área de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

Como mínimo suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de los servicios técnicos de la Dirección de Obra. La superficie útil de las citadas oficinas será como mínimo de 50 m².

Estas instalaciones estarán construidas y equipadas con los servicios de agua, luz y teléfono de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los treinta días de la fecha de comienzo de los trabajos. El Contratista suministrará calefacción, luz y limpieza hasta la terminación de los trabajos.

El teléfono de estas oficinas será completamente independiente, de forma que asegure su privacidad. El coste económico será cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los correspondientes precios unitarios.

13. Plazo de garantía de las obras

El plazo de garantía de las obras será de 1 año.

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa hasta que sean recibidas todas las obras que integren el proyecto. Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de un año a partir de la fecha de recepción, por lo cual se le abonarán, previa justificación, los gastos correspondientes, para los que se reserva una partida en el Documento nº 4: Presupuesto.

A estos efectos, no serán computables las obras que hayan sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

El Contratista deberá efectuar la reposición y cobro de los accidentes o deterioros causados por terceros con motivo de la explotación de la obra.

Transcurrido el plazo sin objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista.

14. Propiedades afectadas

Es obligación del Contratista la recopilación de información apropiada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras si pueden ser afectadas por las mismas o causa de posibles reclamaciones de daños. El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra, de acuerdo con los propietarios, establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado de las propiedades y las necesidades de empleo de actas notariales o similares. Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista presentará al Director de Obra un informe debidamente documentado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos.

15. Servicios afectados

La situación de los servicios y propiedades afectados no está definida en el proyecto debido a su carácter académico.

El Contratista consultará a los afectados antes del comienzo de los trabajos sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Asimismo, tomará medidas para el desvío o retirada de servicios que puedan exigir su propia conveniencia o el método constructivo. En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra. El programa de trabajo aprobado y en vigor suministrará al Director de Obra la información necesaria para organizar todos los desvíos o retiradas de servicios en el momento adecuado para la realización de las obras.

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras, viales o vías ferroviarias, a cauces o a otros servicios, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el organismo responsable.

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

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

El Contratista mantendrá en funcionamiento los servicios afectados, tanto los que deba reponer



como aquellos que deban ser repuestos por los organismos competentes.

En el caso de conducciones de abastecimiento y saneamiento, deberá mantener la circulación de aguas potables y residuales en los conductos existentes durante la ejecución de las obras que afecten a los mismos, efectuando en su caso los desvíos provisionales necesarios que, previa aprobación por la Dirección de Obra, se abonarán a los precios del cuadro nº 1 que le fueran aplicables. Los citados desvíos provisionales serán totalmente estancos.

El Contratista dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a conducciones, arquetas y pozos de registro. Dispondrá también de un equipo de detección de gas, el cual estará en todo momento accesible al personal del Director de Obra. El equipo incluirá sistemas de detección del anhídrido sulfhídrico.

16. Vallado de terrenos y accesos provisionales a las propiedades

Cuando el Contratista tome posesión de los terrenos procederá a su vallado si lo exigiese la Dirección de Obra. El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que se terminen las obras en la zona afectada.

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

El Contratista ejecutará los accesos provisionales que determine el Director de Obra a las propiedades adyacentes cuyo acceso sea afectado por los trabajos o vallados provisionales. Los vallados, accesos provisionales y las reposiciones necesarias no serán objeto de abono independiente, y, por tanto, son por cuenta del Contratista.

17. Replanteo

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases de replanteo que han servido de soporte para la realización del proyecto. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre monumentos permanentes que no muestren señales de alteración.

Mediante un acta de reconocimiento, el Contratista dará por recibidas las bases de replanteo que se hayan encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios. El Contratista, basándose en la información del proyecto e hitos de replanteo conservados, elaborará un plan de replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica. Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

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

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos. La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica. La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.



La Dirección de Obra comprobará el replanteo realizado por el Contratista incluyendo como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra y de las obras de fábrica así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle. El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma el texto del Acta de Comprobación del Replanteo y el Libro de Órdenes. Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al acta.

Será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el plan de replanteo, así como todos los trabajos de topografía precisos para la ejecución de las obras, conservación y reposición de hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la Dirección de Obra. Los trabajos, responsabilidad del Contratista, anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

18. Equipos y maquinaria

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

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

El equipo habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, y exclusivamente dedicado a las obras del contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

19. Instalaciones, medios y obras auxiliares

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los reglamentos vigentes y las normas de la compañía suministradora. Los proyectos de las obras e instalaciones auxiliares deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

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

Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

Al finalizar las obras, o con antelación (en la medida en que ello sea posible), el contratista retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales.

Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas, dejando

éstos limpios y libres de escombros.

20. Materiales

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinen y serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado. Por ello, y aunque por sus características particulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del proyecto; se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del cuadro de precios nº 2 servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste, compactada en obra.

El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., teniendo en cuenta la protección y evitando la afección a los valores naturales del área. Este plano deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

21. Acopios, vertederos y préstamos

La Administración pondrá a disposición terrenos e indicará las operaciones mínimas para el inicio y explotación del vertedero. No obstante, el Contratista podrá buscar otros vertederos si lo estimara procedente, bajo su única responsabilidad y se hará cargo de los gastos por canon de vertidos.

Se elaborará un plan de vertido de sobrantes de obligado cumplimiento por el Contratista adjudicatario de las obras. En el plan de vertido de sobrantes se señalarán las características propias de los vertederos, tales como: la forma de los depósitos, su localización, volumen, etc. El desarrollo y la ejecución del plan de sobrantes deberán ser supervisados por la Dirección de Obra, que podrá establecer modificaciones del mismo, siempre que no sean de carácter sustancial.

No se afectará más superficie que la inicialmente prevista para los vertederos. Se cuidará la restauración de los espacios afectados y su integración paisajística, de acuerdo con las pautas señaladas en las medidas correctoras.

Los sobrantes a verter estarán constituidos exclusivamente por materiales inertes procedentes de la obra.



La búsqueda de préstamos y su abono a los propietarios serán por cuenta y cargo del Contratista, así como las operaciones necesarias para su inicio y explotación, que quedarán bajo la aprobación y supervisión de la Dirección de Obra.

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

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

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

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

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este pliego.

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

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

22. Acceso a las obras

Los accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras. El Contratista deberá presentar un plano con los caminos de acceso, teniendo en cuenta la mínima afección al entorno natural y deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas y a su posterior restauración. Además, quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectadas por la construcción de los caminos, accesos y obras provisionales.

Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras na-

cionales o locales, calles, etc. y retirar de la obra a su cuenta y riesgo todos los materiales y medios de construcción sobrantes una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

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

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra. En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada contratista.

La Dirección de Obra, en caso de discrepancia, arbitrará el reparto de los citados gastos abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario, de los pagos correspondientes a cada contratista.

En el caso de que la construcción de los accesos afecte a terceros y supongan cualquier tipo de ocupación temporal, el Contratista deberá haber llegado a un acuerdo previo con los afectados, siendo el importe de los gastos a su cuenta.

23. Control de ruido y vibraciones

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones. Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado. Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

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

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal de aire (m ³ /min)	Máximo nivel (dB(A))	Máximo nivel en 7 min (dB(A))
<10	100	75
10-30	104	79
>30	106	81

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75 dB(A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares. Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7 m superiores a 70 dB(A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas y similares.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos. Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.



Las herramientas neumáticas se equiparán en lo posible con silenciadores.

24. Carteles y anuncios

Se permitirá la colocación en las obras de las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éstas cumplirán las instrucciones que tengan establecidas la Propiedad y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Propiedad para la ejecución de la misma, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial. Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar dos carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo a las siguientes características:

- Dimensiones: 2.50 x 1.50
- Perfiles extrusionados de aluminio modulable (174 x 45 mm) esmaltados y rotulados en castellano y en gallego.
- Soporte de doble TPN. 140 placas base y anclajes galvanizados.

Los costes de carteles y accesorios, así como la instalación y retirada de los mismos, serán por cuenta del Contratista.

25. Hallazgos arqueológicos

Cuando se produzcan hallazgos de restos históricos de cualquier tipo deberán interrumpirse las obras y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del patrimonio histórico artístico.

26. Aguas de limpieza

Existirán obligatoriamente zonas de limpieza de las ruedas para los camiones que puedan acceder a las zonas urbanas, manteniéndose las carreteras limpias de barro y otros materiales.

El agua que se utilice en el riego durante las obras, en la limpieza de las ruedas de los camiones o en la reducción de polvo en las épocas de más sequía tendrá que cumplir como mínimo las características de calidad siguientes:

- El PH estará comprendido entre 6.5 y 8.

- El oxígeno disuelto será superior a 5 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos, ni cianuros.
- Situarse por debajo de los valores establecidos en la Ley de Aguas en su tabla más restrictiva.

Se podrán admitir todas las aguas calificadas como potables para este uso.

27. Protección de la calidad de las aguas

Todas las riberas de los cursos de agua afectables son un ecosistema valioso, por lo que debe ser respetado al máximo en las cercanías de las zonas en obras. Según el art. 97 del texto refundido de la Ley de Aguas (R.D.L. 1/01 de 20 de julio) queda prohibido con carácter general:

- Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.
- Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.
- Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico al agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo.

El ejercicio de actividades dentro de los parámetros de protección fijados en los Planes Hidrológicos, cuando pudiera constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un plan con los cuidados, precauciones y dispositivos necesarios.

Los daños innecesarios o no previstos sobre la vegetación de ribera y no especificados en el proyecto ni en el citado plan serán repuestos a cargo del Contratista.

28. Tratamiento de los aceites usados

Los aceites usados deberán gestionarse por parte de un gestor de residuos autorizado. Queda totalmente prohibido:

- El vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.



- El depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.
- Los tratamientos de aceite usado que provoquen una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

29. Prevención de daños en superficies contiguas a la obra

El Contratista queda obligado a un estricto control y vigilancia durante las obras para no ampliar el impacto de la obra en sí por actuaciones auxiliares, afección a superficies contiguas, pistas auxiliares, depósitos temporales, vertidos indiscriminados, etc. El Contratista presentará a la Dirección de Obra un plan para su aprobación en el que se señalen:

- Delimitación exacta del área afectada.
- Previsión de dispositivos de defensa sobre el arbolado, prados, riberas y cauces de ríos y arroyos, etc.

30. Integración paisajística

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que sean precisas para la ejecución de las obras en lo que se refiere a estética y cuidado del paisaje en las que aquéllas se ubiquen.

La Dirección de Obra podrá exigir un rematado redondeado en las aristas de contacto entre la explanación y el terreno natural o en las aristas entre planos de explanación, tanto horizontales como inclinados, debiendo en todo caso el Contratista evitar la aparición de formas geométricas de ángulos vivos, excepto allí donde los planos y el proyecto lo señalen.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con lo que al respecto señale el Director, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones de desmonte y rellenos los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno sin originar una discontinuidad visible.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la obra, sin grandes contrastes, ajustándose a los planos y procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

En los taludes que vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no deberá ser alisada ni compactada y no debe sufrir ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria.

Los gastos derivados del acondicionamiento correrán a cargo del Contratista.

31. Limpieza final de las obras

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original. De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante. Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos directos por su realización.

Las indicaciones técnicas de la Dirección de Obra no serán objeto de abono.

32. Proyecto de liquidación

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

Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la Dirección de Obra en su caso, se constituirá el Proyecto de Liquidación, mediante el cual se realizará la liquidación definitiva de las obras en una certificación única final según lo indicado en el apartado sobre certificados.

33. Resolución del contrato

Las causas de resolución del contrato se ajustarán a lo dispuesto en los artículos 210 y 211 de la Ley 9/2017, del 8 de noviembre, de la Ley de Contratos del Sector Público. Del mismo modo, los efectos de dicha resolución se ajustarán a lo dispuesto en el artículo 213 de la citada ley.

Cuando se produzca una alteración sustancial de la obra, será de aplicación el artículo 213 de la L.C.S.P.

34. Recepción de las obras

Finalizadas por el Contratista todas las obras que le hayan sido encomendadas deberá ponerlo en conocimiento de la Dirección de Obra. Si las obras se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega, el



funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta, las dará por recibidas, levantándose el correspondiente acta y comenzado entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados, detallando las instrucciones precisas y fijando un plazo para subsanarlos. Si transcurrido dicho plazo el Contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

Capítulo 5

Garantía y control de la calidad de las obras

1. Definición

Se entenderá por garantía de calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que la estructura, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La garantía de calidad incluye el control de calidad, el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con los requisitos predeterminados. El control de calidad de una obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

2. Programa de garantía de calidad del contratista

Después de la adjudicación de la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un programa de Garantía de Calidad. La Dirección de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El programa de garantía de calidad comprenderá como mínimo la descripción de los siguientes conceptos:

Organización: se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato. El organigrama incluirá la organización específica de garantía de calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados. El responsable de garantía de calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.

Procedimientos, instrucciones y planos: todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del proyecto. El programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

Control de materiales y servicios comprados: el Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.

Manejo, almacenamiento y transporte: el programa de garantía de calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

Procesos especiales: los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc. serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los códigos, normas y especificaciones aplicables. El programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

Inspección de obra por parte del Contratista: el Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente pliego. El programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

Gestión de la documentación: se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra, de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de las actividades y elementos incluidos en el programa de garantía de calidad. El Contratista definirá los medios para asegurarse que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente: plano de equipo, plano de detalle, documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo, materiales que componen cada elemento del equipo, normas de acuerdo con las



cuales ha sido diseñado, procedimiento de construcción y normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuáles de ellas deben realizarse en banco y cuáles en obra.

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

3. Plan de control de calidad y puntos de inspección

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un plan de control de calidad por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase. La Dirección de Obra evaluará el plan de control de calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará plan de control de calidad, serán entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Recepción y almacenamiento de equipos.
- Control de soldaduras.
- Control geométrico de explanaciones.
- Rellenos y compactaciones.
- Obras de fábrica.
- Fabricación y transporte de hormigón. Colocación en obra y curado.
- Ejecución y nascencia de las hidrosiembras.
- Ejecución y enraizamiento de plantaciones.

El plan de control de calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.

- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Mercado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al plan de control de calidad se incluirá un programa de puntos de inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de la organización del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección. Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el programa de puntos de inspección) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

4. Abono de los costes del sistema de garantía de calidad

Los costes ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Pliego de Prescripciones serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios del proyecto.

Todas las pruebas y ensayos de control de calidad que sea necesario realizar en cumplimiento del presente Pliego de Prescripciones Técnicas o de la normativa general que sea de aplicación al presente proyecto serán de cuenta del Contratista, salvo que expresamente se especifique lo contrario.

5. Nivel de control de calidad

En los artículos correspondientes del presente pliego o en los planos se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Los ensayos para el buen desarrollo de las obras pueden también realizarse a juicio del Ingeniero Director de las mismas.

Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

Todos los ensayos se consideran a todos los efectos incluidos en los precios de las diferentes unidades de obra.

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



de cuenta del Contratista siempre que su importe no supere el 1% del presupuesto líquido de ejecución total de la obra, incluso las ampliaciones, si las hubiere.

6. Inspección y control de calidad por parte de la Dirección de Obra

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y control de calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios. Para la realización de dichas tareas con programas y procedimientos propios tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de control de calidad del Contratista o subcontratista del mismo. El Contratista suministrará a su costa todos los materiales que hayan de ser ensayados y dará facilidades para ello.

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

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

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



Capítulo 6

Medición y Abono de las Obras

1. Medición y Abono

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados o los suministros efectuados; constituyen comprobación de un cierto estado de hecho y se realizarán por la Dirección de Obra quien la presentará al Contratista.

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

Las obras contratadas se pagarán como trabajos a precios unitarios salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes. Podrán liquidarse en su totalidad o en parte por medio de partidas alzadas. En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán basándose en las cubicaciones deducidas de las mediciones efectuadas.

2. Certificaciones

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

La Dirección de Obra redactará, al fin de cada mes, una relación valorada provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente y a origen para que sirva para redactar la certificación correspondiente, procediéndose según lo especificado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para los contratos del Estado.

Se aplicarán los precios de contrato o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

Los precios de contrato son fijos y sin revisión cualquiera que sea el plazo de ejecución de los trabajos.

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

A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general y definitiva. El abono de la suma debida al Contratista, después del establecimiento y la aceptación de la certificación definitiva y deducidos los pagos parciales ya realizados, se efectuará deduciéndose la retención de garantía y aquellas otras que resulten por aplicación de las cláusulas del Contrato de Adjudicación y/o Pliegos de Licitación.

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

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

3. Precios de aplicación

Los precios unitarios, elementales y alzados de ejecución material a utilizar serán los que resulten de la aplicación de la baja realizada por el Contratista en su oferta a todos los precios correspondientes del proyecto, salvo en aquellas unidades especificadas explícitamente en los correspondientes artículos del capítulo "unidades de obra" de este pliego, en las cuales se considere una rebaja al ser sustituido un material de préstamo, cantera o cualquier otra procedencia externa por otro obtenido en los trabajos efectuados en la propia obra.

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

Estos precios incluirán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que



fueron proyectados, y en especial los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aun cuando no se hayan descrito expresamente en la justificación de precios unitarios.
- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación.

En los precios de "base de licitación" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

- Los gastos generales y el beneficio industrial.
- Los impuestos y tasas de toda clase.

Los precios cubren igualmente:

- Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Las unidades que no se relacionan específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones a los precios fijados en el cuadro nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas se incluyen materiales, medios auxiliares, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

El Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación (salvo los casos previstos en este mismo pliego).

4. Partidas alzadas

Se considerarán partidas del presupuesto correspondiente a la ejecución de una obra, o de una de sus partes, en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (partidaalzada de abono íntegro).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resulte imprecisa en la fase de proyecto (partidaalzada a justificar).

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

Las partidas alzadas tendrán el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución, material y base de licitación) que el indicado para los precios unitarios y elementales.

5. Trabajos no autorizado y/o defectuosos

Los trabajos ejecutados por el Contratista modificando lo prescrito en los documentos contractuales del proyecto sin la debida autorización deberán ser derruidos si la Dirección lo exigiere, y en ningún caso serán abonables.

El Contratista será además responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la Administración. Si por excepción se hubiese ejecutado alguna obra o parte de ella que no se ajuste exactamente a las condiciones fijadas en el contrato, y aunque defectuosa pudiese ser tolerable a juicio de la Dirección, ésta podrá aceptarla con la rebaja de precio que considere justa, pudiendo el Contratista, en este caso, optar por admitir esta rebaja a no ser que prefiera demoler la obra a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.

6. Unidades de obra incompletas

Cuando por rescisión u otra circunstancia fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro nº 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituya el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono cuando esté acopiada la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se



consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

7. Excesos de obra

Todo aquel exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Director de Obra no será de abono. El Director de Obra podrá decidir en este caso que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del Proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del Contratista todos los gastos que puedan ser aplicables.

8. Abono de materiales acopiados

La Dirección de Obra se reserva la facultad de hacer al Contratista, a petición de éste, abonos sobre el precio de ciertos materiales acopiados en la obra, adquiridos en plena propiedad y efectivamente pagados por el Contratista. Los abonos serán calculados por aplicación de los precios elementales que figuran en los cuadros de precios.

Si los cuadros de precios no especifican los precios elementales necesarios, los abonos pueden ser calculados a base de las facturas presentadas por el Contratista.

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

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

Los abonos de materiales realizados no podrán ser invocados por el Contratista para atenuar su responsabilidad relativa a la buena conservación hasta su utilización del conjunto de los acopios en almacén. El Contratista es responsable en cualquier situación de los acopios constituidos en la obra para sus trabajos, cualquiera que sea su origen. Los abonos adelantados en concepto de acopios no obligan a la Dirección de Obra en cuanto a aceptación de precios elementales para materiales, siendo únicamente representativos de cantidades a cuenta.

9. Revisión de precios

En todos los aspectos referentes a la revisión de precios (plazos cuyo cumplimiento da derecho a revisión, fórmulas a tener en cuenta, etc.) el Contratista deberá atenerse a las prescripciones contenidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas del Contrato.

Se seguirá la Orden Circular 31/2012 sobre instrucciones para la propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

En función de las partidas que conforman el presupuesto de la obra se fija como fórmula de revisión de precios la definida en el anejo de revisión de precios del Documento nº 1: Memoria.

1. Precios contradictorios

Si el desarrollo de la obra hiciera necesaria la ejecución de unidades de las cuales no existieran precios en los cuadros de precios de este Proyecto, se formularán conjuntamente por la Dirección de Obra y el Contratista los correspondientes precios unitarios.

Los precios auxiliares (materiales, maquinaria y mano de obra) y los rendimientos medios a utilizar en la formación de los nuevos precios serán los que figuren en el cuadro de precios elementales y en la descomposición de precios del presente Proyecto en lo que pueda serles de aplicación.

En todo caso, la fijación del precio se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista. A falta de mutuo acuerdo y en espera de la solución de la discrepancia se liquidará provisionalmente al Contratista basándose en precios estimados por la Dirección de Obra.

2. Trabajos por Administración

Siempre que la Dirección de Obra considere que las circunstancias particulares de la unidad de obra hacen imposible el establecimiento de nuevos precios, le corresponderá exclusivamente la decisión de abonar de forma excepcional dichos trabajos en régimen de Administración. Para la ejecución de estos trabajos la Dirección de Obra tratará de llegar a un acuerdo con el Contratista, pudiendo encomendar dichos trabajos a un tercero, si el citado acuerdo no se logra.

Las liquidaciones se realizarán sólo por los siguientes conceptos:

- Empleo de mano de obra y materiales.
- Empleo de maquinaria y equipo auxiliar.

La mano de obra directa, el combustible y energía correspondientes al empleo de maquinaria o equipo auxiliar del Contratista para la ejecución de los trabajos o prestaciones de servicios pagados por Administración se abonarán al Contratista por aplicación del importe de base de licitación. El importe de "base de licitación.^a abonar por estos conceptos, viene dado por la fórmula siguiente:

$$I = (J + M) * (1 + n)$$

Siendo:

J: importe total de mano de obra. Se obtiene aplicando al total de horas trabajadas por el personal obrero de cada categoría directamente empleado en estos trabajos la tarifa media horaria



correspondiente, según baremo establecido en el contrato en el cuadro de precios elementales de "ejecución material", incluyendo jornales, cargas sociales, pluses de actividad y porcentaje de útiles y herramientas.

M: importe total correspondiente a materiales obtenido aplicando los precios elementales de *ejecución material* incluidos en el contrato a las cantidades utilizadas. En caso de no existir algún precio elemental para un material nuevo se pedirán ofertas de dichos materiales de conformidad entre el Contratista y la Dirección de Obra a fin de definir el precio elemental a considerar en los abonos.

n: porcentaje de aumento sobre los conceptos anteriores que cubre los demás gastos, gastos generales y beneficio para obtener el precio de *base de licitación*. Este porcentaje se definirá en el contrato en el cuadro de precios.

En ningún caso se abonarán trabajos en régimen de administración que no hayan sido aprobados previamente por escrito por la Dirección de Obra.

Se abonará también al Contratista una remuneración según tarifa en concepto de utilización de la maquinaria, incluyendo los gastos de conservación, reparaciones y recambios. Se empleará una tarifa según el tipo de maquinaria, expresada en un tanto por mil del valor de la máquina por hora efectiva de utilización (o bien por día natural de utilización).

Cuando una maquinaria o equipo auxiliar se traslade a la obra única y exclusivamente para ejecutar un trabajo por administración por decisión de común acuerdo reflejado por escrito entre la Dirección de Obra y el Contratista, se empleará también la fórmula anterior, pero se asegurará al Contratista una remuneración diaria mínima en concepto de inmovilización expresada también en tanto por mil de valor de la máquina por día natural de inmovilización.

En ningún otro caso podrá el Contratista reclamar indemnización alguna por este motivo. Además, en este caso se abonará al Contratista el transporte de la maquinaria a obra, ida y vuelta, y los gastos de montaje y desmontaje, si los hubiera, según la fórmula anterior.

Los importes obtenidos por todas las expresiones anteriores se mayorarán también en el mismo porcentaje n, anteriormente citado, que cubre los demás gastos, gastos generales y beneficios para obtener el precio de "base de licitación". El Contrato de Adjudicación y los Pliegos de Licitación podrán establecer los detalles complementarios que sean precisos.

3. Gastos por cuenta del contratista

En general, serán gastos por cuenta del Contratista todos aquellos especificados como tales en los capítulos de este Pliego de Prescripciones Técnicas y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados.

El Contratista deberá obtener con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del programa de trabajos todos los permisos que se precisen para la ejecución de las obras. Los gastos derivados de la obtención de estos permisos serán siempre a cuenta del Contratista. Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal de terrenos para instalaciones, explotaciones de canteras, préstamos o vertederos y obtención de materiales.

Serán también por cuenta del Contratista:

- Los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas.
- Los gastos de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria o materiales.
- Los gastos de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.
- Los gastos de construcción y conservación de desvíos provisionales para mantener la vialidad y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras, así como la adquisición de aguas.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los gastos de apertura o habilitación de los caminos precisos para el acceso y transporte de materiales al lugar de las obras.
- El coste de mantenimiento de los accesos a viviendas y fincas existentes en la zona afectada por las obras durante la ejecución de las mismas.

Ante una resolución del contrato, sea por finalizar las obras o por cualquier otra causa que la motive, serán por cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados en la ejecución de las obras o ubicados en la zona de ejecución.

Capítulo 7

Materiales Básicos

1. Condiciones generales

1. Procedencia

Todos los materiales que se empleen en las obras, figuren o no en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción, y la aceptación por la Dirección de una marca, fábrica o lugar de extracción no exime al Contratista del cumplimiento de estas prescripciones.

Cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material en los siguientes artículos de este pliego, queda a iniciativa del Contratista la elección del punto de origen de los materiales, cumpliendo las siguientes normas:

- No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en el término y forma que prescriba el Ingeniero Director de la Obra. Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la inspección del Ingeniero Director de la Obra.
- Dichos ensayos podrán realizarse en los laboratorios de obra o en los que designe la Dirección de Obra y de acuerdo con sus instrucciones. En el caso de que el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio designado de común acuerdo.
- Todos los gastos de pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista, y se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra, con la limitación máxima del 1 % de los costes totales de cada unidad de obra.
- La Administración se reservará el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deteriorables, tales como los conglomerantes hidráulicos. Por consiguiente, la Dirección de Obra podrá exigir al Contratista que, por cuenta de éste, entregue al laboratorio designado por ella la cantidad suficiente de materiales para ser ensayados, y éste lo hará con la antelación necesaria para evitar retrasos que por este concepto pudieran producirse que, en tal caso, se imputarán al Constructor.
- Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este pliego, o no tuvieran la preparación en ellos exigida o cuando, a falta de prescripciones formales de este pliego, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección de la Obra dará orden

al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objetivo al que se destinen.

- Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Propiedad, actuando según lo establecido en el artículo siguiente.

Aun cumpliendo todos los requisitos antes mencionados, podrá ser rechazado cualquier material que, al tiempo de su empleo, no reuniese las condiciones exigidas, sin que el Contratista tenga derecho a indemnización alguna por este concepto, aun cuando los materiales hubiesen sido aceptados con anterioridad y se hubiesen deteriorado por mal acopio o manejo. A efectos de cumplir con lo establecido en este artículo el Contratista presentará por escrito al Ingeniero Director de la Obra la siguiente documentación, en un plazo no superior a treinta días, a partir de la fecha de la firma del Contrato de Adjudicación de las Obras:

- Memoria descriptiva del laboratorio de obra, indicando equipos, marca y características de los mismos, previstos para el control de las obras.
- Personal técnico y auxiliar que se encargará de los trabajos de control en el laboratorio.
- Laboratorio dependiente de algún organismo oficial en el que se piensen realizar otros ensayos, o como verificación de los realizados en obra.

El Ingeniero Director de la Obra aprobará dicho informe en el plazo de veinte (20) días o expondrá sus reparos al mismo.

2. Examen y ensayo de los materiales

El Contratista podrá presentar y proponer marcas y muestras de los materiales para su aprobación, y los certificados de los ensayos y análisis que la Dirección juzgue necesarios, los cuales se harán en laboratorios y talleres que se le determinen. Las muestras de los materiales serán guardadas conjuntamente con los certificados de los análisis para la aprobación de los materiales.

Todos estos exámenes previos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista en el cumplimiento de esta obligación no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado y transcurran los plazos expresados en la L.C.S.P.



Por consiguiente, el Ingeniero Director puede mandar retirar aquellos materiales que aun estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento.

Los gastos de pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista, siempre que no superen el 1 % del presupuesto base de licitación.

Los ensayos de materiales y de calidad de ejecución de las obras se realizarán de acuerdo con la "Normas de Ensayo del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo", y si alguno de los ensayos previstos no estuviera aún normalizado por dicho organismo, se realizará conforme a las normas UNE o bien según se detalle en el correspondiente artículo.

3. Transporte de los materiales

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

4. Almacén y acopio

Queda prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la plataforma de la obra y en aquellas zonas marginales que defina el Ingeniero Director de las obras. Los materiales se almacenarán en forma tal que se asegure la preservación de su calidad y consiguiente aceptación para su utilización en la obra, requisitos que deberán ser comprobados en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán reacondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán de cuenta del Contratista.

2. Materiales relacionados con la Obra Civil

1. Materiales para rellenos y terraplenes (m³)

Los materiales a emplear en todos los rellenos, ya sean localizados o los correspondientes a los terraplenes de toda la traza se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra.

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

Los suelos que se obtienen de la traza se encuentran clasificados en suelos adecuados y suelos seleccionados según la clasificación del PG-3 y definidos en el artículo 330 del mismo en cuanto a calidad del material se refiere.

Según la clasificación de suelos de las normas NRV los materiales de la traza se encuentran comprendidos entre suelos SQ2 y SQ1.

En ningún caso se empleara el material definido como tierra vegetal salvo en operaciones de revegetación con lo que se indica en el apartado 6.1.6.

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

El PAV establece los ensayos de caracterización de terraplén, todo uno o terraplén, no obstante, a la vista de las condiciones específicas de los desmontes determinados y dadas su singularidad, se establecerán los siguientes criterios sabiendo que se emplearán en todo caso materiales extraídos de la traza y que se establecerán cuatro zonas diferenciadas con su respectiva granulometría; coronación, núcleo, cimientado y espaldones combinando de forma óptima todos los materiales obtenidos.

1.1. Cimientado

Estará formada por un metro de espesor. El material a emplear será el obtenido de la traza. El contenido de sulfatos así mismo será también de valor cero dadas las características del material de la traza. Las condiciones que han de contemplar se recogen en el apartado 331.4 del PG-3 y además serán consideradas las siguientes:

- Estarán comprendidos entre los tamaños de 800 mm y dos tercios (2/3) de espesor de la tongada compactada.
- La resistencia a compresión simple sea superior a trescientos kilogramos por centímetro cuadrado (300 kg/cm).

1.2. Núcleo

Los materiales a emplear los terraplenes serán aquellos que obtenidos de la traza procedan de la excavación en tierra o en tránsito. Serán exentos de materia vegetal y cuyo contenido en materia orgánica degradable sea también de valor nulo. El contenido de sulfatos así mismo será también de valores nulos dadas las características del material de la traza. El relleno se constituirá de manera que los fragmentos rocosos ocupen una altura equivalente al 50% de la altura total, teniendo en cuenta que un metro se destina a cimientado y otro metro a coronación, el resto de la altura proporcional se formará con material clasificado como suelo o tránsito.

Respecto al material que constituirá la parte superior del terraplén, y que procederá en la medida de lo posible del material en desmonte en tierra o en tránsito, se considera que han de cumplir las condiciones establecidas en el PG-3 para suelos adecuados.

1.3. Coronación

Estará formada por un metro de espesor. El material a emplear será el obtenido de la traza en calidad de suelo. La coronación de los terraplenes se realizará con el suelo de mayor calidad



obtenido de la traza.

Las condiciones que han de contemplar se recogen el apartado del PG-3 respecto a suelos adecuados.

1.4. Espaldones

Se emplearán los materiales que indica el artículo 330.4.1.4 del PG-3.

Se exigirá la colocación de un sobrecancho de dos metros (2,0 m) de material que cumplirán las prescripciones correspondientes al relleno de suelo del núcleo.

El material con porcentaje de finos (pasantes por el tamiz 0,080 UNE) inferior al quince por ciento (15%).

1.5. Rellenos localizados

Los rellenos localizados consisten en el extendido y compactación de material procedente de las excavaciones o préstamos, en trasdós de muros, zanjas, cimentaciones, y en general, aquellas zonas cuyas dimensiones no permitan utilizar los mismos equipos que para los rellenos generales.

Se han considerado los siguientes rellenos:

- Relleno en zanjas y cimientos.
- Relleno de la cara interior de muros y obras de drenaje transversal.

Serán materiales provenientes de la traza sin presencia de materia orgánica ni cloruros ni sulfatos.

Su granulometría, cumpliendo los límites fijados, será lo más variada posible para conseguir la máxima compacidad.

Su índice CBR será superior al tres (3) y su hinchamiento menor del dos (2)% con tierra exenta de áridos mayores de ocho (8) cm.

El material para los rellenos localizados deberá cumplir, al menos, las condiciones exigidas al material para coronación de los terraplenes según establece el PG-3.

El relleno de material en la parte interior de las zanjas cumplirá con las condiciones establecidas para el relleno del núcleo de terraplén recogido en el PG-3.

1.6. Labores de revegetación

Se consideran materiales asimilables a la tierra vegetal, a los efectos de su acopio separado y aprovechamiento en las labores de revegetación, todos aquellos suelos que no sean rechazables las siguientes condiciones:

Parámetro	Rechazar si:
pH	∉ (5,5, 9)
Nivel de carbonatos	> 30%
Sales solubles	> 0,6% (con CO_3Na) > 1% (sin CO_3Na)
Conductividad	> 4cm (> 6cm en caso de zona marina)
Textura	arcillosa muy fina (> 60% arcilla)
Estructura	maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos	> 30% en volumen

1.7. Material filtrante

Todo material que se haya de utilizar como filtrante en el trasdós de los muros o en zanjas para drenes, etc., procederá del material extraído de la traza, en concreto de la adecuada trituración de los fragmentos rocosos. Estará constituido por material tosco y de forma irregular, con un mínimo del noventa y cinco por ciento (95%) en peso de material superior a 20 kilogramos (20 kg) de peso, de los cuales el ochenta por ciento (80%), referido al total del material, tendrá un peso superior a 30 kilogramos (30 kg).

El relleno de material filtrante utilizado cuando el material se sitúa por encima de un tubo de drenaje subterráneo (según se deduce de los planos), cumplirá que el tamaño máximo del árido será de 20 mm y el material será no plástico.

Su granulometría, cumpliendo los límites fijados, será lo más variada posible para conseguir la máxima compacidad. El material deberá ser arenoso o granular, no admitiéndose fangos o arcillas.

En todo aquello que no esté recogido en el presente Pliego, se cumplirá el artículo 421.2 del PG-3.

2. Cementos (t)

2.1. Clasificación

El cemento deberá cumplir con las condiciones exigidas por las Normas UNE 80 de la serie 300, la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08), la Instrucción EHE-08 y el artículo 202 del PG- 3/75, modificado por la O.M. de diciembre de 1999.

Las distintas clases de cemento son las especificadas en las siguientes normas: UNE-EN 197-1 para cementos comunes, UNE 80303 para cementos con características adicionales, UNE 80307 para cementos con usos especiales, UNE 80305 para cementos blancos.

Se utilizará habitualmente cemento portland CEM II/A en la obra y CEM II/A en hormigón pretensado. El Ingeniero Director podrá ordenar o autorizar el empleo de otros tipos de cemento, no siendo dicho cambio motivo de sobrecoste de la unidad de obra correspondiente. Para la fabricación de hormigones de resistencia característica igual o inferior a 20 MPa se recurrirá a cemento del tipo CEM II/A 32.5 y para los de resistencia característica superior a 20MPa, del tipo CEM II/A 42.5.



2.2. Características técnicas

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel. Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerados hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra. El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima del 10%. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del laboratorio. El Director de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos. En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 26 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 202.7 y 202.8 del PG-3/75. El cemento utilizado cumplirá lo señalado en la *Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)* con las siguientes modificaciones para los cementos Portland: la pérdida al fuego no será superior al 3% y el residuo insoluble no será superior al 1%.

2.3. Control de Recepción

Las partidas de cemento deberán llevar el certificado del fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el punto anterior.

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos y los señalados en el presente pliego.

Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos documentos serán rechazadas.

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

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 202.9 del PG-3/75.

El Director de Obra definirá las condiciones en las que se deberán emplear cementos especiales.

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente pliego y en la Instrucción RC-08.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

- A la recepción de cada partida en obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones: un ensayo de principio y fin de fraguado (artículo 6 de la RC-08), una inspección ocular de acuerdo con lo establecido en el apartado de transporte y almacenamiento y una inspección del certificado del fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el apartado de recepción.
- Cada quinientas (500) toneladas o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo estima oportuno, los siguientes ensayos: un ensayo de finura de molido, un ensayo de peso específico real, una determinación de principio y fin de fraguado, un ensayo de expansión en autoclave, un ensayo de resistencia mecánica de los cementos y un ensayo del índice de puzolanidad en caso de utilizar cementos puzolánicos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

3. Agua a utilizar en morteros y hormigones

Será de aplicación el artículo 280 del PG-3 así como las especificaciones recogidas en la Instrucción EHE-08.

4. Aditivos para hormigones (m^3)

4.1. Características técnicas

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

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

Los aditivos deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras y cumplir lo indicado en la Norma ASTM 465. Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural que hayan de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.

A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones



o suspensiones en agua serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.

No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado.

La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo. El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.

Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez horas. Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuáles son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

4.2. Control de recepción

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este pliego y en la Instrucción EHE-08.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el apartado de control de calidad de los hormigones del presente pliego. Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado y, especialmente, la dosificación del mismo sean los aceptados por el Director de Obra.

El Contratista tendrá en su poder el certificado del fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

5. Morteros y lechadas (m^3)

5.1. Morteros de cemento

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

- M-15: 20 N/mm^2
- M-10: 10 N/mm^2
- M-5: 5 N/mm^2

Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría. En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 611 del PG-3.

Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el director de obra.

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

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

Al menos semanalmente se efectuarán un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109 y un ensayo de determinación de consistencia.

Al menos una vez al mes se efectuará el ensayo de determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

5.2. Lechada de cemento

La composición de la lechada deberá ser aprobada por el director de las obras para cada uso. En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego, será de aplicación lo indicado en el artículo 612 del PG-3.

Antes de iniciar los trabajos de inyección se realizarán ensayos de laboratorio para determinar los distintos tipos de mezcla a inyectar de acuerdo con las características del medio a tratar y la finalidad del tratamiento de inyecciones, el tamaño de los huecos a rellenar y su volumen, y todas las condiciones de resistencia de la lechada o mortero endurecido.

Al menos semanalmente se efectuarán un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109 y un ensayo de determinación de consistencia.

Al menos una vez al mes se efectuará el ensayo de determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.



6. Hormigones (m^3)

El hormigón y sus componentes deberán cumplir las especificaciones de la Instrucción EHE-08, de la Instrucción para la Recepción de cementos, los artículos 610 “Hormigones” y 630 “Obras de hormigón en masa o armado” del PG-3.

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

- Se utilizará hormigón HM-15 o HM-20 con CEM II/A-32,5 para limpieza (camas de hormigón).
- Se utilizará hormigón HM-20 o HM-25 con CEM II/A-32,5 en muretes, arquetas de servicios, cunetas y otros elementos definidos en los planos.
- Se utilizará hormigón HA-30 con cemento CEM II/A-42,5 en estructuras resistentes (losas, prelosas y estribos de paso superior). Sus características serán las señaladas por la instrucción EHE.
- Se utilizará hormigón armado HA-25 con cemento CEM II/A-42,5 en las obras de drenaje.
- Se utilizará hormigón pretensado HP-50 en las vigas del tablero del paso superior, con CEM II/A-42,5. Sus características serán las señaladas por la instrucción EHE.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 10 de la instrucción EHE y sus comentarios.

6.1. Condiciones generales

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio acreditado.

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá de los límites que se indican en el artículo 28 de la EHE-08.

6.2. Limitación de tamaño

El tamaño máximo del árido utilizado no excederá del menor de los límites siguientes:

- Un medio del espesor mínimo de la pieza que se hormigona.
- Los cinco sextos de la distancia horizontal libre entre armaduras independientes o entre éstas y los costeros del molde, si es que dichas aberturas tamizan el vertido del hormigón.

La curva granulométrica se ajustará a los siguientes límites:

Tamiz	0,2mm	1mm	3mm	7mm	15mm	30mm
% que pasa	5-10	15-25	30-40	50-60	70-80	100

6.3. Almacenamiento

Deberán adoptarse las precauciones reseñadas en el artículo 71 de la EHE-08. Con el fin de evitar el empleo de áridos excesivamente calientes durante el verano o saturados de humedad en invierno o época de lluvia, se recomienda almacenarlos bajo techado, en recintos convenientemente protegidos y aislados.

6.4. Empleo de áridos calientes

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío con riesgo de heladas, podrán utilizarse áridos previamente calentados.

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

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el contratista y aprobada por la dirección de obra.

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

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

- Hormigón con cemento portland: 0,35
- Hormigón con cemento resistente a los sulfatos: 0,2
- Hormigón con cemento supersulfatado: 0,2

Salvo modificación expresa por parte de la dirección de obra, la cantidad de cemento mínima, en kg/m^3 , será la indicada en el apartado 37.3.2 de la EHE-08.

Todos los elementos en contacto con aguas residuales o con gases producidos por ellas se consideran sometidos a agresividad media.

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

En el supuesto de que se admitan aditivos que puedan modificar la consistencia del hormigón, como fluidificantes, la dirección de obra fijará el asiento admisible en el cono de Abrams.



6.5. Resistencia del hormigón

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

Ensayos de control Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la instrucción EHE, artículo 88 para la modalidad 3.

El contratista por medio de su departamento de control de calidad procederá a la toma de probetas y a su adecuada protección marcándolas para su control. La rotura de probetas se hará en un laboratorio oficial aceptado por la dirección de obra estando el contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección.

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

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

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 41.118 "toma de muestras del hormigón fresco". Cada serie de probetas será tomada de un amasado diferente completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución.

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

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

- Hormigón de limpieza, rellenos y camas armadas y sin armar, aceras, rigolas, cunetas, etc.: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada una cada doscientos metros cúbicos (200 m³) o dos (2) semanas.
- Hormigón en muros, pozos de registro, arquetas, y edificios: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m³) y mínimo una (1) serie por cada obra de fábrica o fracción hormigonada en el día.

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

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa (90) por ciento de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con el artículo 86.8 de EHE.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultara inferior a la exigida, el contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la dirección de obra,

reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el cuadro de precios para la unidad de que se trata.

6.6. Consistencia del hormigón

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

1. cuatro (4) veces al día, una de ellas en la primera mezcla de cada día.
2. una vez cada veinte (20) metros cúbicos o fracción.

Relación agua/cemento Como ensayos de control se realizará la comprobación de la relación agua/cemento una vez cada 25 m³, en hormigón tipo HA-25 y HA-30.

6.7. Permeabilidad

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

Ensayos de control Dado el tipo HA-25 y HA-30, se comprobará la permeabilidad del hormigón una vez cada 500m³ salvo en estructuras que contengan líquidos donde será cada 75 m³.

6.8. Absorción

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

Ensayos de control Dado el tipo HA-25 y HA-30, se comprobará la absorción del hormigón una vez cada 500m³ salvo en estructuras que contengan líquidos donde será cada 75 m³.

7. Acero (kg)

7.1. Barras corrugadas para hormigón armado

Se emplearán como armaduras pasivas barras de acero B- 500-S. Las características mecánicas que se garantizarán, determinadas de acuerdo con la norma UNE-7262, son las siguientes:



Ensayo	Valor
Carga unitaria de rotura (f_s)	>440 MPa
Límite elástico aparente (f_y)	>440MPa
Alargamiento de rotura sobre base de diámetros	>14
Relación f_s/f_y	>1,05

En todo lo referente a las barras corrugadas para hormigón armado serán de aplicación las prescripciones del artículo 240 del PG-3.

7.2. Elementos para hormigón pretensado

Los alambres para hormigón pretensado cumplirán las condiciones y exigencias marcadas en el artículo 243 del PG-3/75. Los cordones de siete alambres para hormigón pretensado cumplirán las condiciones y exigencias marcadas en el artículo 245 del PG-3/75. Los tendones para hormigón pretensado cumplirán con lo especificado en el artículo 246 del PG- 3/75. Las barras de pretensado cumplirán con lo especificado en el artículo 247 del PG-3/75. Los accesorios para hormigón pretensado (anclajes, vainas y otros accesorios) cumplirán con lo especificado en el artículo 248 del PG-3/75.

Se utilizarán tendones del tipo Y-1860-S7 para el acero activo de las vigas del tablero del paso superior.

8. Alambre para atar (m^2)

8.1. Características

Se utilizará alambre para atar de 1.30 mm de diámetro.

El acero tendrá una resistencia mínima a la rotura de treinta y cinco (35) kilogramos por milímetro cuadrado y un alargamiento mínimo de rotura de 4

8.2. Control de calidad

Las características geométricas se verificarán una vez por cada lote de diez toneladas o fracción, admitiéndose tolerancias en el diámetro de 0,1 mm.

Los ensayos de tracción se realizarán según la norma UNE-7194. El número de ensayos será de uno por cada lote de 10 toneladas o fracción.

Por cada lote de diez toneladas o fracción y por cada diámetro se realizará un ensayo de doblado- desdoblado en ángulo recto, según la norma UNE 7195.

9. Encofrados y moldes (m^2)

9.1. Encofrados en superficies verticales

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a 1 cm respecto de la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m de longitud, recta si se trata de superficie plana o curva reglada, y en forma de plantilla con la sección recta teórica para el caso de superficie curva no reglada. Caso de que el error sea mayor del centímetro, el Ingeniero Director decidirá si es preciso derribar el paño, conservarlo con una depreciación en el abono o si se puede corregir el defecto sin abono de esta operación.

9.2. Encofrados en superficies curvas

Podrán ser de madera o metálicos, pero cumplirán la condición de que la deformación de una arista desencofrada respecto a la teórica sea igual o menor de un centésimo de la longitud teórica.

Igualmente, deberá tener el encofrado la suficiente rigidez para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón, de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de 5 mm.

En elementos circulares o poligonales de seis o más lados se empleará encofrado metálico.

10. Desencofrantes (L)

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

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

La calidad del desencofrante a utilizar será tal que asegure la no aparición de manchas de ningún tipo sobre el hormigón visto y permita el fácil desencofrado. Tampoco deberá reaccionar con el hormigón ni producir ningún efecto nocivo sobre éste.

Deberá darse la posibilidad de dilución o emulsión en agua o gasoil e hidrocarburos aromáticos para facilitar la limpieza de los utensilios de aplicación. Para su aplicación, los desencofrantes permitirán su dilución o emulsión en agua en la proporción que recomiende el fabricante. Si después de aplicado el desencofrante sobre un molde o encofrado no se ha utilizado en 24 horas, deberá aplicarse una nueva capa de desencofrante antes de su utilización.

Para el control de este producto, la Dirección de Obra comprobará que es el especificado y marcará las pautas a seguir en función de la composición y la proporción de la emulsión con agua en su caso. Los ensayos y especificaciones que sean exigibles se comprobarán en un laboratorio



oficial homologado.

11. Impermeabilizantes

11.1. Pinturas de imprimación (L)

Deben ser de base asfáltica si el impermeabilizante es asfáltico.

11.2. Masillas bituminosas para juntas de dilatación (m)

Masillas de aplicación en frío: a temperatura ambiente deberán presentar una consistencia que permita el llenado completo de la junta, evitando la formación de bolsas de aire o discontinuidades. La fluencia máxima a 65°C no excederá de 0.5 cm. El ensayo se realizará con probetas mantenidas durante 24 h a la temperatura ambiente del laboratorio. Después de mantener el material durante 48 h al aire, se someterá a 5 ciclos completos de adherencia, cada uno de los cuales consta de un período de extensión de la probeta colocado entre dos bloques de mortero seguido de otro de compresión a la temperatura ambiente. No deben aparecer grietas o separaciones de profundidad mayor de 6.5 mm en el material o en la unión de éste con el bloque de mortero. Un mínimo de 2 probetas del grupo de 3 que representen un material dado no deberá fallar.

La penetración realizada con cono se ajustará a los siguientes límites: a 0°C (200 g durante 60 s) no será menor de 1 cm, a 25°C (150 g durante 5 s) no será mayor de 2.2 cm. Las probetas de ensayo se mantendrán durante 23 h a temperatura ambiente y 1 h en agua a 0°C ó 1 h en agua a 25°C según el tipo de ensayo.

Masillas de aplicación en caliente: en estado de fusión deberán presentar una consistencia uniforme tal que permita, por vertido, el llenado completo de la junta, evitando la formación de bolsas de aire o discontinuidades. La fluencia máxima a 60°C no excederá a 0.5 cm. Se someterá el material a 5 ciclos completos de adherencia. No deben aparecer durante el ensayo grietas o separaciones de profundidad superior a 6.5 mm en el material o en la unión de éste con el bloque de mortero. Un mínimo de 2 probetas del grupo de 3 que representen un material dado no deberá fallar.

La temperatura de vertido será como mínimo de 10°C inferior a la temperatura de seguridad, que se define como la máxima a que puede calentarse el material para que cumpla el ensayo de fluencia dado en el apartado anterior, y como mínimo la temperatura que cumpla el ensayo de adherencia. La penetración realizada con cono a 25°C bajo carga de 150 g aplicada durante 5 s no será superior a 90 décimas de mm.

Emulsiones asfálticas coloidales: se prepararán con agentes emulsionantes minerales coloidales. Se emplean para establecer in situ recubrimientos impermeabilizantes por sí solas o en unión de otros; pueden utilizarse también como protectores o regeneradores de otras capas impermeabilizantes. Estas emulsiones pueden también llevar aditivos basados en látex u otros, y asimismo cargas minerales como fibras de amianto. Armaduras saturadas de productos asfálticos: las longitudes de los rollos producidos serán múltiplos de 5 m, y su anchura de 1 m.

El fabricante tomará las precauciones necesarias para que las distintas capas de un rollo no se adhieran unas a otras después de sometido a una temperatura de 40° durante 2 h y a una presión igual al peso del propio rollo.

Láminas asfálticas impermeables: deberán cumplir las siguientes condiciones: anchura no menor de 50 cm, longitud: no menor de 5 m.

Con respecto a la plegabilidad a 25°C, un mínimo de 8 a 10 probetas ensayadas no deben agrietarse cuando se doblan en ángulo de 90° a velocidad constante sobre un mandril cilíndrico de 13 mm de radio de curvatura para lámina de superficie lisa o metálica, y de 20 mm de radio de curvatura para láminas de superficie mineralizada.

El material presentado en rollos no deberá agrietarse ni deteriorarse al ser desenrollado a la temperatura de 10°C. A 80°C durante 2 horas en posición vertical, la pérdida de materias volátiles será inferior a 1.5%. Al terminar el ensayo, las probetas no estarán alabeadas ni deformadas, ni habrán experimentado cambio, como flujo de betún o formación de ampollas.

En caso de láminas de superficie mineralizada, los granulos minerales aplicados a la superficie de recubrimiento no se habrán deslizado más de 1.5 mm. El material presentado en rollos no deberá adherirse al ser desenrollado a la temperatura de 35°C. La cantidad de agua absorbida no debe ser superior al 10% en peso.

Material compresible para juntas de hormigonado: El material compresible a emplear en las juntas de hormigonado estará constituido por planchas de poliuretano expandido.

Material elastómero para juntas: El material elastómero más utilizado para la impermeabilización de juntas es el caucho natural, que se prepara mediante un proceso denominado vulcanización. Este proceso consiste en calentar por encima de 100°C el caucho virgen con una pequeña cantidad de azufre (no superior al 3%). El material obtenido tiene excelentes propiedades en los que se refiere a recuperación de grandes deformaciones.

En definitiva, las características del elastómero a utilizar en la obra deberán cumplir las condiciones que se especifican en el pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua del ministerio de fomento.

Los materiales deberán cumplir, en cada caso, las características especificadas en el punto anterior, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la Dirección de la Obra crea necesarios para la comprobación de las citadas características. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo el Programa de Control de Calidad.

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

La superficie a impermeabilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

-El soporte base debe tener la resistencia mecánica suficiente de acuerdo con las condiciones de la obra y la terminación de la superficie de fábrica se obtendrá mediante un fratasado fino o acabado similar.

-En ningún caso deberá colocarse un material impermeabilizante directamente sobre una base pulverulenta o granular suelta. La superficie de la base estará seca y exenta de polvo, suciedad, manchas de grasa o pintura en el momento de aplicar la impermeabilización.



12. Betunes asfálticos (t)

Este material cumplirá todas las especificaciones recogidas con carácter general en el artículo 211 del PG-3/75, modificado por la O.M. de 27 de diciembre de 1999. Además las especificaciones de estos materiales cumplirán todas las especificaciones recogidas con carácter general en la normativa europea UNE-EN 12591:2009 Betunes y ligantes bituminosos.

De acuerdo con esta normativa los betunes de penetración indicados en la tabla 542.1, cuyas especificaciones se recogen en el artículo 211 del PG-3, podrán ser sustituidos por betunes que cumplan con los tipos, especificaciones y las condiciones nacionales especiales de dicha normativa europea, según se indica: B60/70 por B50/70.

Estas especificaciones no suponen cambios significativos frente a las recogidas actualmente en el PG-3; solamente cambian las denominaciones (se amplían los rangos de penetración) y algunos ensayos que no modificarán la calidad de los productos utilizados actualmente en las carreteras.

En el presente proyecto el ligante bituminoso a emplear en la capa de rodadura será betún de penetración tipo B-50/70. En época invernal es necesario añadir el dos por mil (0.2%) de activante basado en poliaminas (Haffmittel o similar).

En capas intermedias y de base el ligante bituminoso a emplear será también betún de penetración B-50/70. El acopio previo de estos materiales está limitado al de los tanques o silos de que disponga la instalación de fabricación de las mezclas bituminosas y por tanto se realizará a la llegada de las cisternas de ligante.

A la recepción de cada partida de llenado se llevará a cabo una toma de muestras según la norma NLT-121/1986 y sobre ella se procederá a medir su penetración según la norma NLT-124/1984. Obtenido el valor P de la penetración según la norma anterior para la identificación del betún, se asegurarán los criterios del apartado 211.4 del PG-3/75/75 del M.O.P.T. En el caso de emplear adiciones, la empresa suministradora de los mismos dará por escrito sus recomendaciones sobre el empleo del material.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

13. Emulsiones asfálticas (m²)

Este material cumplirá todas las especificaciones recogidas con carácter general en el artículo 213 del PG-3/75. En los riegos de imprimación la emulsión a emplear será de rotura lenta y del tipo C60BF5 IMP. En los riegos de adherencia la emulsión a emplear será de rotura rápida y del tipo C60B4 ADH.

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de las obras, se llevará a cabo una toma de muestras, según la norma NLT-121/86, y sobre ellas se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la norma NLT-194/1984, identificando la emulsión como aniónica o catiónica.

- Residuo por destilación, según la norma NLT-139/1984.
- Penetración sobre el residuo de destilación, según la norma NLT- 124/1984.

Los resultados de los ensayos anteriores cumplirán las especificaciones de las tablas 213.1 y 213.2 del PG-3/75. La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

14. Zahorra artificial (m³)

Se entiende como zahorra artificial, a una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de elementos que la componen es de tipo continuo.

Los materiales cumplirán lo establecido en el art. 501.2 del PG-3, y su curva granulométrica se ajustará al huso Z-1, reseñado en el cuadro 501.1 del art. 501.2.2 del PG-3.

El coeficiente de desgaste, medido en el ensayo de los ángeles, según norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30). El material será no plástico, con un equivalente de arena superior a treinta y cinco (35).

Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-105/72, NLT106/72 y NLT-113/72.

15. Pinturas, aceites y otros(L)

Los colores, aceites, barnices y secantes empleados en la pintura de muros, maderas o hierros serán de primera calidad. Serán de aplicación los artículos 270 al 277 del PG-3.

16. Maderas (m³)

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberá cumplir las condiciones indicadas en el apartado 286.1 del PG-3/75.

No se permitirá en ningún caso madera sin descortezar, ni siquiera en las entibaciones o apeos. Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas. Deben estar exentas de fracturas por compresión. Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino "sylvestris".

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 286.1 del PG-3/75. En lo referente a forma y dimensiones será de aplicación lo indicado en el apartado 286.2 del PG-3/75.

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla con las características señaladas en los apartados anteriores del presente pliego. La Dirección de las Obras deberá autorizar la utilización de la madera destinada a las distintas zonas de la obra.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.



17. Tubos

Los tubos de cualquier clase o tipo serán perfectamente lisos, de sección circular o no, espesores uniformes con generatrices rectas o con la curvatura que les corresponde en los codos o piezas especiales. No se admitirán los que presenten ondulaciones o desigualdades mayores de 5 mm, ni rugosidades de más de 2 mm. Cumplirán, además, las condiciones que se señalan en los artículos correspondientes a cada clase de tubo. En general se admitirán tolerancias en el diámetro interior del 1.5% en menos, del 3% en más y del 10% en el espesor de las paredes. En todo caso deberán permitir el paso libre por su interior de una esfera de diámetro 1.5 mm, menor que el señalado para el tubo.

17.1. Tubos de hormigón

sus condiciones resistentes e hidráulicas serán las que se fijen en el proyecto o en su defecto, las que determine el Ingeniero Director. Tanto los materiales como la fabricación de los tubos y piezas especiales, así como las pruebas en fábrica, transportes a obra, etc. Deberán cumplir estrictamente las prescripciones que señalan el Pliego General para fabricación, transporte, y montaje de tuberías de hormigón, de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas, del 28 de julio de 1974, y el Pliego de tuberías para saneamiento de poblaciones del MOPU de 1986.

17.2. Tuberías de PVC

Se trata de un material totalmente sintético, obtenido por la polimerización de una mezcla de gas acetileno y vapor de ácido clorhídrico. Es resistente a los ácidos, aunque frágil y sensible a las temperaturas de 0°C e inferiores. Sin embargo, su resistencia disminuye con el envejecimiento.

Las características fundamentales del material son las siguientes:

- Peso específico: 1.37 a 1.42 t/m³
- Temperatura de reblandecimiento: más de 80°
- Módulo de elasticidad a 20°: más de 28000 kg/cm²
- Valor mínimo de la resistencia a tracción a 20°: 500 kg/cm²
- Alargamiento mínimo a rotura: 80

En todo caso, cumplirán lo especificado en la norma UNE 53112 “tubos de cloruro de polivinilo rígido”. El diámetro y la presión nominal serán indicados en los planos. Las juntas utilizadas serán elásticas flexibles, con enchufe y campana, impermeabilizadas con un aro de elastómero.

Hay algún caso, como en la red de riego, en la que se utilizan tuberías de PVC de presión para encolar.

18. Geotextiles (m²)

Estos materiales han de cumplir el artículo 422.2 del PG PG-3 teniendo en cuenta que el espesor de la lámina filtrante será como mínimo de quince milímetros (15 mm), y su peso por metro cuadrado no será inferior a seiscientos gramos por metro cuadrado (600 gr/m²).

La capacidad de evacuación de agua del conjunto (lámina alveolar y colector) estará determinada por el diámetro del tubo colector.

3. Materiales específicos de las Obras Ferroviarias

1. Balasto m³

Se utilizará balasto 2 de acuerdo con las especificaciones de ADIF. El balasto procederá preferentemente de las canteras homologadas para el suministro de este material incluidas en la norma NAV correspondiente. El balasto deberá cumplir, además de las contempladas por la normativa NAV en el subgrupo mencionado y el Pliego de Prescripciones Generales de ADIF, las siguientes características:

Procedencia La piedra partida utilizada para balasto procederá de canteras homologadas por ADIF o el Ministerio de Fomento, incluidas en el catálogo de canteras homologadas para el suministro de balasto relacionadas en el Anexo 1 del Pliego de Prescripciones Técnicas y Administrativas para el suministro y utilización de balasto (PAV 3-4-0.0) de septiembre de 2007. La piedra procederá de la extracción, machaqueo y cribado de bancos sanos de canteras de roca dura. Queda prohibida la utilización de balasto procedente de cantos rodados.

Naturaleza Geológica Fundamentalmente se usarán rocas ígneas (plutónicas, como el granito; volcánicas, como el basalto y las ofitas o filonianas, como los pórfidos), todas ellas ácidas, con porcentajes de SiO₂ superiores al 60%.

Se prohíbe la utilización de roca calcárea, tanto por su inferior calidad y vida útil, como al objeto de obtener una calidad uniforme del balasto que facilite las operaciones de bateo y desgarnecido, e impida la mezcla de balasto de diferentes calidades (caliza y silíceo).

Tampoco se usarán rocas que sean susceptibles a la oxidación o ataque químico por el agua o componentes que pueda llevar esta en disolución.

Resistencia a la compresión simple La roca de la que haya de extraerse el balasto tendrá, como mínimo, la resistencia de 120 MPa en el ensayo de compresión simple.

Resistencia al desgaste El coeficiente de resistencia al desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles será inferior o igual 18%.

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles se establece con el fin de paliar el efecto de desgaste de la cara inferior de la traviesa originado por el rozamiento con un balasto de excesiva dureza. Por el contrario, las operaciones de conservación de la vía con maquinaria pesada exigen del material una alta resistencia al desgaste.



Resistencia a la acción de la helada Se prescindirá de la roca originaria que presente un porcentaje de absorción de agua superior al 1.5 % de su peso para evitar la acción destructiva de la helada.

Homogeneidad del balasto

Si una muestra de balasto está constituida por una mezcla de elementos con diferente resistencia al desgaste, el ensayo de Los Ángeles puede proporcionar valores intermedios que cumplan los requisitos anteriores, si bien el comportamiento en vía sería deficiente.

Por tanto, si de la observación visual en cinta, acopios, silos o tolvas se apreciara la existencia de partículas meteorizadas o blandas (CLA mayor del límite requerido), en un porcentaje estimado superior al 5 % del total, se procederá de la siguiente forma:

Se tomarán, según lo establecido en las Normas UNE-EN 932-1:1997, Parte 1, UNE-EN - 932-2:1999, y en los Anexos A y B de la Norma UNE-EN 13450:2003, el número de muestras necesarias para que una vez pasadas por los tamices de 50, 40 y 31,5 mm, se obtenga un mínimo de 100 kg de material retenido en el tamiz 31,5 y otros 100 kg en el de 40 mm. Se selecciona visualmente, de cada una de estas fracciones de 100 kg, las piedras más meteorizadas o blandas, hasta conseguir el 5 % de cada fracción ($\approx 5 \text{ kg} \pm 50 \text{ g}$). Con el conjunto de las dos fracciones ($\approx 10 \text{ kg}$) se realizará el correspondiente ensayo de desgaste Los Ángeles.

El CLA obtenido deberá cumplir la limitación correspondiente al tipo de balasto requerido, en cuyo caso el balasto analizado se entenderá homogéneo y será aceptado. En caso contrario el balasto será rechazado.

Curva granulométrica de balasto El balasto estará compuesto fundamentalmente por elementos de piedra partida de tamaño comprendido entre 22,4 mm y 63 mm, en su mayor parte. La correspondiente curva granulométrica se situará dentro del huso de la figura 7.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Administrativas para el suministro y utilización del balasto.

La conveniencia de obtener una curva granulométrica bien graduada para el balasto, se deriva de la necesidad de conseguir un mayor número de contactos entre partículas, lo cual origina en las mismas un número menor de roturas por dichos contactos, y consecuentemente un inferior asentamiento de la infraestructura.

La granulometría del balasto para el Tipo 2 cumplirá con los límites del huso expresados en la categoría A de la Norma UNE-EN 13450:2003, de acuerdo con la siguiente tabla:

CURVA GRANULOMÉTRICA DE BALASTO	
Tamaño del tamiz (mm)	% que pasa (en peso)
63	100
50	70-99
40	30-65
31,5	1-25
	0-3 (lotes en centro de producción)
	0-5 (lotes en obra o acopio intermedio)

Limpieza del balasto Debe estar totalmente limpio de finos, que cerrarían el paso del agua a través de la banqueta, formándose zonas plásticas. El balasto estará limpio de polvo procedente

de su machaqueo o de elementos granulares del suelo. El polvo actúa como lubricante, en especial cuando el balasto está húmedo lo cual facilita el encaje de las partículas de balasto y produce asentamientos en la banqueta.

Elementos aciculares y lajosos en el balasto Deben tener aristas vivas, con la dimensión mayor no superior a 3 veces la dimensión menor, medidas ambas según dos parte de planos paralelos (dos a dos) para que, una vez consolidada la banqueta, tenga ésta el mayor rozamiento interno posible, mejorando la estabilidad longitudinal y transversal de la vía. Estas aristas proporcionan elasticidad a la banqueta, acoplándose unas piedras a otras al paso del tren, lo cual exige una determinada dureza a la compresión y una gran resistencia al desgaste.

Espesor mínimo de los elementos granulares El espesor mínimo de los elementos granulares será de 25mm. Se admite un tanto por ciento del peso total de la muestra ensayada ($\geq 40 \text{ Kg}$) comprendido entre esta medida y 16mm, en función del coeficiente de desgaste de Los Ángeles. En cualquiera de los caso, este máximo valor admisible no superará el valor del 27 % de la masa.

2. Subbalasto (m^3)

Es una capa de árido de exigencias técnicas menores que el balasto, que se coloca entre el balasto y la plataforma para proteger a esta última. En general supone una manera de aprovechar el balasto viejo procedente de renovaciones o modernizaciones de líneas.

En el subbalasto la dimensión máxima no debe ser superior a 40mm, con una tolerancia del 5 % del peso total de la muestra para los elementos comprendidos entre 30 y 40mm.

El espesor de los elementos no debe ser inferior a 10mm con una tolerancia del 5 % total de la muestra para los elementos comprendidos entre 10 y 15 mm.

3. Material de vía (m)

El carril a utilizar será el denominado 54E1. Se utilizarán traviesas monobloque de hormigón PR-01.

La sujeción para la utilización de esta traviesa y que será instalada en obra es la denominada VM.

Desde un punto de vista general, para todos los elementos componentes de la infraestructura de la vía serán de aplicación los artículos 2.1, 3.3, 3.4, 3.6, 4.2 y 4.3 del PAV, así como las especificaciones del anejo A de dicho Pliego, y la normativa NAV correspondiente a traviesas, carriles, sujeciones y aparatos de vía.



4. Materiales no expresados

Los demás materiales que, sin especificarse en el presente pliego, hayan de ser utilizados en la obra, serán de primera calidad y reunirán todas las condiciones indispensables, a juicio del Director de la Obra, para poder ser aceptados como buenos.

Antes de colocarse en obra deberán ser reconocidos y aceptados por el Director o por la persona en quien aquél delegue el efecto, pudiendo éste rechazarlos si, aun reuniendo todas las condiciones necesarias, existieran en el mercado materiales análogos que, siendo también de primera calidad, fueren a su juicio más apropiados para las obras o de mejor calidad o condiciones que los que hubiese prestado el Contratista. En tal caso se emplearán los designados por el Ingeniero Director de Obra.

5. Materiales que no cumplen las especificaciones

El Contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

1. Materiales acopiados

Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista concediéndole a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho plazo los materiales no hubiesen sido retirados, el Director de Obra puede ordenar su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos habidos de la primera certificación que se realice.

2. Otros materiales

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este pliego cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables. En todo caso se 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 motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

6. Materiales rechazables

Los materiales que se demuestre a través de los ensayos que superan los valores establecidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares pueden emplearse en las obras, sin

más confirmación por la Dirección de Obra, siendo cuenta del Contratista la comprobación de ese efectivo cumplimiento.

Aquellos materiales que no cumplan las especificaciones establecidas deberán ser evacuados inmediatamente del recinto de las obras por cuenta del Contratista.

Si transcurren quince días a partir del conocimiento de los ensayos sin que los materiales rechazables se hayan retirado, la Dirección de la Obra efectuará directamente dicha operación por los medios que estime oportunos, pasando cargo de los costes al Contratista.



Capítulo 8

Ejecución de las obras y condiciones de medición y abono

1. Trabajos previos

1. Despeje y desbroce

1.1. Definición y alcance

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno son las necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado.

Esta unidad de obra incluye:

- La remoción de los materiales.
- La extracción de tocones.
- La incineración de los materiales combustibles no aprovechables.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo.
- Todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, muretes, etc.

La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales no combustibles y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc. de los vertederos de los lugares de almacenamiento e el extendido y compactación de los materiales en el vertedero proyectado.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto al respecto en el artículo 300 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) del M.O.P.T.

1.2. Medición y abono

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno.

Se entiende por “realmente ejecutados” toda la superficie que se encuentra entre líneas de explanación y que no corresponde a superficies de edificios demolidos o a carreteras, caminos, vías de comunicación existentes o en general cualquier pavimento o firme existente.

El desbroce del terreno se abonará según el precio correspondiente del cuadro de precios nº 1.

En se considerarán incluidas en esta unidad las operaciones de demolición del firme existente y posterior retirada total de los materiales que lo constituyen, incluyéndose en este caso en los capítulos de excavaciones.

1.3. Ejecución de las obras

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que estipule el Director de las Obras, en especial en las que se desarrollan sobre la carretera actual.

Los productos removidos no aprovechables se transportarán a vertedero. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en los planos.

En los lugares puntuales donde sea necesaria una regularización se empleará zahorra artificial de las características descritas en su artículo correspondiente de este pliego.

En todos los aspectos no mencionados en el presente artículo será de aplicación el artículo 303 del PG-3/75.

2. Extracción de Tierra Vegetal

Se retirará la capa superior de tierra vegetal (50 cm) que será acopiada en cordones trapezoidales de 2 m de alto y 4,5 m de anchura en la zona suroeste de la parcela destinada a zona verde y con la suficiente amplitud para recibir dicho volumen). El fin de esta limpieza es conseguir que la parcela quede libre de la tierra vegetal para que la maquinaria no la degrade y posteriormente poder reutilizarla en las zonas ajardinadas.



2.1. Ejecución

En se operará con la tierra vegetal en caso de días lluviosos o en los que la tierra esté excesivamente apelmazada.

En los acopios, la tierra vegetal se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre las tierras a extraer, o que sólo requieran maquinaria ligera. El empleo de moto-traíllas solo se permitirá en suelos arenosos o franco-arenosos que, además, estén secos.

2.2. Medición y abono

Esta unidad de obra se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno. Se abonará según el precio correspondiente del cuadro de precios nº 1.

El espesor a excavar para la extracción de la tierra vegetal, será fijado en el proyecto o el ordenado por el director.

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

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que se rechace, así como los subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento, se transportarán a un vertedero.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

3. Demolición y Levantado del Firme

3.1. Definición y alcance

Consiste en la disgregación del firme existente, efectuada por medios mecánicos, eventual retirada o adición de materiales y posterior compactación de la capa así obtenida.

3.2. Medición y abono

La escarificación y compactación se medirá por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados y medidos en obra, considerándose incluida la aportación del agua necesaria para esta operación.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- El escarificado.

- El paso del compactador tantas veces cuantas sea necesario para la correcta compactación del terreno, así como para detectar las zonas de blandones.
- Remoción y saneo de los materiales donde se presenten zonas de blandones.
- La extensión, humectación o desecación y compactación del terreno escarificado, o en su caso, de los materiales de aportación.
- Los agotamientos y/o drenajes superficiales cuando sean necesarios.

Esta unidad se abonará con acuerdo al precio correspondiente del cuadro de precios nº 1.

4. Demoliciones

4.1. Definición y alcance

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

4.2. Ejecución

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

La profundidad de demolición de los cimientos será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del terraplén o desmonte, salvo indicación en contra del proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1.5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1.5m)



alrededor de la obra, salvo especificación en contra del proyecto o del Director de las Obras. Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras. Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

4.3. Medición y abono

Las demoliciones se abonarán al Contratista por metro cúbico (m³), comprendiendo en el precio el derribo en sí y la retirada de materiales demolidos y su transporte al lugar de empleo, acopio o vertedero según ordene el Director de las obras.

El abono se efectuará de acuerdo a los precios del cuadro de precios nº 1.

2. Explanación

1. Excavación de la Explanación

1.1. Definición y alcance

Se entiende por excavación el conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la obra.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.

- La excavación de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de las Obras, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.
- Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo
- de los terraplenes como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.
- También se incluirán en la unidad de excavación en desmonte las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.
- Caballeros de pie de desmonte.
- Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes cuya ejecución sea ordenada por la Dirección de la

Obra para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.

- Caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo haya una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de éste o el cierre metálico en su caso y la bancada en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de bolos sueltos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.
- Control de vibraciones, mediante la realización de monitorizaciones de caracterización del macizo y de control de su adecuación al mismo, así como la adopción del criterio de prevención de daños de la norma UNE 22381.
- Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.
- Otras medidas auxiliares de protección necesarias.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.
- Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte.
- No se encuentra comprendido en esta unidad de obra, la tala y transporte de árboles.
- En todos los aspectos no mencionados en este apartado será de aplicación el artículo 320 del PG- 3/75.



1.2. Ejecución de las obras

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Haberse preparado y presentado al Director de la Obra, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte, e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o vertedero al efecto.
- Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de las Obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución.
- La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Director de las Obras a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles.

Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo el Contratista procederá, a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y su transporte al lugar de acopio general para su posterior utilización en caso necesario y en general de todos los productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo.

La excavación de la plataforma y cunetas deberá estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los productos procedentes de las excavaciones que según las definiciones, exigencias y limitaciones señaladas en la norma NAV 2-1-0.0 "Obras de tierra.- Calidad de la Plataforma" se pueden clasificar como:

Den.	Descripción
QS0	Suelos de difícil mejora (orgánicos, solubles, arcillas expansivas, ...)
QS1	Suelos malos (del 15% al 40% de finos, rocas muy evolutivas, margas, ...)
QS2	Suelos medianos (menos del 15% de finos y rocas de dureza media).
QS3	Suelos duros (menos del 5% de finos y rocas duras).

Excepto los suelos QS0, los demás se pueden utilizar como relleno.

Los materiales no adecuados para su empleo en terraplén han de llevarse a vertedero o a los lugares que expresamente indique el Director de las Obras.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de las Obras.

El sistema de excavación será el correspondiente a desmontes en tierra y en terreno en tránsito, por medios mecánicos sin utilización de explosivos, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoque en edificios o instalaciones próximas, debiendo emplearse las más apropiadas previa aprobación del Director de las Obras.

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de la Obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los planos son variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

El asentamiento de los rellenos se realizará mediante cajeo de al menos 1 metro de escalón para cada nivel y con la anchura necesaria para la circulación y maniobra de la maquinaria de vertido, extensión y compactación.

Cuando los espesores hasta el substrato rocoso superen los 2 metros de profundidad se deberá proceder a la excavación mediante bataches de no más de 5 metros de longitud y de la anchura mínima para la circulación de la maquinaria de vertido y extensión. Para la apertura de un nuevo batache se deberá haber rellenado el abierto con anterioridad.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

1.3. Control de calidad

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares. Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira, cada 20 m como mínimo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

Se realizarán monitorizaciones de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.

1.4. Medición y abono

La excavación en todo tipo de terreno se medirá por metros cúbicos (m³) obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación, y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o, en su



caso, los ordenados por el Director de las Obras, que pasarán a tomarse como teóricos, sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

En serán de abono las sobreexcavaciones efectuadas sin autorización del Ingeniero Director de las Obras, ni tampoco su relleno correspondiente. No variará el precio de la excavación, cualquiera que sea la distancia de transporte o el vertedero que haya que utilizarse en el momento de ejecutar la obra.

Serán por cuenta del Contratista los pagos de los cánones de utilización si fueran necesarios, así como la realización de las pistas de acceso y el extendido y compactación en el vertedero de proyecto, no siendo así para las obras de drenaje necesarias ni para las contenciones a realizar en los vertederos.

El tipo de excavación en desmonte se considera “no clasificado” en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3/75, es decir, que a efectos de calificación y abono el terreno se considera homogéneo y no da lugar a una diferenciación por su naturaleza ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en la de carga y transporte.

Cuando haya que emplear material acopiado o extendido en vertedero, esta nueva carga, transporte y vertido no darán lugar a medición independiente.

En cualquier caso y sea cual fuese el desglose real una vez realizada la obra, el precio de la unidad se considera invariable. La excavación en desmonte, cajeros y saneos para pies de terraplén y en general la excavación de todo tipo de terreno, sin clasificación, definida en el presente proyecto se abonará según el precio unitario correspondiente, establecido en el cuadro de precios nº 1.

2. Relleno en Terraplén

2.1. Definición y alcance

Los rellenos en terraplén consisten en la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación o de préstamo, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado o de bajo rendimiento en el relleno de cajeros y bataches para asiento de terraplenes.

En esta unidad quedan incluidos:

- Los tramos de ensayo necesarios de acuerdo con el presente pliego.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los escarificados de tongadas, materiales y nuevas compactaciones, cuando sean necesarios.
- Los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.
- El refino del talud previo al extendido de tierra vegetal sobre el mismo.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

En se encuentra afectada por esta unidad de obra la capa de forma o de terminación, que se define en el correspondiente artículo del presente pliego, incluida dentro de la sección tipo de la plataforma ferroviaria, y que en este Proyecto presenta un espesor de 40 cm.

2.2. Materiales

Para la determinación de las características de los materiales, nos referimos a su situación en el terraplén, en el cual se considerarán las siguientes zonas:

- Zona de explanada mejorada.
- Zona de coronación (primer metro bajo explanada mejorada).
- Zona de cimiento y núcleo (resto de terraplén).
- Zona de cajero (según perfiles).
- Zona de saneos (según perfiles)

En la coronación se dispondrá una zona de un metro (1 m) de espesor, constituida por material catalogado con la categoría QS2 según la norma NAV 2-1-0.0.

En la zona de cimiento y núcleo, los materiales tendrán al menos la categoría de suelo QS1, aunque se dispondrá suelo de calidad QS2 en caso de que las condiciones de drenaje fuesen especialmente desfavorables, compactadas en tongadas de 0.5m como máximo.

Respecto a su granulometría, su tamaño máximo podrá ser de 30cm. De espesor, compactados en tongadas de 0.50m como máximo.

En la zona de cajero y saneo los materiales tendrán las características de los materiales especificados en la norma NAV 2-1-0.1 “Obras de tierra.- Capas de asiento ferroviario”.

Como norma general no serán utilizables los materiales que se especifican en el anejo geotécnico como QS0 (suelos de difícil mejora), inadecuados, o bien no se recomienda su aprovechamiento.

2.3. Ejecución de las obras

Se dispondrá un tramo de ensayo, de amplitud suficiente según proyecto aprobado por el Director de las Obras, del que pueden obtenerse conclusiones válidas, respecto a los materiales pétreos de obtención local, en cuanto a humedad, maquinaria, número de pasadas, etc. de compactación, precauciones especiales, espesor de tongadas y demás particularidades necesarias.

En dicho tramo de ensayo se deberán probar diferentes combinaciones de humedad y número de pasadas para cada uno de los espesores de tongada hasta un mínimo de cuatro tongadas. Con dicha información se confeccionará un programa de ejecución que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.



A efectos de denominación se considerará “capa de forma”, con específicos requisitos geotécnicos y de ejecución, a los 0,40 m superiores. Esta capa es objeto de estudio pormenorizado en el artículo correspondiente.

En ningún caso se construirán terraplenes directamente sobre terrenos inestables. En el caso de precisarse, se interpondrá una capa de asiento de naturaleza y espesor tales que garanticen la perfecta cimentación del terraplén.

En el escalonado (cajeo) necesario para preparar la superficie de asiento en los terraplenes a media ladera, ejecutado según las especificaciones de la unidad de excavación, tras su compactación, y cuyo cernido por el tamiz nº 4 ASTM (4.76 mm) no exceda del cinco por ciento (5%) en peso de la muestra.

La humedad de compactación será aprobada por el Director de las obras con base en los resultados del tramo de ensayo.

La compactación se efectuará con rodillo vibratorio de peso no inferior a doce toneladas, con un número de pasadas a determinar según los resultados del tramo de ensayo, con una velocidad entre cinco metros por minuto (5 m/min) y treinta metros por minuto (30 m/min) y frecuencia de vibración entre mil (100 r.p.m.) y dos mil revoluciones por minuto (2000 r.p.m.).

En los cimientos y núcleos de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal.

La última tongada, una vez compactada, deberán quedar en todo punto cien centímetros (100 cm) como mínimo por debajo de la rasante final del relleno. Una vez ejecutada esta última capa se rellenarán las irregularidades y se extenderá la coronación.

En la coronación de los rellenos se dispondrá la zona de un metro (1 m) de espesor constituida por material adecuado. En esta zona se exigirá una compactación del ciento tres por ciento (103%) del Proctor Normal.

En la coronación se realizarán ensayos de placas de carga, de acuerdo con la norma NLT- 357/86 a dos ciclos de carga-descarga por cada punto a ensayar, obteniéndose el módulo “E” por cada ciclo, debiendo superar, en el segundo de ellos “E2”, los sesenta megapascals ($E2 > 60 \text{ Mpa}$). Simultáneamente, la relación entre E2 y E1, deberá ser inferior a 2.5.

Los equipos de transporte y extensión de materiales operarán sobre todo el ancho de la capa.

En las zonas en que, a juicio del Director de las Obras, se aprecien manchas de humedad o pequeñas filtraciones al excavar las bermas, el material seleccionado deberá reemplazarse por “todo uno” de cantera de caliza con un contenido de finos menor del diez por ciento (10%). La superficie de las tongadas en suelos seleccionados será convexa, con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

En todos los aspectos no mencionados en el presente artículo será de aplicación la normativa de ADIF sobre este tema o en su caso el artículo 330 del PG-3/75.

2.4. Control de calidad

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

Materiales que la constituyen: se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento en el lugar de procedencia:

- Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.
- Comprobar la explotación racional del frente y en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables, tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes.
- Se realizarán además los siguientes ensayos por cada 5000 m³ de material: 1 Proctor normal, 1 Granulométrico y 1 Determinación de límites de Atterberg. Por cada 20000 m³ de material: 1 CBR de laboratorio y 1 Determinación de materia orgánica.

El procedimiento en el propio tajo o lugar de empleo será el siguiente:

- Examinar los montones procedentes de la excavación, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.
- Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del proyecto.

Dada la rapidez de la cadena operativa “extracción-compactación”, la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

Extensión: comprobar a “grosso modo” el espesor y anchura de las tongadas. Los resultados de las mediciones “grosso-modo” se interpretarán subjetivamente y con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del proyecto.

Compactación: dentro del tajo a controlar se definen los siguientes conceptos:

- Lote: material que entra en 5000 m² de tongada, exceptuando las franjas de borde de 2 m de ancho. Si la fracción diaria es superior a 5000 m² y menor del doble se formarán dos lotes aproximadamente iguales.
- Muestra: conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de humedad y densidad.
- Franjas de borde: en cada una de las bandas laterales de 2 m de ancho, adyacentes al lote anteriormente definido, se fijará un punto cada 100 m lineales. El conjunto de estos puntos se considerará una muestra independiente de la anterior, y en cada uno de los mismos se realizarán ensayos de humedad y densidad.



De forma complementaria o alternativa al sistema de control anteriormente expuesto podrá establecerse, si así lo estima el Director como más eficaz, por las características especiales de una determinada obra, el sistema de control del procedimiento de ejecución. Para ello se fijará previamente al comienzo de la ejecución el espesor de la tongada, el número de pasadas y el equipo a emplear, vigilando posteriormente, mediante inspecciones periódicas, su cumplimiento.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas en cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una muestra se admitirán resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores que los exigidos, siempre que la media aritmética del conjunto de la muestra resulte igual o mayor que el valor fijado en el pliego.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechazo.

En el caso de que haya adoptado el control de procedimiento, las comprobaciones de espesor, número de pasadas e identificación del equipo de compactación deberán ser todas favorables.

La humedad óptima obtenida en los ensayos de compactación se considerará como dato orientativo, debiendo corregirse en obra de acuerdo con la energía de compactación del equipo de apisonado utilizado y a la vista de los resultados obtenidos en cada caso particular.

En las determinaciones de densidades y humedades “in situ” podrán utilizarse métodos tales como los aparatos con isótopos radiactivos, picnómetros de aire, botella con carburo de calcio, etc. siempre que, por medio de ensayos previos, se haya logrado establecer una correspondencia razonable, a juicio del Director de las Obras, entre estos métodos y los especificados en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Debe vigilarse si durante la compactación se producen blandones, en cuyo caso deberán ser corregidos antes de proceder a efectuar los ensayos de control.

Control geométrico: se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con mira cada 20 m, más los puntos singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales, etc.), colocando estacas niveladas hasta mm. En estos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de 3 m donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

Se aceptarán las secciones que cumplan las condiciones geométricas exigidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas. Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, mediante excavación o añadido de material, y escarificado previo de la superficie subyacente.

Una vez compactada la zona objeto de reparación, deberán repetirse en ella los ensayos de densidad así como la comprobación geométrica.

Es conveniente también, realizar una comprobación geométrica “grosso modo” de la superficie que sirve de apoyo a la coronación del terraplén.

Control de asientos: para el control de asientos habrá que tener en cuenta la capa de terreno de cimentación sobre la que se apoya el terraplén, rígida o compresible.

En caso de capa rígida, sólo se controlará el asiento del terraplén propiamente dicho que podrá considerarse estable y por lo tanto apto para la extensión de la capa de aglomerado cuando las medidas de los asientos tomados en un intervalo igual o mayor de dos semanas difieran en menos de 2 mm, medidos sobre clavos de asiento colocados en coronación de terraplén, los cuales permiten medir mediante topografía de precisión los movimientos producidos según tres ejes ortogonales trirrectangulares.

Cuando la capa de terreno de cimentación del terraplén sea compresible, y no esté afectada por el nivel freático, se considerarán los asientos, no sólo los producidos por el propio terraplén sino los que produce la capa de apoyo, considerándose estable y por lo tanto apto para la extensión de la capa de aglomerado cuando las medidas de las mismas den los resultados indicados anteriormente.

Si la capa de terreno de cimentación fuera compresible y estuviera influenciada por el nivel freático, la Dirección de Obra, en el caso de que el proyecto no lo haya previsto, y a la vista de la naturaleza de la misma, estudiará el método más adecuado (de consolidación del terreno) para disipar las tensiones intersticiales generadas en el agua.

En este caso ha de vigilarse la estabilidad del terraplén, limitándose la velocidad de su crecimiento y la evolución de los asientos por lo que se realizará:

- Control de presiones efectivas.
- Control de crecimiento del terraplén independientemente del método de consolidación, en caso de que existiera.
- Control de asientos.

El método correcto en cada caso se desarrollará mediante un proyecto de auscultación que detalle la sistemática y metodología a aplicar. Dicho proyecto de auscultación, así como las determinaciones que obligue, será de abono por cuenta del porcentaje general de la obra para control de calidad.

2.5. Medición y abono

Los rellenos se medirán en metros cúbicos (m³) obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno y el perfil teórico correspondiente a la explanación y los taludes definidos en los planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobrecanchos en el terraplén.

En se distinguirán las zonas de cimienta ni núcleo ni coronación a efectos de abono.

En la unidad de obra quedan incluidos todos los trabajos de extensión, compactación y humectación del material, así como los trabajos secundarios, tales como agotamientos y drenajes provisionales, escarificados del terreno, caminos de obra, etc. que puedan ser necesarios. También quedan incluidos en el coste del terraplén aquellos rellenos trasdosados de muros de hormigón armado o de tierra armada, y la preparación de la superficie de asiento para cada una de estas obras de fábrica.



Por último, la unidad de obra comprende la parte proporcional de terminación y refino de la explanada y los taludes, de acuerdo con las prescripciones de los artículos 340 y 341 del PG-3/75.

En esta unidad de obra es necesario distinguir las tipologías del relleno en función de la procedencia del material.

- Materiales procedentes de la obra: m³. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. De costes indirectos.
- Materiales de aportación: m³. Relleno, extendido de tierras y compactado, por medios mecánicos, i/aporte de las mismas y p.p. De costes indirectos

Esta unidad de obra se abonará según los precios correspondientes que figuran en el cuadro de precios nº 1.

3. Capa de forma

3.1. Definición y Alcance

La plataforma debe quedar rematada por una capa de terminación o capa de forma provista de pendientes transversales para la evacuación de aguas.

Se denominará capa de forma a los 40 cm superiores de la plataforma independientemente de su situación en desmonte o terraplén.

3.2. Materiales

Los materiales cumplirán las prescripciones incluidas dentro del Pliego PAV 2-1-0.0.

En los desmontes la capa de forma podrá obtenerse por compactación y/o mejora del fondo de la excavación cuando los suelos sean adecuados, en caso contrario, se formará por aporte de suelos de calidad QS3 no tratado, en una profundidad de 40 cm.

3.3. Ejecución de las obras

Una vez ejecutada la última capa del terraplén se rellenarán las irregularidades y se extenderá la capa de forma. La capa de suelo seleccionado se dividirá en tongadas de espesores comprendidos entre 15 y 30cm.

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

Después de extendida la tongada se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resul-

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

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la explanada, la cual se continuará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, a la definida en el apartado de Control de Calidad de este Artículo.

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

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

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

La pendiente transversal final de la capa de forma será de un 5% tal y como se indica en la sección tipo.

3.4. Control de Calidad

Cada jornada de trabajo se hará previamente un (1) control de recepción del material a emplear. Dicho material deberá reunir mínimamente las características relativas a los suelos QS3 descritas en el PAV 2-1-0.0.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en lote al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de capa de forma, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3.000 m²) de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuera menor.

La concreción del número de controles por lote mediante los ensayos de Humedad Natural, según la Norma NLT-102/72 y Densidad in situ según la Norma NLT-109/72, será de seis (6) para cada uno de ellos.

Para la realización de ensayos de Humedad y Densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas NLT-102/72 y 109/72.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Las densidades secas obtenidas en la tongada compactada que constituye el lote, no deberán ser inferiores al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en el ensayo Próctor y Próctor Modificado realizado según la Norma NLT-108/72. No más de dos (2) resultados podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Por cada lote se realizará un ensayo de carga con placa (1) según Norma NLT-357/86, que será a dos ciclos de carga-descarga, obteniéndose el módulo de deformación "E" para cada ciclo, debien-



do superar en el segundo de ellos, “E2”, los mil seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado ($E2 > 1.600 \text{ kg/cm}^2$). La relación entre E2 y E1 deberá ser inferior a 2,5. Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

3.5. Medición y abono

En la unidad de obra quedan incluidos todos los trabajos de extensión, compactación y humectación del material, así como los trabajos secundarios que puedan ser necesarios. En la capa de forma conformada a partir del material del fondo de la excavación se incluyen los trabajos de compactación y mejora del suelo, materiales, maquinaria y mano de obra a emplear.

La medición de la sección se realizará por metros cúbicos (m^3) y se efectuará según el ancho obtenido de la sección tipo señalada en los planos, o en su defecto, ratificado por el Director de Obra.

El volumen total resultará del producto de la sección correspondiente por su longitud. Se considerará incluido el material de los peraltes.

El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante en metros cúbicos al precio correspondiente contenido en el cuadro de precios nº1.

4. Excavación en zanja

4.1. Definición y alcance

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir prezanjas y zanjas o pozos para la instalación de todo tipo de conducciones: drenaje, reposición de servicios afectados, conducciones lineales, etc. y sus arquetas correspondientes, tanto para las señaladas en proyecto como para cualquier otro trazado nuevo o modificado que sea necesario ejecutar con motivo de la realización de las obras. Su ejecución incluye:

- El replanteo.
- El despeje y desbroce en aquellos lugares fuera de los límites de explanación.
- La habilitación de pistas para maquinaria y su conexión con las redes viarias.
- La demolición del firme o pavimento existente.
- La retirada y acopio de la tierra vegetal.
- La excavación de la plataforma de ataque y trabajo de la maquinaria.
- La excavación de la prezanja, zanja o pozo.
- La entibación, agotamiento y achique.

- La nivelación.

La retirada hasta vertedero de aquellos productos no aprovechables procedentes de la excavación o hasta el lugar de acopio de aquellos otros que posteriormente se vayan a aprovechar en obra, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.

La excavación se considera “no clasificada” en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3/75, es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo.

Será de aplicación, en aquello que no contradiga el presente Pliego de Condiciones, lo especificado en el artículo 321 del PG-3/75.

4.2. Ejecución de las obras

Según su empleo podemos clasificar las zanjas en:

- Zanjas para el emplazamiento de colectores bajo la calzada que se realizan una vez se haya ejecutado la explanación correspondiente a la zona de calzada.
- Zanjas para la ejecución de colectores, obras de evacuación que se realizan fuera de la zona de explanación que pueden resultar tanto por la continuidad del desagüe de un caño, como por la canalización de cualquier tipo de cauce, ya sea permanente o intermitente.
- Zanjas para la reposición de servicios afectados o instalaciones de nueva ejecución, obras de alojamiento de las diferentes conducciones afectadas o de nueva implantación: abastecimiento, saneamiento, telefónica, gas, alumbrado, etc.

Las profundidades de definición de las conducciones vienen definidas por:

1. Reposición de servicios afectados e instalaciones de nueva ejecución: si $D < 80 \text{ mm}$, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será de hasta 0.70 m; si $D > 80 \text{ mm}$, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será la necesaria para el alojamiento de la tubería y hasta 1 m más a partir de la clave de la misma.

Se definen las dimensiones de las zanjas en función del diámetro interior de la conducción para todo tipo de terreno hasta la profundidad de definición (secciones tipo).

Para los casos en que exista sobreexcavación, se deberá disponer, previa a la realización de la zanja y en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, de una plataforma sensiblemente horizontal, que para los casos de caños y colectores constará de una banda de 0.50 metros de ancho a cada lado de la zanja y para el caso de reposición de servicios afectados e instalaciones de nueva ejecución tendrá una anchura total de 3.50 metros (incluido el ancho de la zanja), obtenida mediante excavación en trinchera o a media ladera (con la parte que pudiera corresponder de zona terraplenada). En aquellas zonas externas a los límites de explanación en los que la línea de máxima pendiente del terreno supere la inclinación de 30° , 1.75:1, aunque no se supere la profundidad de definición, se deberá proceder de igual manera.



En aquellos lugares en los que no se supera la referida inclinación quedará a discreción del Contratista el habilitar la sección horizontal como la señalada o bastará con la pista para la maquinaria (en función de la sencillez y comodidad en la ejecución). No obstante en este caso estas plataformas, como más adelante se señalará, no darán lugar a medición y abono.

Las explicaciones previas de sobreexcavación quedan definidas por un talud genérico para todo tipo de terreno 1:3, de manera que el Director de las obras en función de las características geotécnicas de la zona podrá ordenar la modificación de dichos taludes. De igual manera podrá ordenar, cuando lo estime procedente, la adopción de medidas de estabilización de taludes puntuales de acuerdo con las unidades definidas en este pliego u otras necesarias en función del problema presentado.

La posible ejecución de las obras por bataches por orden del Director de las obras o el bajo rendimiento en el avance de la excavación, de manera que se compatibilice el avance en la excavación con la aplicación de medidas de estabilización, se entiende que está comprendida en la unidad y por tanto en el precio.

Una vez realizadas las explicaciones definidas anteriormente, el Contratista efectuará las excavaciones en zanja para el alojamiento de la tubería. Estas obras serán realizadas ajustándose al trazado, respetando las rasantes y cambios de alineación y según las secciones tipo señaladas en los planos de detalle correspondientes, o según las órdenes dadas por la Dirección de la obra.

Las obras se realizarán por tramos de manera independiente, no debiéndose comenzar la excavación del tramo siguiente hasta no haber finalizado la colocación de las conducciones en el anterior. Se considerará tramo a la parte comprendida entre dos arquetas.

Si habiendo previsto el Contratista la realización de las zanjas mecánicamente, la Dirección de la obra, por causas justificadas, estima preciso que ciertos tramos de la zanja se realicen manualmente, el Contratista no podrá exigir un suplemento por esta labor. Queda prohibida la utilización de explosivos.

El máximo período de tiempo que puede transcurrir entre la apertura de la zanja, la colocación y montaje de la tubería y el relleno de la zanja será de veinte (20) días.

Las profundidades señaladas en los planos, así como el trazado en planta y longitudinal de las conducciones y las distribución de las arquetas podrán ser modificadas por el Director de las obras, ya sea por condicionantes geotécnicos, aparición de nuevas conducciones o localización fidedigna de las existentes (servicios afectados), mejor adaptación del programa de trabajos, etc., aplicándose a los trazados resultantes los criterios de ejecución antepuestos, sin exigir por ello la aplicación de precios diferentes a los correspondientes de la presente unidad.

Los taludes señalados, establecidos para todo tipo de terreno, son los resultantes de considerar la necesidad de aplicar medidas de apuntalamiento, arriostramiento o entibación para el caso de suelos menos competentes, en las peores condiciones geotécnicas. Estas medidas serán de obligada aplicación, entendiéndose incluidas en la unidad. Si por facilidad en la colocación de las conducciones o simplicidad de ejecución, el Contratista estimase que le resulta más interesante utilizar un talud más tendido sin adoptar medidas de sostenimiento, deberá presentar un estudio técnico al respecto ante el Director de las obras para que éste autorice dicha modificación, sin que por ello tenga derecho a abono adicional alguno.

De acuerdo con lo recogido en el artículo 321 del PG-3/75, en esta unidad de obra se encuentran incluidas la adopción de las medidas de agotamiento, achique y drenaje necesarios.

En tal sentido y para facilitar estas labores, la ejecución de las zanjas, en cada tramo, se realizará desde la arqueta situada a la cota inferior hasta la de cota superior.

Las tuberías y demás conducciones o servidumbres puntualmente afectadas se descubrirán y vaciarán a mano y se asegurarán de manera que se garantice su funcionalidad hasta el relleno de las zanjas, quedando incluidas estas operaciones dentro de las unidades correspondientes.

4.3. Medición y abono

La excavación en zanjas se medirá por metros cúbicos (m³) en función al precio correspondiente contenido en el cuadro de precios nº1.

Se considera la excavación sin clasificación, es decir, en todo tipo de terreno. La medición y abono de la zanja viene incluida en la unidad correspondiente junto con:

- La formación de la cama.
- La colocación y suministro de la conducción (excepto en los servicios afectados, que se abona aparte).
- El relleno.

Asimismo, la excavación en pozo o zanja para la ejecución de arquetas queda incluida en su unidad correspondiente. Quedan incluidos todos los conceptos señalados con anterioridad, no dando lugar por ellos ni a abono adicional ni a modificación del precio unitario correspondiente a esta unidad recogido en el cuadro de precios.

5. Excavación en cimentaciones

5.1. Definición y alcance

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para realizar la excavación en cimentaciones para su ejecución en estructuras, en todo tipo de terreno, incluyendo la carga y el transporte a obra o a vertedero y el canon de vertido o extendido y compactación en vertedero de proyecto, y en su caso caballones, ataguías y achiques.

Este tipo de excavaciones se realizará con lo que al respecto indica el PG-3/75 en su artículo 321.

Con anterioridad al inicio de las excavaciones deberán tomarse las referencias del terreno inalterado para poder efectuar las mediciones necesarias.

En esta unidad de obra se incluyen:

- Las pistas de acceso y plataformas para el ataque y la formación de acopios o materiales de excavación.



- La excavación y extracción de los materiales del pozo de la cimentación, así como la limpieza del fondo de la excavación.
- La entibación necesaria y los materiales que la componen.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios.
- La secuenciación de los tajos por batches cuando así se haya dispuesto en el proyecto, o las circunstancias de la obra así se lo aconsejen al Director de las obras, debiendo adecuarse éstos, tanto en su distribución espacial y temporal como en sus dimensiones, a lo autorizado por el citado Director.
- La interrupción de los trabajos de excavación cuando haya que adoptar alguna medida de estabilización de la excavación: saneo de zonas inestables, ampliación de la excavación a base de modificar el talud y/o la formación de bermas, bulonado de zonas inestables, relleno de huecos, coqueras, etc.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

5.2. Ejecución de las obras

En se autorizará la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas. Las profundidades y dimensiones de cimentación son las indicadas en los planos, a menos que el Director de la Obra, a la vista de los terrenos que surjan durante el desarrollo de la excavación, fije por escrito otras profundidades y/o dimensiones.

Cualquier variación en las condiciones del terreno de cimentación que difiera sensiblemente de las supuestas, se notificará inmediatamente al Director de la Obra para que, a la vista de las nuevas condiciones, introduzca las modificaciones que estime necesarias para asegurar una cimentación satisfactoria, pudiendo modificar las dimensiones de las cimentaciones.

El Contratista deberá mantener alrededor de las cabezas de las excavaciones de cimentación una franja de terreno libre de un ancho mínimo de un metro (1 m).

Los dispositivos de arriostamiento de la entibación deberán estar, en cada momento, perfectamente colocados, sin que exista entre ellos peligro de pando. Las riostras de madera se achaflarán en sus extremos y se acuñarán fuertemente contra el apoyo, asegurándolas contra cualquier deslizamiento.

El Contratista puede, con la conformidad expresa del Director de las Obras, prescindir de la entibación realizando en su lugar la excavación con los correspondientes taludes. En este caso, el

Contratista señalará las pendientes de los taludes, para lo que tendrá presente las características del suelo o roca, el tiempo que ha de permanecer abierta la excavación, la variación de las características del suelo como la sequedad, filtraciones de agua, lluvia, etc. así como las cargas, tanto estáticas como dinámicas en las proximidades.

Las excavaciones en las que son de esperar desprendimientos o corrimientos se realizarán por tramos. En cualquier caso, si pese a que se hayan tomado las medidas prescritas se produjeran desprendimientos, todo el material que cayese en la excavación será extraído por el Contratista.

Una vez alcanzado el fondo de la excavación se procederá a su limpieza y nivelación, permitiéndose unas tolerancias respecto de la cota teórica en más o en menos de cinco centímetros (± 5 cm), tratándose de suelos.

Los fondos de las excavaciones de cimientos no deben alterarse, por lo que se asegurarán contra el esponjamiento, la erosión, la sequedad y la helada.

Los fondos de las cimentaciones se deberán conformar con un sobrecancho de 1 m respecto al perímetro de la cimentación, de manera que los operarios puedan circular alrededor de la misma y se puedan facilitar las labores de encofrado de los alzados de la cimentación.

Sólo bajo la autorización por escrito del Director de las Obras se permitirá al Contratista hormigonar contra el terreno, corriendo a su cargo los excesos de hormigón respecto a las secciones teóricas previstas.

El Contratista informará al Director de la Obra inmediatamente sobre cualquier fenómeno imprevisto, tal como irrupción de agua, movimiento de suelo, etc., para que puedan tomarse las medidas necesarias. También tomará inmediatamente medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra frente a los niveles acuíferos que se encuentran en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean éstas provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos originados por esta demora. Los conductos filtrantes y tuberías discurrirán a los lados de las superficies de cimentación.

Las instalaciones de agotamiento y la reserva de éstas tendrán que estar preparadas para que las operaciones puedan ejecutarse sin interrupción. Los dispositivos de succión se situarán fuera de la superficie de cimentación.

5.3. Medición y abono

La excavación en cimentaciones se medirá por metros cúbicos (m^3), obtenidos hallando el volumen del prisma tronco-piramidal definido por los taludes especificados en los planos. La base inferior coincidirá con la de la cimentación más 1 m adicional de sobrecancho y la base superior resultará de la intersección del prisma generado a partir de la base inferior hasta su intersección con:

- El terreno natural (cimentaciones fuera de los límites de explanación).
- El perfil de la explanación (cimentaciones comprendidas entre los límites de la explanación).



Ello significa que aunque en el programa de trabajos o por circunstancias de la obra se adopte ejecutar antes la estructura que la explanación y que, por tanto, para llegar hasta la cota de cimentación haya que realizar excavaciones comprendidas en la sección de explanación, éstas se abonarán, a pesar de las técnicas de extracción que se utilicen con la unidad “m³ Excavación en todo tipo de terreno”.

Para los taludes del prisma que se han señalado los teóricos, los cuales llevan incluidos la parte proporcional de entibación correspondiente, de manera que si se adoptan taludes más tendidos en materiales flojos o bien más verticales en material rocoso, el prisma considerado para la medición sería siempre el mismo, ya que las variables son superficie inferior y altura. El precio de la unidad de obra incluirá también las operaciones necesarias de agotamiento.

Serán susceptibles de incluirse en esta unidad todas las cimentaciones de obras de fábrica y estructuras que se ejecuten, excepto las necesarias para la construcción de las arquetas de obras de drenaje y reposición de servicios afectados, considerándose incluidas dentro de la unidad de ejecución de la arqueta correspondiente.

La excavación en cimentaciones se abonará de acuerdo con el precio correspondiente del cuadro de precios nº 1, en el que están incluidos todos los gastos para poder ejecutar la citada unidad con todas las condiciones señaladas en el presente pliego.

A efectos de medición y abono, se considera que las excavaciones se refieren a todo tipo de terreno, no diferenciando entre excavaciones en roca o en suelo. La excavación se considera no clasificada según los conceptos del PG-3/75.

6. Relleno de zanjas

6.1. Definición y alcance

Esta unidad consiste en el relleno de las sobreexcavaciones (prezanjas), realizadas entre la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición de la conducción y la del terreno natural o línea de explanación existente, o de zanjas o pozos para conducciones y arquetas, según el caso, con material procedente de la excavación.

En esta unidad se incluye:

- La búsqueda, carga y transporte del material de relleno desde el lugar de acopio.
- La humectación y desecación del material.
- La extensión y compactación de las tongadas.
- La reposición del firme o pavimento existente con anterioridad a la realización de la prezanja.
- La extensión de 20 cm de tierra vegetal en toda la superficie donde no existiera pavimento firme con anterioridad a la realización de la prezanja.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

Será de aplicación, en aquello que no contradiga el presente Pliego de Condiciones, lo especificado en el artículo 332 del PG-3/75. Los materiales empleados en el relleno deberán cumplir con lo especificado como suelo adecuado según la definición del PG-3/75, en su artículo 330.3.1.

6.2. Ejecución de las obras

Según su empleo, podemos catalogar las zanjas en:

- Zanjas para el emplazamiento de colectores bajo la calzada.
- Zanjas para la ejecución de colectores.
- Zanjas para la reposición de servicios afectados o instalaciones de nueva ejecución.

La profundidad de definición de las conducciones viene definida por:

- Colectores: diferencia desde el fondo de la zanja hasta 1 m por encima de la clave del tubo que conforma la conducción.
- Reposición de servicios afectados y nuevas instalaciones: si $D < 80$ mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será de hasta 0.70 m; si $D > 80$ mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será la necesaria para el alojamiento de la tubería y hasta 1 m más a partir de la clave de la misma.

Para los casos en que exista sobreexcavación se deberá disponer previa a la realización de la zanja y en la cota a la que se establece la profundidad de definición, una plataforma sensiblemente horizontal, que constará de una banda de 0.50 metros de ancho a cada lado de la zanja.

El relleno de la prezanja se realizará en tongadas horizontales de espesor menor o igual a 50 cm, comenzando su extensión junto al talud de la prezanja y con una pequeña inclinación del 4% según su sentido transversal de manera que se garantice su drenaje. Las tongadas se extenderán alcanzando toda la longitud entre tramos (distancia entre arquetas contiguas) de la prezanja, de manera que no se pueda iniciar la extensión de una nueva tongada sin haber finalizado la extensión y compactación de la anterior. Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a dos grados centígrados (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura desciende por debajo de dicho límite.

El tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre las tongadas extendidas deberá evitar que las rodadas coincidan con la proyección de la conducción enterrada.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada, para aquellas prezanjas sitas fuera de las líneas de explanación, así como la humedad del relleno, se fijará según el ensayo Proctor normal, garantizando un 100% de la máxima densidad según la norma NLT 107/76. Una vez alcanzado el perfil teórico del terreno natural existente con anterioridad a la excavación o de la línea de explanación, según proceda, se deberá reperfilear la superficie resultante eliminando aquellos bolos o piedras que no garanticen superficies uniformes.

En los casos de existir anteriormente un firme o un pavimento se procederá a reponer los mismos de acuerdo con las indicaciones marcadas por la Dirección de la Obra o especificaciones



recogidas en aquellas unidades correspondientes, incluidas en el presente pliego o en aquellas de aplicación genérica: PG-3/75, NBE, EHE-08, etc.

En el caso de que no existiera pavimento o firme, se deberá proceder a la extensión de una capa de 20 cm de tierra vegetal en toda la superficie resultante.

6.3. Control de calidad

Se comprobará la retirada de la tierra vegetal durante la excavación de la zanja.

Del material de la propia excavación, deberá utilizarse únicamente el que reúna las condiciones de suelo adecuado, según criterio de la Dirección de la Obra, realizando los ensayos que ésta estime oportunos en las porciones de material que existan dudas.

Los posibles ensayos a realizar por porción de material, a instancias de la Dirección de las Obras, estarán comprendidos entre los siguientes:

- Proctor normal.
- Granulometría.
- Determinación límites de Atterberg.
- CBR de laboratorio.
- Determinación del contenido de materia orgánica.

Únicamente por indicación expresa del Director de las Obras podrá utilizarse un material que no cumpla las especificaciones de un suelo adecuado. Se comprobará a “grosso-modo” el espesor de las tongadas. La ejecución y compactación se controlará mediante inspecciones periódicas en número de una por cada 500 m². La valoración de los resultados de las mismas se hará con acuerdo al criterio del Director de obra, quién rechazará la parte de obra que considere defectuosamente ejecutada.

6.4. Medición y abono

La medición se realizará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos correspondientes.

El abono se realizará por aplicación del precio correspondiente del cuadro de precios nº 1, en el que se incluyen todos los gastos necesarios para poder realizar este relleno en las condiciones que se señalan en el presente pliego. La reposición de los firmes y pavimentos, así como la extensión de tierra vegetal no dará lugar a medición y por tanto a abono independiente, ya que tales operaciones se encuentran incluidas en esta unidad.

7. Relleno localizado en obras de fábrica

7.1. Definición y alcance

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavación de obra para el relleno en trasdós de obras de fábrica cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de los terraplenes.

Quedan específicamente excluidos de esta unidad los rellenos de bataches de saneo y cajeo para el apoyo de terraplenes.

- Proctor normal.
- Granulometría.
- Determinación límites de Atterberg.
- CBR de laboratorio.
- Determinación del contenido de materia orgánica.

Este tipo de rellenos se realizarán con lo que al respecto indica el PG-3/75 en su artículo 332.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La extensión de cada tongada.
- La humectación o desecación de cada tongada.
- La compactación de cada tongada.
- El material granular colocado inmediatamente tras el paramento posterior del muro o estribo para el drenaje del mismo
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

El material a utilizar en esta unidad de obra tendrá la categoría de suelo adecuado con las prescripciones especificadas en el artículo 330.3.1 del PG-3/75 a excepción de la granulometría, cuyo tamaño máximo podrá ser de 18 centímetros, compactados en tongadas de 30 centímetros de espesor, como máximo.

7.2. Ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán de acuerdo con el PG-3/75, quedando limitado el espesor de una tongada a un espesor máximo de treinta centímetros (30 cm), condición que se exigirá de forma estricta.



Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

7.3. Control de calidad

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Extensión.
- Compactación.

El control de los materiales se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento:

En el lugar de procedencia: comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmote o préstamo, comprobar la explotación racional del frente y en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables, tomar muestras representativas de acuerdo con el criterio del Director de las Obras del material excavado en cada desmote.

- Deben realizarse los siguientes ensayos por cada 500 m³ de material: 1 Proctor normal, 1 Granulométrico y 1 Determinación de límites de Atterberg. Por cada 1000 m³ de material debe realizarse 1 CBR de laboratorio y 1 Determinación de materia orgánica.
- En el propio tajo o lugar de empleo se deben examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.

Se deben también tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia. Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos) serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del proyecto.

El control de la extensión se realizará comprobando a “grosso-modo” el espesor y anchura de las tongadas. Los resultados de las mediciones “grosso-modo” se interpretarán subjetivamente y con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del proyecto.

Para el control de la compactación se definen dentro del tajo los siguientes conceptos:

- Lote: material que entra en 500 m² de tongada. Si la fracción diaria es superior a 500 m² y menor del doble se formarán dos lotes aproximadamente iguales.
- Muestra: conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de humedad y densidad.

7.4. Medición y abono

Los rellenos localizados se medirán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos sobre los planos, entre el talud teórico de la excavación y la superficie de material filtrante o el trasdós de la obra de fábrica.

El abono de esta unidad se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del cuadro de precios nº 1, en el que se incluyen los gastos para poder ejecutar la citada unidad con todas las condiciones señaladas en el pliego.

3. Superestructura Ferroviaria

1. Subbalasto

1.1. Definición y alcance

Se trata de una capa de adaptación interpuesta entre la capa de forma y el balasto.

1.2. Materiales

Las características de los materiales empleados son las descritas en el punto 7.3.2. del presente pliego así como las contempladas en la NAV y PAV del subgrupo 3-4 “Balasto y Sub-base”.

1.3. Medición y abono

La preparación de la superficie de asiento se considera que está incluida en el precio de la capa inmediatamente inferior. La unidad de obra incluye la extensión del material.

El subbalasto se medirá por metros cúbicos (m³) obtenidos de las secciones tipo señaladas en los planos, o en su defecto, ratificadas por el Director de Obra.

El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del cuadro de precios nº1.

Los sobrerellenos que se produzcan en las capas superiores al no haber alcanzado la cota del proyecto, no darán lugar a medición y abono adicional.



2. Balasto

2.1. Definición y alcance

Se trata de una capa de árido formada por piedra o roca machacada y cribada, situada sobre la subbase de subbalasto.

2.2. Materiales

Las características de los materiales empleados son las descritas en el artículo 7.3.1. del presente pliego así como las contempladas en la NAV y PAV del subgrupo 3-4 “Balasto y Sub-base”.

2.3. Ejecución de las obras

Sobre el subbalasto se coloca una primera capa de balasto de dos formas distintas:

- Con extendedora (permite una primera capa de 14 cm y garantiza una colocación más homogénea del material.
- Extendiendo con motoniveladora y compactando con rodillos (espesor de 12 cm que necesitará un bateo y nivelación para alcanzar el espesor que ofrece la extendedora)

Esta primera capa de balasto se transporta desde la cantera a la obra en camiones. El resto se repartirá posteriormente con trenes de tolvas.

2.4. Medición y abono

El balasto se medirá por metros cúbicos (m³) de suministro y colocación en la vía, obtenidos de las secciones tipo señaladas en los planos, o en su defecto, ratificadas por el Director de Obra.

El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del cuadro de precios nº1.

Los sobrerellenos que se produzcan en las capas superiores al no haber alcanzado la cota del proyecto, no darán lugar a medición y abono adicional.

3. Vía de ferrocarril sobre balasto

3.1. Definición y alcance

Esta unidad de obra incluye todos los materiales y obras necesarias para la formación de la vía ferroviaria en perfecto estado de funcionamiento.

Por tanto incluye el suministro y colocación del material de vía como traviesas, sujeciones, carriles y todas las operaciones necesarias para su puesta en servicio, como replanteo y montaje

de la vía, ejecución de soldaduras, liberación de tensiones, primera y segunda nivelación, amolado de carriles.

3.2. Materiales

Las características de los materiales serán las especificadas en el artículo 7.3.3 de este pliego.

De forma general se aplicarán los artículos 2.1, 3.3, 3.4, 3.6, 4.2 y 4.3 del PAV, así como las contempladas en la normativa NAV de los subgrupos 3-0 “Carriles”, 3-1 “Traviesas” y 3-2 “Sujeciones de carriles y Aparatos de vía”.

3.3. Ejecución de la obras

En las operaciones de replanteo, se seguirán las indicaciones de la norma NAV 7-1- 0.1 “Montaje de vía. Replanteo de la vía”. Salvo indicación en contra de la Dirección de Obra, se realizará piqueteado completo cada 50 metros en recta y cada 10 metros en curva y transiciones de alineación.

El transporte de barras al tajo se realizará mediante trenes carrileros según prescripciones de la norma NAV 3-0-1.0 “Carriles.- Barras largas.”.

Para el asiento de traviesas, dado que se emplean de hormigón pretensado, se utilizarán dos cordones de balasto de al menos 10 cm de altura, situados aproximadamente debajo de los futuros carriles, para evitar su rotura.

Las traviesas se colocarán a escuadra con el carril, espaciándose 60 cm.

Tras la colocación de los carriles se efectuará el vertido de balasto que en primera fase se llevará a cabo en vertidos de 1 m³, por metro lineal de vía.

3.4. Control de Calidad

Se comprobarán las dimensiones y forma de las traviesas, controlando tanto su almacenamiento, como su transporte y descarga a pie de obra o su apilamiento en acopio intermedio.

Se controlará la manipulación de traviesas según la norma NAV 3-1-1.0, cuidando de que no se empleen materiales punzantes y evitando que se produzcan roturas y desconchados. Se cuidará de que todas las traviesas accedan al tajo con las sujeciones y pequeño material correspondiente situándose las grapas en posición invertida.

Tras cada una de las nivelaciones se realizarán los siguientes controles:

- Alineación de la vía. Se realizará el sondeo, tomando distancias de los granetes del carril directo, con una tolerancia de ± 12 mm, según la figura 5-0 de la NAV 7-1-0.5. Dicho sondeo de efectuará una vez cada 100 m en recta y una vez cada 50 m en curva. Como complemento, se obtendrá un índice de calidad haciéndose otro sondeo en un tramo de 100 m en el que se mide la flecha cada 5 m con cuerda de 10 m en el hilo director.



- Ancho de vía. Efectuándose la medida en cada una de las traviesas, en un tramo de 25m por km de vía a comprobar.
- Se realizarán sondeos de nivelación longitudinal sobre el hilo bajo en las curvas, o sobre cualquiera de los hilos en recta con referencia a los cortes de sierra de los piquetes.
- En cuanto a la nivelación transversal, se realizará el sondeo del peralte en un tramo de 100 m por km de vía a comprobar, midiéndose el mismo cada 3m.
- También se llevará a cabo el sondeo de consolidación de traviesas en 100 traviesas consecutivas por km de vía a comprobar.

3.5. Medición y Abono

Se definen las siguientes unidades que se abonarán por aplicación del precio correspondiente del cuadro de precios nº1:

- m³. Suministro de Balasto tipo 2 según especificaciones RENFE, colocado en tajo, procedente de cantera i/transporte, carga y descarga, en lugar de empleo.
- m. Alineación de vía, primera y segunda nivelaciones según especificaciones RENFE i/pp de medios auxiliares.
- m. Suministro y montaje de vía en ancho de vía 1.668 m, con carril 54 E1, traviesas monobloque PR-01 y sujeciones VH.
- ud. Cordón de Soldadura completa de carril con carril para formación de riostra longitudinal i/materiales de soldadura y accesorios según especificaciones RENFE.
- M. Liberación de tensiones por metro de vía. Incluye aflojamiento de grapas, colocación de rodillos, golpeo de carril con maza de madera, retirada de rodillos, reposición de placas de caucho y apretado de sujeción.
- Ml Replanteo de la vía incluyendo: piqueteado provisional de vía para montaje y posteriores nivelaciones, formado por angulares situados a 2.5 m de la vía sobre cimentación de hormigón

4. Firmes

1. Zahorra artificial

Las zahorras cumplirán lo especificado en el artículo 510 del PG-3/75, modificado por la O.M. FOM 891/2004, de 1 de marzo.

1.1. Definición y alcance

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

En esta unidad de obra se incluye:

- La obtención, carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde este último, si lo hubiere, o directamente si no lo hubiere, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la zahorra artificial.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales en tongadas.
- La escarificación y la nueva compactación de tongadas, cuando ello sea necesario.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

En esta unidad queda incluida la nivelación de la explanación resultante al menos por tres (3) puntos por sección transversal, dejando estaquillas en los mismos. Los puntos serán del eje y ambos extremos de la explanación. Se nivelarán perfiles cada veinte (20) metros.

1.2. Materiales

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso el rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del cincuenta por ciento (50%) en peso de elementos machacados que presenten dos (2) caras o más de fractura. El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

La zahorra a utilizar con áridos procedentes de machaqueos se ajustará a los usos previstos en el PG-3/75 y en concreto al ZA (40).

El Director de las Obras podrá adoptar a propuesta del Contratista cualquiera del otro huso del citado PG-3/75.

La fracción cernida por el tamiz 0.080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0.40 UNE, en peso. El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro siguiente y el Director de la Obra será el que señale en su momento el huso a adoptar.



Cedazos y tamices UNE	Cernido ponderal acumulado %	
	ZA(40)	ZA(25)
40	100	
25	75-100	100
20	50-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	15-32	20-40
0,40	8-20	8-22
0,08	0-10	0-10

En relación con las demás condiciones que han de cumplir los materiales será de aplicación el artículo 501 del PG-3/75.

1.3. Ejecución de las obras

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no in situ. La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación in situ.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo Proctor modificado, según la Norma NLT-109/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Los materiales serán extendidos una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre 10 y 30 cm. En este caso en una tongada de 25 cm, espesor de la capa.

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá superar a la óptima en más de un (1) punto porcentual se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar una densidad igual como mínimo a la definida en el apartado de control de calidad de este artículo.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuvie-

ra utilizando, se compactarán con los medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

Cuando por necesidades de ejecución de la obra, la plataforma de la carretera no puede ejecutarse en toda su anchura, de una sola vez, deberá sobreexcavarse un metro (1 m) de la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, con objeto de garantizar una correcta trabazón entre ambos extendidos.

En relación con los aspectos no mencionados en el presente artículo será de aplicación el artículo 501 del PG-3/75.

1.4. Control de calidad

Cada jornada de trabajo se hará previamente un control (1) de recepción del material a emplear, obteniéndose como mínimo la densidad seca correspondiente al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado según la Norma NLT-108/72.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, el material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3000 m²) de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuera menor.

La concreción del número de controles por lote mediante los ensayos de humedad natural, según la norma NLT-102/72 y densidad "in situ" según la norma NLT-109/72, será de seis (6) para cada uno de ellos.

Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las normas NLT-102/72 y 109/72.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Las densidades secas obtenidas en la tongada compactada que constituye el lote no deberán ser inferiores a la obtenida en el ensayo Proctor modificado realizado según la norma NLT-108/72. No más de dos (2) resultados podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Por cada lote se realizará un ensayo de carga con placa (1) según la norma NLT- 357/86, que será a dos ciclos de carga-descarga, obteniéndose el módulo de deformación E para cada ciclo, debiendo superar en el segundo de ellos, E2, los ciento sesenta megapascals (E2 > 160 Mpa). La relación entre E2 y E1 deberá ser inferior a 2.2.

En el caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

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



La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los planos para la capa de zahorra artificial.

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

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

1.5. Medición y abono

La preparación de la superficie de asiento se considera que está incluida en el precio de la capa inmediatamente inferior.

La zahorra artificial se medirá por metros cúbicos (m³), obtenidos de las secciones tipo señaladas en los planos, o en su defecto, ratificadas por el Director de la Obra.

El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del cuadro de precios nº 1.

Dentro del precio de esta unidad de obra está incluida y, por lo tanto, no se considerará de abono la sobreexcavación de un metro (1 m) a realizar en la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, cuando el ancho total de la plataforma se extienda en dos etapas.

Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haber alcanzado la cota de proyecto no darán lugar a medición y abono adicional.

2. Riego de adherencia

Los riegos de adherencia cumplirán lo especificado en el artículo 531 del PG-3/75, modificado por la O.M. FOM 891/2004 de 1 de marzo.

El ligante a emplear será una emulsión bituminosa del tipo C60B4 ADH, de acuerdo con las características mencionadas en el artículo 213 del PG-3/75. La dosificación del ligante será como mínimo de 300 g/m² de betún residual.

En debe aplicarse el riego de adherencia a una superficie mayor de la que se vaya a cubrir con la capa superior durante el trabajo del día. Sobre la capa recién tratada no pasará tráfico de ningún tipo hasta que la emulsión haya terminado su rotura.

Se realizará el riego de adherencia con la antelación suficiente para que rompa completamente la emulsión y se evapore el agua antes de proceder a la extensión de la mezcla en cualquier punto sin haber transcurrido 30 minutos como mínimo desde la ejecución del riego de adherencia.

Si lloviese inmediatamente después de la ejecución del riego de adherencia, se examinará la superficie para ver si las precipitaciones han desplazado o no la emulsión antes de su rotura; en caso afirmativo se volverá a realizar el riego de adherencia con una dotación menor de ligante.

Esta unidad de obra se medirá por metros cuadrados (m²) realmente ejecutadas en obra y se abonará al precio que figura en el cuadro de precios nº 1.

Si por circunstancias climatológicas o por cualquier otra razón se hiciese necesaria la modificación del tipo de ligante, el Contratista estará obligado a realizar dicho cambio sin que por ello se modifique el precio establecido.

3. Riego de imprimación

Los riegos de imprimación cumplirán lo especificado en el artículo 530 del PG-3/75, modificado por la O.M. FOM 891/2004 de 1 de marzo.

El ligante a emplear será una emulsión bituminosa catiónica especial para imprimación del tipo C60BF5 IMP, de acuerdo con las características mencionadas en el artículo 213 del PG-3/75.

La dosificación de ligante será de 1 kg/m², mientras que la cantidad de árido será de 0.5 l/m². La dosificación podrá variar de acuerdo con la Dirección de Obra a tenor de lo indicado en el artículo 530 del PG-3/75. El árido será arena procedente de machaqueo salvo que el Director de Obra autorice la utilización de otro tipo.

Si la humedad relativa es superior al 75% será necesaria la autorización del Director de Obra para la aplicación del ligante del riego de imprimación.

Esta unidad de obra se medirá por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados en obra y se abonará al precio que figura en el cuadro de precios nº 1.

Si por circunstancias climatológicas o por cualquier otra razón se hiciese necesaria la modificación del tipo de ligante, el Contratista estará obligado a realizar dicho cambio sin que por ello se modifique el precio establecido.

4. Mezclas bituminosas en caliente (m²)

Las mezclas bituminosas en caliente cumplirán lo especificado en el artículo 542 del PG-3/75, modificado por la O.M. FOM 891/2004 de 1 de marzo.

4.1. Materiales

El ligante a emplear será betún asfáltico del tipo B 50/70, cuyas características cumplirán lo establecido en la normativa europea UNE-EN 12591:2009.

Los áridos a emplear en la capa de rodadura serán procedentes de machaqueo de gabros y/o cuarzoquistos. El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, según la norma NLT-149/72, será inferior a 30 en capas de base, 25 en capas intermedias e inferior a 20 en la capa de rodadura.

El valor del coeficiente de pulido acelerado en el árido a emplear en capas de rodadura será superior a 0.4. El coeficiente de pulido acelerado se determinará e acuerdo con la norma NLT-174/72.



El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso será siempre inferior a 30, medido de acuerdo con la norma NLT-354/74. La proporción mínima en masa de partículas con dos o más caras de fractura según el ensayo NLT-358/87 será el siguiente:

- En capas de rodadura e intermedia de la calzada: 100%.
- En capas de base y rodadura y en arcenes: 90%.
- El árido fino será arena procedente de machaqueo o una mezcla de ésta y arena natural, con un porcentaje máximo de arena natural del 10%. El árido fino empleado en la capa de rodadura tendrá un índice de adhesividad superior a 4 (norma NLT-355/74).

El polvo mineral de aportación será cemento tipo V. El Director de Obra podrá autorizar la utilización de otro polvo mineral de aportación en función de los resultados obtenidos en los ensayos realizados para determinar la fórmula de trabajo. No podrá emplearse como polvo mineral de aportación el extraído de los ciclones. El porcentaje mínimo de polvo mineral de aportación para los diferentes tipos de mezclas empleadas en el proyecto es el siguiente:

- AC16 surf D: 100%
- AC22 bin S: 100%.

4.2. Ejecución de las obras

La planta de fabricación de mezclas bituminosas será automática y de una producción igual o superior a 50 toneladas por hora.

Los indicadores de los diversos aparatos de medida deben estar instalados en un cuadro de mandos único para toda la instalación. La planta contará con dos silos para el almacenamiento de polvo mineral de aportación, cuya capacidad conjunta será la suficiente para dos días de fabricación. Los depósitos para el almacenamiento del ligante tendrán una capacidad conjunta suficiente para medio día de fabricación (al menos 40 m³).

El sistema de medida del ligante tendrá una precisión del 2% y el del polvo mineral de aportación del 10%. La precisión de la temperatura del ligante en el conducto de alimentación (en su zona próxima al mezclador) será de 2°C.

Antes de cargar la mezcla bituminosa, se procederá a engrasar el interior de las cajas de los camiones con una capa ligera de aceite o jabón. Queda prohibida la utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o mezclarse con él. La altura de la caja y la cartola trasera serán tales que en ningún caso exista contacto entre la caja y la tolva de la extendedora.

El número de camiones a disposición de la obra será el necesario para extender 50 toneladas cada hora. Las extendedoras tendrán una capacidad mínima de extendido de 100 toneladas por hora, y estarán provistas de dispositivos automáticos de nivelación. El ancho de extendido oscilará entre 3.5 y 7.4 m.

Se evitarán las juntas longitudinales en todos los tipos de mezclas.

Dentro de los husos granulométricos prescritos en el artículo 542 del PG-3/75, las fórmulas de trabajo serán aquéllas que proporcionen mayor calidad a las mezclas. Por este motivo, el Director de Obra determinará la composición de los distintos tamaños de áridos y las proporciones de ligante y polvo mineral, para que la calidad sea la mayor posible. Asimismo el Contratista someterá a su aprobación previa los tamaños en que clasificará los áridos.

En la dosificación de las diferentes mezclas se tendrá en cuenta lo especificado en el artículo 542 del PG-3/75.

El Contratista deberá poner en conocimiento del Director de Obra con 4 días de plazo la fecha de comienzo de los acopios a pie de planta. No se admitirán los áridos que acusen muestras de meteorización como consecuencia de un acopio prolongado.

Durante la ejecución de la mezcla bituminosa se suministrarán diariamente y como mínimo los áridos correspondientes a la producción diaria, no debiéndose descargar en los acopios que se estén utilizando en la fabricación. El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de los mismos.

El porcentaje de humedad de los áridos a la salida del secado será inferior al 0.5%. La temperatura máxima de la mezcla a la salida de la planta será de 168°C.

El Contratista tendrá una persona responsable para reflejar los datos siguientes en un parte que entregará al conductor del camión:

- Tipo y matrícula del vehículo de transporte.
- Limpieza y tratamiento antiadherente empleado.
- Aspecto de la mezcla.
- Toneladas transportadas.
- Hora y temperatura de la mezcla a la salida del camión.

Con objeto de que la extensión y compactación se realice con luz suficiente, el

Contratista fijará la hora de salida del último vehículo de transporte de la planta, de modo que la compactación se termine antes de la hora de la puesta de sol. El transporte se realizará de forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en la tolva de la extendedora sea de 135°C. La aproximación de los camiones a la extendedora se hará sin choque.

La velocidad de extendido será inferior a 5 metros por minuto, procurando que el número de pasadas sea mínimo. Salvo autorización expresa del Director de Obra, en los tramos con pendientes importantes se extenderá de abajo hacia arriba. Después de la puesta de sol no se permitirá la descarga de ningún camión ni la extensión de la mezcla bituminosa.

La junta longitudinal de una capa no deberá estar nunca superpuesta a la correspondiente de la capa inferior. Se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de 15 cm. Siempre que sea posible, la junta longitudinal de la capa de rodadura se encontrará en la banda de señalización horizontal, y nunca bajo la zona de rodadura.



El extendido de la segunda banda se realizará de forma que recubra 1 o 2 cm el borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

Para la realización de las juntas transversales se cortará el borde de la banda en todo su espesor, eliminando una longitud de 50 cm. Las juntas transversales de las diferentes capas estarán desplazadas al menos 1 metro.

En caso de lluvia o viento la temperatura de extendido deberá ser 10°C superior a la exigida en condiciones meteorológicas favorables, es decir, 140°C en la tolva de la extendedora.

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será de 110°C. En caso de lluvia o viento la temperatura será de 120°C.

El apisonado deberá comenzar tan pronto como se observe que puede soportar la carga a que se someta sin que se produzcan desplazamientos indebidos. La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas y continuará hacia el borde más alto del pavimento, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas, que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

Inmediatamente después del apisonado inicial se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombo, rasante y demás condiciones especificadas. Corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

Las capas extendidas se someterán también a un apisonado transversal mediante cilindros tándem o rodillos de neumáticos mientras la mezcla se mantiene caliente y en condiciones de ser compactada, cruzándose sus pasadas con la compactación inicial.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación mecánica, la operación se realizará mediante pisonos de mano adecuados para la labor que se pretende realizar.

Para la compactación por vibración se cumplirá lo siguiente:

- Espesor mínimo: 6 cm.
- Frecuencia: > 40.
- Relación peso/longitud: 20-35 kg/cm².
- Amplitud: 0.4-0.8 mm.
- Velocidad: 3-5 km/h.
- Un máximo de 10 pasadas con vibración.

El trabajo se llevará a cabo en función de la maleabilidad de la mezcla, por lo que las primeras pasadas se harán sin vibración. La vibración no dará comienzo hasta que las capas de material no estén suficientemente estables. Se prohíbe la utilización de la vibración para compactar capas abiertas.

Control de calidad

Antes de iniciarse los trabajos, el Contratista construirá una sección de ensayo con un ancho de 4.5 m, una longitud de 100 m y un espesor igual al indicado en los planos para cada tipo de mezcla.

Sobre la sección de ensayo se tomarán 10 muestras, de forma a determinar, de los siguientes factores: espesor de la capa, granulometría del material compactado, densidad y contenido de ligante.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de Obra decidirá la conveniencia de aceptar o modificar, bien sea la fórmula de trabajo, bien el equipo de maquinaria, debiendo el Contratista estudiar y proponer las necesarias correcciones. El tramo de pruebas se repetirá nuevamente, con cargo al Contratista, después de cada serie de correcciones, hasta su aprobación definitiva.

La tolerancia de la superficie acabada será inferior a 10 mm en las capas de rodadura y a 15 mm en el resto de las capas. Los límites de la irregularidad superficial de las capas de mezcla bituminosa serán como máximo los siguientes:

Capa	Rodadura	Intermedia	Base
Coefficiente medio de viágrafo (dm ² /hm)	6	8	17
Coefficiente máximo de viágrafo (dm ² /hm)	17	22	27
Irregularidad máxima con regla de 3m (dm ² /hm)	4	6	9

En todo caso, la superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme exenta de segregaciones y con la pendiente adecuada.

4.3. Medición y abono

La fabricación, transporte, puesta en obra, compactación de las mezclas bituminosas, polvo mineral y betún, se abonará por metros cuadrados (m²) según su tipo, medidos multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en el **Documento nº 2: Planos** por la longitud de las capas ejecutadas, midiendo sobre la traza.

El precio a abonar será el indicado para cada tipo de mezcla en el **Cuadro de Precios nº 1**.

En el precio de estas unidades están incluidos el pesaje, gastos de transporte adicionales, demoras de tiempo y parte proporcional del corte y tratamiento de juntas si fuese necesario. Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la fórmula de trabajo serán por cuenta del Contratista, es decir, no serán de abono.

5. Tratamientos superficiales

5.1. Definición y alcance

En la reposición de los caminos afectados por las obras se aplicará un doble tratamiento superficial que consiste en la aplicación consecutiva de dos simples tratamientos superficiales.

5.2. Materiales

- Ligante bituminoso: se emplearán emulsiones asfálticas tipo C65B2, que habrán de cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 213 del PG-3.



- Áridos: los áridos a emplear serán de machaqueo. Estarán compuestos por elementos limpios, sólidos y resistentes, granulometría uniforme, exentos de polvo, suciedad y otras materias extrañas o humedad. La calidad de los áridos será tal que el coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la norma NLT-149/72, sea inferior a treinta (30).

En la primera aplicación se utilizará como ligante bituminoso emulsión asfáltica del tipo ECR-2 con una dotación de emulsión de 2.4 Kg/m² y 1.5 Kg/m² de ligante residual. El árido será de tipo A20/10, con una dotación de 13 l/m².

En la segunda aplicación se utilizará como ligante bituminoso otra emulsión asfáltica del tipo C65B2 con una dotación de emulsión de 1.75 Kg/m² y 1.0 Kg/m² de ligante residual. El árido será de tipo A10/5, con una dotación de 7 l/m².

5.3. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Equipo para la aplicación del ligante: irá montado sobre neumáticos y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada y a la temperatura prescrita. Estará provisto de un velocímetro, calibrado en metros por segundo, directamente visible por el conductor, a fin de que éste pueda mantener una velocidad constante necesaria para conseguir una dotación uniforme.

Equipo para la extensión del árido: se utilizarán extendedoras mecánicas incorporadas a un camión o autopropulsadas.

Equipo de apisonado: se emplearán compactadoras de neumáticos, de peso superior a cinco toneladas. Cuando se utilicen rodillos de llanta metálica, deberá garantizarse que no se produzca la trituración de los áridos. Los compactadores deberán estar provistos de dispositivos para mantener los rodillos limpios durante la compactación.

5.4. Ejecución

Preparación de la superficie existente: se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el tratamiento cumple las condiciones de calidad y de compactación especificada para la unidad de obra correspondiente y que no se halla reblandecida por exceso de humedad. En caso contrario, antes de que el Director pueda autorizar la iniciación de la extensión del ligante, deberá ser corregida de acuerdo con el presente Pliego de

Prescripciones Técnicas Particulares.

Primera aplicación del ligante: la aplicación del ligante se hará con la dotación y temperatura aprobadas por el Ingeniero Director, de manera uniforme y evitando la duplicación de la dotación en las juntas transversales de trabajo. La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre 25 y 100 segundos Saybolt Furol.

Primera extensión y apisonado del árido: la extensión del árido se realizará de manera uniforme, con la dotación aprobada por el Ingeniero Director, no dejando transcurrir más de cinco minutos desde la aplicación del ligante bituminoso. La distribución del árido se efectuará de manera

que se evite el contacto de las ruedas de la extendedora con el ligante sin cubrir. Inmediatamente después de la extensión del árido se procederá a su apisonado, que se ejecutará longitudinalmente, comenzando por el borde exterior y progresando hacia dentro, solapándose cada recorrido con el anterior, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director a la vista del equipo de apisonado empleado.

Segunda aplicación del ligante: se realizará la segunda aplicación con la dotación y temperatura aprobadas por el Ingeniero Director, y si el tiempo lo permite, dentro de las 24 horas siguientes a la construcción de la primera capa. Esta segunda aplicación se hará de la misma forma que la primera. La segunda extensión y apisonado del árido elegido se realizará con la dotación aprobada por el Ingeniero Director, de la misma forma que la primera, antes descrita.

5.5. Limitaciones de la ejecución

Los tratamientos proyectados se realizarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los 10°C y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas.

En obstante, si la temperatura ambiente tuviese tendencia a aumentar, podrá fijarse en 5°C la temperatura límite inferior.

Siempre que sea posible, deberá evitarse la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa recién ejecutada, por lo menos durante las 24 horas que sigan a su terminación. Si ello no fuese factible, la velocidad máxima de los vehículos deberá reducirse a los 30 km/h.

5.6. Medición y abono

El doble tratamiento superficial se medirá por metro cuadrado (m²) realmente ejecutado y se abonará al precio que figura en el cuadro de precios nº 1.

5. Drenaje

1. Tubos de hormigón armado para drenaje transversal

Esta unidad de obra consiste en la instalación de la conducción, bien apoyada sobre el terreno natural o sobre terraplén, siempre bajo calzada, quedando incluidas en el alcance de la misma las siguientes operaciones:

- La nivelación y el replanteo.
- La excavación necesaria para la ubicación de la cama de hormigón para el asiento de la conducción.
- La cama de hormigón en asiento de la conducción.
- La conexión con arquetas y obras de entrada y salida en los extremos del caño, aletas y boquillas.



- El suministro, nivelación y colocación de la tubería.
- La sujeción de tubería para evitar movimientos durante su refuerzo.
- El refuerzo con hormigón.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.
- Materiales

Los tubos serán de hormigón armado de 1800 mm de diámetro interior. Serán fabricados mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón.

Para que un tubo esté clasificado como de hormigón armado deberá tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

- Barras continuas longitudinales colocadas a intervalos regulares según generatrices.
- Espiras helicoidales continuas de paso regular de 15 cm como máximo o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados 5 cm como máximo.

La sección de los cercos o espiras cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida

por la Instrucción EHE-08 para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado para flexión simple o compuesta, salvo utilización de armaduras especiales admitidas por el Director de Obra.

Se armará el tubo en toda su longitud llegando las armaduras hasta 25 mm del borde del mismo.

En los extremos del tubo la separación de los cercos o el paso de las espiras deberán reducirse. El recubrimiento de las armaduras por el hormigón deberá ser al menos de 2 cm.

El acero empleado para las armaduras cumplirá las condiciones exigidas en la Instrucción EHE-08.

Se utilizarán tubos de hormigón armado de la serie C (valor mínimo de la carga de aplastamiento 9000 kp/m²). Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto un diámetro nominal de entre 1000 y 1800 mm serán de ± 8 mm.

En todos los casos, el promedio de los diámetros interiores tomados en las cinco secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo.

En se permitirán longitudes de tubo inferiores a 2 m. Las desviaciones admisibles de la longitud no serán en ningún caso superiores al 1 % de la longitud en más o en menos.

La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia no será en ningún caso superior al 5‰ (5 por mil) de la longitud del tubo. Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

Los espesores de la pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir el aplastamiento debido a las cargas por metro lineal que le corresponden según su clasificación. El fabricante fijará los espesores de los tubos en su catálogo. No se admitirán disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes: 5 % de espesor del tubo que figura en el catálogo y 3 milímetros.

1.1. Ejecución de las obras

La ejecución se adaptará a las secciones tipo recogidas en los planos.

Se realizará la excavación necesaria para la ejecución de la capa de asiento del tubo, según el perfil longitudinal definido en los planos. Se considera, sea cual sea la excavación necesaria y sea cual sea la profundidad definitiva de ésta, que la excavación será “no clasificada”, es decir, en todo tipo de terreno.

Se considerará tubo de hormigón en terraplén y se abonarán con cargo a esta unidad aquellos tramos de tubería que exijan una excavación en zanja, excluida la de la capa de asiento, igual o inferior al diámetro del tubo o un metro de profundidad, medido sobre el perfil longitudinal realizado por el eje del tubo.

La preparación del asiento consistirá en la excavación del terreno natural hasta el lecho de la base (limpieza, nivelación, compactación, etc.) y la ejecución de una cama de hormigón en todo su ancho. El vertido del hormigón se realizará de aguas abajo hacia aguas arriba.

Una vez preparado el asiento, se procederá a la colocación de los tubos en el mismo sentido en que se vertió el lecho de hormigón, es decir, ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos.

La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizándose el descenso al fondo de la zanja mediante grúa o brazo de retroexcavadora, de ninguna manera mediante rodadura o lanzamiento, quedando totalmente prohibido el descenso manual. En todo caso se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción. Se preverá y cuidará la inamovilidad de los tubos durante la operación de drenaje.

Una vez instalada la tubería se procederá a su refuerzo con hormigón. Para ello se procederá a la colocación de los encofrados laterales verticales que conformen el refuerzo y al vertido del hormigón.

Tras ejecutar el refuerzo de la tubería se procederá al terraplenado en los laterales de la misma, así como sobre su clave, procediendo en todo momento de acuerdo con el artículo 330 del PG-3/75.

1.2. Control de recepción

El Director de Obra exigirá la realización de los ensayos adecuados de los materiales a su recepción en obra que garanticen la calidad de los mismos, de acuerdo con las especificaciones del proyecto.



En obstante, podrá eximir de estos ensayos a aquellos materiales que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.

Las verificaciones y ensayos de recepción, tanto en fábrica como en obra, se ejecutarán sobre tubos y juntas cuya suficiente madurez sea garantizada por el fabricante y su aceptación o rechazo se regulará por lo que se prescribe en el siguiente párrafo: “cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalados en el proyecto o, en su caso, por el Director de Obra”.

Estos ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo que haya de realizarse en dicho lugar.

Serán obligatorios las siguientes verificaciones y ensayos para cualquier clase de tubo:

- Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
- Ensayo de estanqueidad según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.
- Ensayo de aplastamiento según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director de Obra lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y en su caso flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garantice la estanqueidad, aplastamiento y en su caso la flexión longitudinal anteriormente definidas.

La verificación se referirá al aspecto de los tubos y comprobación de las cotas especificadas especialmente: longitud útil y diámetros de los tubos, longitud y diámetros de las embocaduras, o manguito en su caso, espesores y perpendicularidad de las secciones extremas con el eje.

Antes de aceptar el tipo de juntas propuesto, el Director de Obra podrá ordenar ensayos de estanqueidad de tipos de juntas; en este caso el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubos, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

1.3. Transporte, manipulación y recepción

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia.

Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

En se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no queda dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de tal forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50% de las de prueba.

Se recomienda siempre que sea posible descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones; en el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía, se colocarán los tubos siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquél en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc.

En caso de tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

1.4. Control de calidad

Los tubos se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared interior no desviará de la recta en más de un cero cinco por ciento (0.5%) de la longitud útil. No contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, su impermeabilidad o su durabilidad, tales como pequeños poros en la superficie de los tubos y en sus extremos o finas grietas superficiales en forma de telarañas irregulares. Serán desecados al aire y en posición vertical emitirán un sonido claro al golpearlo con un martillo de mano.

Los tubos se considerarán impermeables si a los 15 minutos de aplicar una presión de 0.5 atmósferas la absorción del agua de la pared del tubo no pasa del valor indicado en la tabla, aunque aparecieran en la superficie del mismo manchas de humedad o gotas aisladas.

Regirá el valor medio de un ensayo, el cual puede rebasarse por algún otro tubo hasta un 30%.

1.5. Medición y abono.

La medición de los tubos de hormigón se realizará por metros lineales (m) realmente ejecutados, según el diámetro de los tubos. En esta unidad se encuentran incluidas todas las operaciones señaladas en el primer apartado en este artículo.



Los excesos de excavación, así como los de hormigón de refuerzo y relleno, no darán lugar a medición y a abono independientes, considerándose incluidos en la unidad.

Los precios que se aplicarán serán los correspondientes a cada diámetro de tubo, que se recogen en el cuadro de precios nº 1.

2. Arquetas

2.1. Definición y alcance

Se definen como arquetas las pequeñas obras que completan el sistema de drenaje longitudinal o transversal. La ejecución de estos elementos necesarios para el mantenimiento y conservación del sistema de drenaje comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica. Con sobreecho para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.
- Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.
- Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado y todos los elementos auxiliares indicados en los planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.
- Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con material seleccionado de la excavación.
- Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

2.2. Materiales

Los materiales a utilizar cumplirán las siguientes características:

- El hormigón será del tipo HA-25.
- El acero será del tipo B500SD.
- Las tapas y/o rejillas con sus marcos serán reforzadas y de fundición en todos los casos.
- Los pates estarán compuestos por una varilla de acero protegida con polipropileno.

En caso de utilizar una escalera en lugar de pates, barandillas, cadenas u otros elementos de seguridad que se indiquen en los planos o lo fije la Dirección de la Obra, éstos serán de acero galvanizado.

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente pliego para las obras de hormigón armado. Los elementos prefabricados se ajustarán

totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los planos y el proyecto.

En todos los aspectos no mencionados en el presente artículo serán de aplicación los artículos 410 y 693 del PG-3/75.

2.3. Accesorios para arquetas

Se engloban en esta definición todos los elementos utilizados en la construcción de arquetas y pozos, tendentes a garantizar una seguridad y adecuada accesibilidad a los mismos. Entre éstos se distinguen: pates de polipropileno, escaleras de acero galvanizado, cadenas de seguridad de acero inoxidable o galvanizado y barandillas de acero galvanizado.

Con respecto a estos accesorios, el conjunto de los materiales estará debidamente identificado y el Contratista presentará una hoja de ensayos de los materiales donde se garanticen las características físicas y mecánicas exigidas. Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

2.4. Ejecución de las obras

La excavación y posterior relleno de las zanjas para el emplazamiento de estas obras se ejecutarán según lo prescrito en el presente pliego en la unidad de excavación y relleno de zanjas y pozos para conducciones. Se dispondrá de un sobreecho a lo largo de todo el perímetro de 0.80 m de manera que se pueda desplazar el personal de obra y facilitando las labores del encofrado.

Una vez efectuada la excavación se procederá a construir o colocar las piezas prefabricadas con la situación y dimensiones definidas en los planos, cuidando especialmente el cumplimiento de las cotas definidas en los mismos o fijadas por el Director de las Obras.

La junta entre solera y alzados será tipo llave. A partir de los arranques de solera se procederá a colocar los laterales de ambas caras del encofrado. En ningún caso se podrá hormigonar contra el terreno.

Durante la excavación, encofrado, hormigonado, desencofrado y relleno se mantendrán los dispositivos que garanticen el agotamiento y evacuación de las aguas infiltradas. Asimismo se considerarán las medidas de estabilización de taludes de las paredes de excavación.

Se cuidarán especialmente los puntos de conexión de los tubos y sistema de drenaje con las arquetas, tanto en lo referente a acabados como a cotas, evitando los rebases de los extremos de los tubos en el interior de las mismas.

El relleno y compactación del trasdós de la arqueta se realizará en tongadas de 30 cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndose alcanzar al menos el 98% del Proctor normal.

El hormigonado no podrá progresar más de 2 m en cada fase y se pondrá en obra uniformemente a lo largo de toda la sección de la arqueta. No se verterá en alturas superiores a 2 m por lo que se dispondrá de “trompas de elefante” que permitan un hormigonado “sumergido”. Si la anchura de paredes no lo permitiera, se deberá abrir ventanas en al menos tres caras del encofrado a modo



4.2. Materiales

Las cunetas de hormigón se ejecutarán con hormigones tipo HM-20 fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de 20mm y cemento Portland P-350.

El hormigón deberá presentar una consistencia seca, con un valor del cono de Abrams inferior a 4cm. La forma y dimensiones de las cunetas de hormigón serán las señaladas en los planos.

Algunas características de los materiales empleados son función de los tipos de cuneta utilizados. Para cada tipo de ellos:

- Cunetas de pie de desmonte: Se trata de una cuneta de hormigón “in situ” dotada de tapa con las siguientes características: hormigón HM-20, hormigón en tapa HA-25, acero en tapa AE-42N.
- Cunetas de guarda y de coronación de terraplén: Cunetas revestidas de hormigón HM-20 “in situ”.
- Cuneta de pie de terraplén: Cuneta ejecutada “in situ”, dotada de tapa y con iguales características a la de pie de desmonte.

Tipos de cunetas:

Se diferencian varias secciones de cunetas, todas con un espesor de 10 cm.

- Cuneta trapezoidal 0.3x0.3 m y talud 1H/2V. Cunetas de guarda de desmonte, pie de terraplén en la vía ferroviaria y en las reposiciones de carreteras.
- Cuneta trapezoidal 0.3x0.5 m y talud 1H/2V. Cunetas de guarda de desmonte y pie de desmonte en la vía ferroviaria.
- Cuneta triangular 0.15x0.6 m y taludes 1H/1V exterior y 3H/1V interior. Cunetas de coronación de terraplén en la vía ferroviaria y en las reposiciones de carreteras.

4.3. Ejecución de las obras

Una vez replanteada la traza de la cuneta, con las referencias topográficas necesarias, se procederá a la excavación de la misma, en cualquier tipo de terreno, quedando expresamente prohibido el uso de explosivos, nivelándose cuidadosamente su pendiente de fondo.

Sobre la superficie obtenida, se colocará el hormigón, hasta llegar a las dimensiones que fijan los planos.

Se dispondrán de guías cada cinco (5) metros para el rastrelado de los encofrados o moldes a emplear para la conformación del perfil interior de la cuneta.

La superficie vista del hormigón ha de quedar en perfectas condiciones de servicio, con juntas selladas cada diez (10) metros y cuidando especialmente la terminación en puntos singulares tales como conexiones con otros elementos auxiliares de drenaje. Los cantos vivos de las cunetas

deberán estar siempre retocados con el terreno o por los elementos de la explanación y/o del firme.

Se observarán las limitaciones de ejecución en tiempo frío o caluroso y de puesta en obra del hormigón de los artículos correspondientes de la EHE, así como la no realización del hormigonado en días lluviosos.

4.4. Control de calidad

La pendiente del fondo no podrá variar en más o en menos un cero dos por ciento (0,2%) de la indicada en los Planos. Para la aceptación de los distintos tramos de cuneta se controlará sus dimensiones cada cien (100) metros y en los puntos inicial y final, mediante una plantilla con la sección tipo permitiéndose unas tolerancias respecto a las dimensiones teóricas de más o menos dos centímetros (2 cm).

La resistencia del hormigón se medirá mediante ensayos de control normal. Se establecerán lotes por cada jornada de trabajo o fracción y como máximo 100 m de cuneta.

4.5. Medición y abono

Para cada sección, la cuneta de hormigón ejecutada in situ se medirá en metros lineales (m) realmente ejecutados y medidos sobre el terreno.

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes contenidos en el cuadro de precios nº 1.

5. Bajantes prefabricadas (m)

Se definen como bajantes prefabricadas las piezas prefabricadas de hormigón cuya finalidad es la conducción de caudales de agua constantes o intermitentes con una pendiente considerable y generalmente sobre el terreno natural, con el objetivo de que éste no se erosione y deteriore.

La forma y dimensiones de las bajantes prefabricadas de hormigón serán las señaladas en los planos o en su caso se corresponderán a las existentes en el mercado a elección de la

Dirección de Obra, siempre y cuando el producto acabado cumpla los requisitos exigidos en este pliego. En los aspectos referentes al montaje de las bajantes será de aplicación el artículo 693 del PG-3/75.

Esta unidad comprende la fabricación y puesta en obra de bajantes prefabricadas de hormigón sobre un lecho de asiento previamente preparado sobre el talud. Incluye:

- Suministro de las piezas prefabricadas.
- Excavación y refino del lecho de asiento.
- Formación de la cama de asiento.



- Hormigonado de los macizos de anclaje y colocación de esperas.
- Colocación de las piezas y rejuntado en los anclajes.
- Relleno y compactación de los laterales de las bajantes.
- Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpia la bajante, una vez ejecutada a lo largo de todas las fases de la obra.

Las piezas prefabricadas se realizarán con hormigón tipo HM-25, el cual cumplirá las especificaciones que para este material se señalan en este pliego y en la EHE-08. Los tipos de bajante serán los fijados en los planos, realizándose su curado al vapor. Los anclajes realizados in situ se ejecutarán con hormigón tipo HA-25 y acero B500S.

5.1. Ejecución de las obras

Una vez replanteada la traza de la bajante, se procederá a la excavación y formación de la superficie de asiento que se nivelará cuidadosamente. Las piezas prefabricadas han de quedar establemente situadas sobre el cimientado que permitirá la rápida evacuación del agua infiltrada. Los anclajes se colocarán cada 4 m e irán armados, ejecutándose de acuerdo con los planos del proyecto.

El contacto entre el terreno natural y el removido para la colocación de las piezas, se compactará al 95% del Proctor normal, lo mismo que el relleno a realizar entre la bajante y el terreno de acuerdo con lo indicado en los planos.

5.2. Control de calidad, medición y abono

En cada remesa de bajantes que lleguen a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la remesa corresponden a las especificaciones del proyecto.

El control de calidad se llevará a cabo con acuerdo a los criterios fijados en el presente pliego y en la norma UNE 41200. Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicados en la citada norma cumpliéndose en todo momento las exigencias de la misma.

Se establece para las piezas prefabricadas una tolerancia del uno por mil (1‰) en sección hidráulica. Para los espesores de las piezas, la tolerancia será de más/menos dos milímetros (± 2 mm). Las pendientes de la bajante no se desviarán en más/menos cinco por mil (± 5 ‰) respecto a la fijada en proyecto.

Las juntas entre piezas prefabricadas no podrán presentar discontinuidades o carencias de material que afecten la estanqueidad del conjunto a juicio del Director de las Obras. La absorción de agua medida según el ensayo de la norma UNE 41008 será inferior al 15%. El fabricante presentará los resultados del control de fabricación de las piezas, pudiendo el Director de las Obras exigir su repetición por un laboratorio homologado.

Para cada sección o tipo la bajante prefabricada se medirá por metros lineales (m) colocados, medidos sobre el terreno.

Se abonarán de acuerdo con los precios incluidos dentro del cuadro de precios nº 1, estando incluidas todas las operaciones definidas anteriormente incluso excavación y relleno.

6. Boquillas de entrada o salida de bajantes (ud)

Se define como boquilla de entrada o salida de bajantes a la conexión entre la bajante y el punto de recogida de aguas. Esta unidad comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de entrada o salida de bajante.
- Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado y elementos auxiliares.
- Relleno y compactación con material seleccionado procedente de la excavación en los laterales de la obra de entrada o salida.
- Relleno con material filtrante, si fuera necesario.

Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpia la entrada o salida de la bajante una vez ejecutadas todas las fases de la obra.

El material a emplear será hormigón HM-15 en limpieza y hormigón H-20 en solera y aletas, debiendo cumplir las especificaciones contenidas en este pliego y en la instrucción EHE-08.

Efectuada la excavación se procederá al encofrado y vertido en tongadas del hormigón.

Previamente se replanteará la traza de la obra de entrada o salida. Éstas han de estar establemente situadas sobre su cimientado que permita la evacuación, evitándose los rebases por los extremos de las aletas. El contacto entre el terreno natural y el removido para la colocación de las boquillas se compactará al 95% del Proctor normal, lo mismo que el relleno a realizar.

La pendiente de las obras de entrada o salida será del 5% y la junta entre ésta y la bajante no podrá presentar discontinuidad o carencia de material que dificulte el recorrido de las aguas, no permitiéndose en ningún caso que la cota de la bajante supere la cota de la obra de entrada o salida.

Las boquillas de entrada o salida de bajantes se medirán por unidades (ud) realmente ejecutadas.

Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes incluidos dentro del cuadro de precios nº1.

6. Estructuras

1. Encofrados (m²)

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormi-



gón. El encofrado puede ser de madera (machihembrada, de tableros fenólicos o a escuadra) o metálico según el material que se emplee. Por otra parte el encofrado puede ser fijo o deslizante.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra. Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Encofrados de madera

La madera para encofrados tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón. Será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56525-72.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán de las características adecuadas. Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de

Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

Encofrados metálicos

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado correspondiente de forma y dimensiones del presente pliego.

1.1. Ejecución

Con respecto a la ejecución de los encofrados (construcción, montaje y desencofrado) será de aplicación el artículo 680 del PG-3/75 y la EHE-08.

Cuando los encofrados contengan algún dispositivo de fijación interior al hormigón deberá preverse el relleno de los posibles huecos mediante mortero de cemento de igual tonalidad que el resto del elemento.

El empleo de alambres retorcidos o en paquetes estará prohibido para los hormigones en contacto con el agua y los paramentos vistos. Los productos destinados a regularizar la superficie no deberán manchar o teñir los paramentos.

1.2. Medición y abono

Los encofrados se medirán y abonarán por metro cuadrado (m²) realmente ejecutado, a los precios que figuran en el cuadro de precios nº 1. Los precios correspondientes incluyen las operaciones de fabricación, transporte, colocación, entibación, apeo, desencofrado y limpieza.

2. Hormigones (m³)

2.1. Materiales

Los cementos cumplirán las condiciones estipuladas en el artículo correspondiente del presente pliego. En los aspectos no mencionados en el mismo serán de aplicación el artículo 202 del PG-3/75 y el 26 de la Instrucción EHE-08.

Los cambios de tipo de cemento deberán ser autorizados o indicados expresamente por el Director de Obra y no supondrán modificación en los precios de las unidades de obra de que sean constituyentes. En los elementos de la obra que hayan de quedar vistos se empleará cemento de la misma partida.

El agua cumplirá las condiciones exigidas en los artículos 280 del PG-3 y 27 de la EHE-08.

El árido fino cumplirá los requerimientos de los artículos 610 del PG-3 y 728 de la EHE-08.

Con independencia de lo estipulado en las citadas normas se realizarán por cada 100 m³ como mínimo un ensayo granulométrico, un ensayo de determinación de la materia orgánica y un ensayo de los finos que pasan por el tamiz 0.08 UNE 7050.

Para su utilización en la dosificación y en el trabajo con el hormigón se diferenciarán los siguientes tipos de árido grueso:

- Tipo I: áridos con tamaños comprendidos entre 5 mm y 2 cm.
- Tipo II: áridos con tamaños comprendidos entre 2 mm y 4 cm.
- Tipo III: áridos con tamaños comprendidos entre 4 mm y 6 cm.

Se cumplirán las condiciones exigidas en el artículo 28 de la EHE-08. Las características del árido grueso prescritas en el artículo 610 del PG-3/75 se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinentes el Director de Obra.

Asimismo, se realizarán como mínimo un ensayo granulométrico por cada 100 m³ o fracción de árido grueso a emplear.

Los aditivos a emplear cumplirán lo estipulado en los artículos correspondientes del presente pliego. No se empleará ningún aditivo hidrófugo. De acuerdo con la EHE-08 se considerará imprescindible la realización de ensayos previos de los aditivos en todos y cada uno de los casos en que se pretenda su utilización.



Los aditivos al hormigón deberán obtener la marca de calidad en un laboratorio señalado por el Director de Obra, y que reúna las instalaciones y el personal especializado para realizar los análisis, pruebas y ensayos necesarios para determinar sus propiedades y los efectos favorables y perjudiciales sobre el hormigón.

2.2. Ejecución

La docilidad de los hormigones será la necesaria para que con los métodos de puesta en obra y consolidación que se adopten no se produzcan coqueas y no refluya la pasta al terminar la operación. No se permitirá el empleo de hormigones de consistencia fluida.

Las superficies no encofradas se alisarán mediante plantilla o fratás y estando el hormigón fresco, no admitiéndose una posterior extensión de hormigón. La tolerancia máxima será de 6 mm medidos en cualquier dirección respecto de una regla o escantillón de 2 m de longitud.

Las tolerancias admitidas sobre la dosificación aceptada serán:

- 1 % en la cantidad de cemento.
- 2 % en la cantidad de árido.
- 1 % en la cantidad de agua.

Para comprobar que la dosificación empleada proporciona hormigones que satisfacen las condiciones exigidas se fabricarán 6 masas representativas de dicha dosificación moldeándose un mínimo de 7 probetas tipo por cada una de las 6 amasadas. Se aplicará este ensayo a las distintas dosificaciones empleadas por cada planta y para cada tipo de hormigón, y siempre que se modifique la procedencia del cemento o de los áridos.

Con el objeto de conocer la curva normal de endurecimiento se romperá 1 probeta de las de cada amasada a los 7 días, otra a los 14, 4 a los 28 días y la restante a los 90. De los resultados de las probetas ensayadas a 28 días se deducirá la resistencia característica, que no deberá ser inferior a la exigida en el proyecto.

Se pondrán en conocimiento del Director de Obra los medios de compactación a emplear, sometiéndolos a su aprobación. Igualmente, la Dirección de Obra fijará la forma de puesta en obra, consistencia, transporte, vertido y compactación, así como dictaminará sobre las medidas a tomar para el hormigonado en condiciones especiales. No se permitirá la compactación por apisonado.

Durante el primer período de endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón y evitar todas las causas externas, tales como sobrecargas o vibraciones que puedan provocar la fisuración del mismo. Las superficies se mantendrán húmedas durante 3, 7 ó 15 días como mínimo, según que el conglomerante empleado sea de alta resistencia inicial, Portland o cemento de endurecimiento lento.

2.3. Control de calidad

El control de calidad se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en la instrucción EHE-08. Los niveles de control para los distintos materiales y elementos figuran en los planos correspondientes.

2.4. Medición y abono

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, medidos sobre los planos. A cada tipo se le aplicará el correspondiente precio de los previstos en el cuadro de precios nº 1. Quedarán incluidos los aditivos si el Director de Obra autoriza su empleo.

En se realizará abono por separado del hormigón empleado en piezas prefabricadas, armadas o pretensadas, cuyo coste se ha incluido en los precios unitarios correspondientes a dichas piezas.

De haber optado por ensayos de información y resultar éstos desfavorables, cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello.

3. Armaduras pasivas para hormigón armado

Las armaduras a emplear serán de acero B500S, y han de cumplir lo establecido en los artículos 241, 242 y 600 del PG-3/75 y en las Instrucciones EHE-08.

El Contratista realizará los correspondientes cuadros y esquemas de despiece de armaduras y los someterá a la aprobación del Director de Obra.

Para su colocación se utilizarán separadores de mortero o plástico con objeto de mantener la distancia entre los paramentos y las armaduras. Serán aprobados por la Dirección de Obra.

Los separadores de mortero no se utilizarán en paramentos vistos; en estos casos se utilizarán separadores de plástico que no dejen huella o ésta sea mínima. La distancia entre dos separadores situados en un plano horizontal no debe ser nunca superior a 1 m, y para los situados en un plano vertical no superior a 2 m.

Los acopladores serán siempre de tipo mecánico, no aceptándose procedimientos basados en la soldadura. La resistencia mínima de un acoplador será superior en un 25% a la de las barras que une. Las características y emplazamientos de los acopladores serán las indicadas en los planos o, en su defecto, las determinadas por la Dirección de Obra.

El control de calidad se realizará según lo establecido en la EHE-08 para los niveles que en cada caso figuren en los planos.

Las armaduras se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducidos de los planos a partir de los pesos unitarios de cada diámetro y las longitudes calculadas, aplicando a cada tipo de acero el previsto en el cuadro de precios nº 1.

El abono incluye, además de las mermas y despuntes señalados en el PG-3/75, empalmes acopladores, separadores y elementos de arriostamiento si fueran necesarios.

En se realizará abono por separado del acero empleado en armaduras de piezas prefabricadas,



quedando incluido en sus correspondientes precios unitarios.

4. Armaduras activas para hormigón pretensado

Las armaduras activas y los procedimientos de puesta en tensión y transferencia utilizados en vigas prefabricadas deberán ser aprobados por el Director de Obra.

Para la ejecución de las armaduras activas se empleará acero superestabilizado con f_{max} de 1860 N/mm². El sistema previsto en proyecto supone el anclaje mediante cuñas, con un desplazamiento máximo de 4 mm para cordones de 0.6".

En se podrán utilizar en la confección de un mismo tendón cordones provenientes de distintos rollos, excepto en el caso de que las características mecánicas sean iguales y los módulos de elasticidad reales no difieran en más de un 2% del valor del menor módulo existente en el tendón.

Los materiales cumplirán las especificaciones del presente pliego y las del PG-3/75 y la Instrucción EHE-08.

4.1. Ejecución

El Contratista podrá proponer otro tipo de tendones, con acero de calidad no inferior a la prescrita en el presente pliego, o la utilización de otro sistema de pretensado, siempre que se respeten las formas geométricas de los elementos, no se alteren los esfuerzos locales y, en general, cuando se demuestre la inalteración del proyecto. Se someterá la propuesta al Director de Obra que deberá dar su aprobación.

Los rollos de cordones y las barras que se utilicen para la formación de las armaduras se acopiarán en espacios cubiertos y protegidos de la intemperie y la humedad. Se desecharán los materiales que en el momento de su empleo muestren corrosión de algún tipo.

Las vainas y accesorios, tubos de purga, boquillas, empalmes, etc. a instalar serán acompañados por un certificado del fabricante con la indicación de sus características y condiciones de utilización.

Las vainas a utilizar estarán formadas por un fleje de acero dulce, de espesor superior a 1.2 mm, enrollado en hélice, de forma que presente corrugas en su superficie exterior que favorezcan su adherencia al hormigón y aumenten su rigidez transversal. La tolerancia del diámetro interior de la vaina será del 1%. Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Flexibilidad: deberán soportar sin ninguna alteración 3 flexiones alternadas con los radios de curvatura del proyecto.
- Resistencia a la abolladura: colocado un trozo de vaina de 1 m de largo sobre una base rígida, se aplicará en la generatriz superior y entre dos estrías a través de una cama de mortero cuya extremidad tiene la hechura de un semicírculo de 12 mm de diámetro una fuerza de 100 kp. La vaina ha de resistir la aplicación de la fuerza.

- Estanqueidad: para el ensayo de pérdida de agua, sobre la misma muestra se procederá al relleno de la vaina con agua hasta obtener una presión interior de 0.5 bar, la cual se mantendrá durante 5 minutos. La pérdida de agua no deberá exceder del 1.5% del volumen del tubo.

4.2. Control de calidad

El control de calidad se realizará según lo indicado por la Instrucción EHE-08 para los niveles que figuran en los planos.

El trazado de los tendones será el indicado en los planos. No se admitirán desviaciones en alzado superiores a 15 mm sobre el trazado propuesto.

4.3. Ejecución y control del tesado de las armaduras

Será de aplicación lo dispuesto en la Instrucción EHE-08.

El Contratista someterá al Director de Obra para su previa aprobación un programa en el que se detallan las etapas de tesado, orden en que éste debe realizarse en cada una de ellas, alargamientos y cargas de anclaje en cada etapa, así como las resistencias requeridas al hormigón, basado en las condiciones reales de obra y en las indicaciones contenidas en los correspondientes planos.

4.4. Ejecución y control de la inyección

Será de aplicación lo recogido en la Instrucción EHE-08 en cuanto a materiales, características de la lechada, equipos de inyección, medidas de seguridad, ejecución, control y ensayos.

4.5. Medición y abono

En serán objeto de abono independiente las armaduras activas empleadas en elementos prefabricados, cuyo precio incluye todos los componentes.

5. Vigas prefabricadas de hormigón pretensado (m)

Los elementos prefabricados de hormigón pretensado objeto de este apartado podrán realizarse in situ por el constructor general o en taller por una empresa especializada en suministrar productos y servicios normalmente asociados con la construcción estructural, dotada de instalaciones fijas con reconocida experiencia en este tipo de prefabricados. Esta última solución es la recomendada en el proyecto. En ese caso, el fabricante debe evidenciar la realización de trabajos similares o comparables y demostrar la capacidad de sus equipos técnico, de fabricación y de servicios para la realización de los trabajos de acuerdo con las presentes especificaciones.

En todos los aspectos no mencionados en el presente artículo serán de aplicación los artículos 614 y 693 del PG-3/75.



Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los planos y proyecto; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate y no suponen incremento económico ni de plazo.

La aprobación por la Dirección de obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. Asimismo, presentará el nuevo plan de trabajos en el que se constata la reducción del plazo de ejecución con respecto al previsto.

El importe de los trabajos en ningún caso superará lo previsto para el caso en que se hubiera realizado según lo proyectado. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no liberará al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

Los materiales empleados en los elementos prefabricados seguirán expresamente las indicaciones contenidas en la instrucción EHE-08 y cumplirán los requisitos establecidos en los cuadros de características de los materiales incluidos en los planos del proyecto.

La realización en taller u obra estará en conformidad con los Planos y Pliego de

Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto, efectuando la empresa constructora o prefabricadora los planos de construcción precisos para la ejecución de las piezas. Estos planos de construcción se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva antes de dar comienzo a la fabricación. La aprobación de los mismos no exime de la responsabilidad que pudieran contraer por errores existentes.

Los planos contendrán de manera inequívoca:

- Las dimensiones necesarias para definir exactamente las piezas a realizar.
- Las tolerancias de fabricación.
- El despiece o definición de armaduras, recubrimientos y disposición.
- Los elementos previstos para suspensión, transporte y manipulación.
- Las condiciones de apoyo provisional en taller u obra.
- Las características a tener en cuenta para su eventual transporte hasta obra, caso de realizarse en fábrica.

Asimismo, la empresa constructora o prefabricadora suministrará los planos complementarios de montaje y ensamblaje en obra que juzgue necesarios, señalando las marcas de identificación que considere oportunas. Quedará perfectamente clara la forma y secuencia de cada una de las operaciones de montaje que no figuren expresamente en los planos de proyecto.

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación, detalles de la instalación “in situ” o en taller, tolerancias y controles de calidad a realizar durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transporte y almacenaje y prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento a otros elementos, todo ello de acuerdo con las prescripciones que los planos y el Director de la Obra establezcan para los elementos en cuestión.

La aprobación por la Dirección de Obra de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

Los encofrados y sus elementos de enlace cumplirán todas las condiciones de resistencia, indeformabilidad, estanqueidad y lisura interior, para que sean cumplidas las tolerancias de acabado que se establezcan en este pliego o en los planos de proyecto. La Dirección de Obra podrá ordenar la retirada de los elementos de encofrado que no cumplan estos requisitos.

La calidad de los encofrados a emplear en la prefabricación será la prevista en la construcción de los elementos de hormigón “in situ”.

Los encofrados de madera se emplearán excepcionalmente, salvo en los casos en que este material tenga el tratamiento previo necesario para asegurar su impermeabilidad, indeformabilidad, perfecto acabado de la superficie y durabilidad. Los tableros del encofrado de madera común deberán humedecerse antes del hormigonado y estar montados de forma que se permita el entumecimiento sin deformación. El empleo de estos tableros requerirá la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Se podrá hacer uso de desencofrantes con las precauciones pertinentes, después de haber hecho pruebas y lo haya autorizado la Dirección de Obra.

Con respecto al hormigonado de las piezas será de aplicación lo que se establece en este pliego para la puesta en obra del hormigón, en las obras de hormigón armado. La compactación se realizará por vibración o vibrocompresión. El empleo de vibradores estará sujeto a las normas sancionadas por la experiencia.

El vibrado se efectuará con la mayor precaución, evitando que los vibradores toquen las vainas. La compactación será particularmente esmerada alrededor de los dispositivos de anclaje y en los ángulos del encofrado. Si el vibrado se hace con el encofrado o molde, los vibradores deberán estar firmemente sujetos y dispuestos de forma que su efecto se extienda uniformemente a toda la masa.

Otros métodos de compactación deberán estar avalados por experimentación suficiente, antes de aplicarlos a piezas que vayan a ser empleadas en obra.

En se establecerán juntas de hormigonado no previstas en los planos. Antes de iniciar el hormigonado de una pieza se tendrá total seguridad de poder terminar en la misma jornada.

El curado podrá realizarse con vapor de agua, a presión normal y en tratamiento continuo.

Cuando se empleen métodos de curado normal, se mantendrán las piezas protegidas del sol y de corrientes de aire, debiendo estar las superficies del hormigón constantemente humedecidas. Cuando se emplee vapor de agua en el curado deberá previamente haberse justificado, ante la



Dirección de Obra, el proceso a seguir mediante ensayos que atiendan los siguientes aspectos:

- Período previo necesario de curado normal al aire, a temperatura ordinaria.
- Tiempo necesario para incrementar la temperatura desde el ambiente a la máxima.
- Máxima temperatura que debe alcanzarse.
- Período de tiempo que la pieza debe estar a la máxima temperatura.
- Velocidad de enfriamiento, desde la máxima temperatura hasta llegar a la temperatura ordinaria.

Si durante el proceso de curado de una pieza se produce avería en la instalación, deberá repetirse el proceso completo o aplicar el método normal de curado al aire, durante un período mínimo de siete (7) días. Todas las piezas curadas al vapor deberán tener además un período adicional de curado normal de cuatro (4) días. Durante el curado normal, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón, con agua que cumpla lo exigido en este pliego.

Cuando después de un proceso completo de curado con vapor se hayan alcanzado las resistencias mínimas exigidas por el transporte, y antes de iniciarse éste, la Dirección de Obra podrá exigir el empleo de un líquido de curado de calidad conocida, si a su juicio es necesario.

El encofrado se retirará sin producir sacudidas o choques a la pieza. Simultáneamente, se retirarán todos los elementos auxiliares del encofrado. En todas las operaciones de manipulación, transporte, acopio y colocación en obra, los elementos prefabricados no estarán sometidos en ningún punto a tensiones más desfavorables de las establecidas como límite en un cálculo justificativo, que habrá de presentar el Contratista con una antelación mínima de 30 días al comienzo de la fabricación de las piezas.

El Contratista efectuará, ya sea por sí mismo o por medio del fabricante, los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas.

Como mínimo, se llevará a efecto el muestreo de todos los elementos fabricados examinando tolerancias geométricas, tomando muestras del hormigón empleado para hacer una serie de seis (6) probetas y romperlas a 7, 21 y 28 días y comparación con ensayos de resistencia no destructivos.

En aquellas superficies de los elementos prefabricados en las que posteriormente se coloquen hormigones in situ y en los cuales debe garantizarse la adecuada transmisión de tensiones de cizallamiento, se conseguirá una adecuada rugosidad de la superficie del elemento prefabricado mediante el rascado con peine de púas u otro sistema adecuado.

Posteriormente, en obra el Contratista deberá proceder antes del vertido del hormigón in situ a la adecuada limpieza de las superficies con chorro de agua o de arena si fuera necesario. El Contratista deberá redactar instrucciones concretas de manejo de las piezas, a disposición de la Dirección de Obra, para garantizar que las operaciones antes citadas son realizadas correctamente.

Los elementos prefabricados se sujetarán durante la fabricación, apilado, transporte y montaje de los elementos de sujeción señalados en los planos de proyecto o en los de construcción previamente aprobados por la Dirección de Obra. El transporte, apilado en obra y montaje deben

efectuarse con equipos y métodos aceptables y por personal cualificado con experiencia en este tipo de trabajos.

Durante el transporte y apilado de las piezas, éstas se apoyarán siguiendo las instrucciones de los planos de construcción y, en cualquier caso, sobre superficies protegidas para evitar que las piezas se ensucien o deterioren. Se cumplirán estrictamente las disposiciones vigentes respecto a Seguridad y Salud en el Trabajo. La colocación de los elementos prefabricados sobre las zonas previstas en apoyo de la estructura base se efectuará preferentemente con grúa y colocación vertical, depositándolos con la mayor suavidad posible sin que se produzcan choques o desplazamientos bruscos que puedan dañar las piezas o uniones.

Posteriormente a su colocación, pero sin haber sido soltados del gancho de suspensión, sino con una gran parte de la tensión de izado aún en los cables, se llevarán a su posición exacta de replanteo, mediante empuje, trácteles o palanca apoyada en la estructura y/o piezas a través de oportunos elementos de protección de metal o madera. Una vez garantizada dicha posición en planta se completará la suelta de los elementos sustentantes.

El control de calidad de los materiales y ejecución en taller se realizará con la condición de nivel intenso, siguiendo lo especificado en la Instrucción EHE-08. En las piezas prefabricadas acabadas se llevará a cabo un examen visual de su aspecto general y comprobación de sus dimensiones. La Dirección de Obra tendrá en todo momento acceso al taller para realizar esta inspección. En el examen visual de dichas piezas se considerarán defectuosas las que presenten los siguientes desperfectos:

- Coqueras mayores de 2 cm en una zona de 0.15 m² de paramentos vistos.
- Armaduras visibles por falta de recubrimiento o coqueras.
- Dimensiones que no se ajustan a lo previsto con las siguientes tolerancia máximas: anchura +10, -5 mm; longitud 10 mm; espesor +5, -3 mm.

Las piezas defectuosas habrán de ser repasadas a modo que su aspecto estético no resulte perjudicado en las zonas vistas; si el defecto no tuviera arreglo apropiado a juicio de la Dirección de Obra las piezas serán rechazadas.

En el control de las operaciones a realizar in situ se cumplirán las disposiciones exigidas en la Instrucción EHE-08 tendentes a lograr un nivel de control intenso. Caso de efectuarse las piezas en taller, al recibirse en obra sufrirán una revisión para comprobar que no han sufrido daños durante su transporte y manipulación.

Antes de colocar las piezas sobre sus apoyos en la estructura base se revisarán dichos apoyos, comprobando si cumplen las condiciones de cotas y dimensiones, efectuando las operaciones necesarias de corrección si fuera preciso, y no colocándose la pieza prefabricada hasta que no sean realizadas dichas correcciones.

Las vigas prefabricadas de hormigón pretensado se abonarán por metros (m) de viga realmente colocada, medidos sobre los planos, aplicando a cada tipo el precio correspondiente del cuadro de precios nº 1. Los precios incluyen la fabricación o adquisición, transporte, almacenamiento si fuese necesario y montaje de las vigas.



6. Apoyos elastoméricos (ud)

6.1. Materiales

El material elastomérico a emplear en los aparatos de apoyo de estructuras será el policloropreno (neopreno). Las piezas estarán constituidas por elementos de neopreno con teflón adherido a chapas de acero.

El material cumplirá las condiciones siguientes:

- La dureza, medida en grados Shore A, estará comprendida entre cincuenta grados y setenta grados (50° y 70°), con una variación máxima entre elementos de una misma estructura de más menos cinco grados ($\pm 5^\circ\text{C}$) (Norma ASTM 676-55T).
- La resistencia mínima a rotura por tracción (ASTM D412) será de ciento setenta y siete kilogramos por centímetro cuadrado (177 kg/cm²).
- El acero utilizado para la chapa del armado deberá tener una resistencia mínima de 500 Mpa.
- El alargamiento de rotura en tanto por ciento (ASTM D412) será del trescientos cincuenta por ciento (350%) como mínimo.
- Deberá presentar una buena resistencia a la acción de grasas, intemperie, ozono atmosférico y a las temperaturas extremas a que haya de estar sometido.
- La resistencia al desgarro en probeta C (ASTM D624) será de cuarenta y cinco kilogramos por centímetro (45 kg/cm) como mínimo.
- En la medida de rigidez a baja temperatura (ASTM D797) el módulo de Young a 40°C tendrá como máximo un valor de setenta megapascales (70 Mpa).
- En la prueba de envejecimiento por calor (ASTM D573) después de setenta (70) horas a cien grados centígrados (100°C), las variaciones sufridas en las características deben estar limitadas por los siguientes valores: dureza $\pm 15^\circ$ Shore A, alargamiento máximo de rotura 40% y resistencia a tracción ± 15 kp/cm².
- En la prueba de envejecimiento mediante la exposición al ozono (ASTM S1149) con la probeta sometida a un alargamiento de veinte por ciento (20%), durante cien horas (100 h), no deben aparecer grietas visibles a simple vista.
- Según la norma ASTM D395, método B, la deformación permanente por compresión durante veintidós horas (22 h) a setenta grados centígrados (70°C) será como máximo del veinticinco por ciento (25%).
- La temperatura límite de no fragilidad será inferior a -15°C (norma UNE 54541).
- El módulo de elasticidad transversal para cargas instantáneas será superior a 1.2 MPa.
- El material no debe sufrir agrietamientos cuando se le someta a una exposición de 100 h en una atmósfera formada por 100 partes de ozono por 100000000 de aire (ASTM D1149- 64).

- La adhesión mínima (ADTM D-429-64) será de 5 kp/cm de anchura.

Se comprobará que la calidad del neopreno es acorde con la solicitada en el presente pliego.

Para ello el Contratista presentará a la Dirección de Obra el certificado de garantía que demuestre que se han realizado los ensayos indicados y que los resultados se encuentran dentro de las tolerancias admitidas.

En todos los aspectos no mencionados en el presente artículo será de aplicación el artículo 692 del PG-3/75.

6.2. Medición y abono

La medición del material elastomérico se realizará por unidad (ud) de apoyo colocada. Se abonará de acuerdo con el precio que figura en el cuadro de precios nº 1.

7. Juntas de tablero (m)

Las juntas de material elástico policloropreno (neopreno) procederán de un fabricante reconocido y homologado. Será de aplicación el artículo 694 del PG-3/75.

7.1. Materiales

El material elástico policloropreno (neopreno), constituyente de los perfiles de la junta, cumplirá las condiciones siguientes:

- Deberá presentar una buena resistencia a la acción de grasas, intemperie, ozono atmosférico y a las temperaturas extremas a que haya de estar sometido.
- La dureza, medida en grados Shore A, estará comprendida entre cincuenta y ocho grados y sesenta y ocho grados (58° y 68°), según la norma DIN 33505.
- La resistencia mínima a rotura por tracción (DIN 53504) será de 11 Mpa.
- El alargamiento de rotura en tanto por ciento (DIN 53504) será de trescientos cincuenta por ciento (350%) como mínimo.
- En la prueba de envejecimiento por calor (DIN 53508) después de setenta (70) horas a cien grados centígrados (100°C), las variaciones sufridas en las características deben estar limitadas por los siguientes valores: dureza $\pm 5^\circ$ Shore A y resistencia a tracción $\pm 20\%$.
- En la prueba de envejecimiento mediante la exposición al ozono (DIN 53509) con la probeta sometida a un alargamiento de veinte por ciento (20%), durante veinticuatro horas (24 h) a una temperatura de veinticinco grados centígrados (25°C), no deben aparecer grietas visibles a simple vista.



- Según la norma DIN 53517, la deformación permanente por compresión durante veintidós horas (22 h) a setenta grados centígrados (70°C) será como máximo de veinticinco por ciento (25%).
- En la prueba de comportamiento en aceite durante ciento sesenta y ocho horas (168 h) a veinticinco grados centígrados (25°C), según norma DIN 53521, con ASTM OIL N° 1, las variaciones sufridas en las características deben estar limitadas por los siguientes valores: dureza $\pm 10^\circ$ Shore A e incremento de volumen $\pm 5\%$. Con ASTM OIL N° 3, las variaciones sufridas en las características deben estar limitadas por los siguientes valores: dureza $\pm 20^\circ$ Shore A e incremento de volumen $\pm 25\%$.

La temperatura límite de no fragilidad será inferior a -35°C (norma ASTM D 1043). Los perfiles de acero empleados serán del tipo RRST 52-3 y cumplirán las especificaciones de la norma DIN 17100.

7.2. Medición y abono

Las juntas de tablero se abonarán con acuerdo a los precios que figuran en el cuadro de precios n° 1, medidos por metro lineal (m) de junta colocada. En el precio unitario quedarán comprendidos todos los materiales especiales, así como anclajes, soldaduras, morteros, pinturas y cuantos trabajos y materiales sean necesarios para su correcta ejecución.

8. Pavimento bituminoso sobre estructuras (t)

8.1. Definición

Se define como pavimento bituminoso sobre estructuras el pavimento colocado sobre las obras con dimensiones apreciables y tablero plano que presentan una discontinuidad en la estructura del firme de la carretera. El pavimento debe ser continuación del restante firme.

Se consideran incluidas en la presente unidad de obra las siguientes operaciones:

- Extendido de la capa de impermeabilización y colocación del sistema que evite la formación de ampollas de vapor de agua.
- Riego de adherencia con emulsión C60B4 ADH.
- Pavimento asfáltico.
- Ejecución de las obras

La superficie del tablero estará completamente limpia y exenta de polvo, humedad y zonas que presenten disgregación. La textura superficial será lo más fina posible sin que existan aristas ni asperezas. El sistema de limpieza será propuesto por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra. La geometría superficial será tal que las irregularidades serán menores de 5 mm con regla de 3 m. En caso de no cumplirse esta condición se ejecutará la capa de regularización.

En la capa de regularización se prescribe en todos los casos el empleo de morteros hidráulicos y la reparación a partir de resina epoxi, siendo necesaria la utilización de una mezcla bituminosa fina muy estable. En cualquier caso, fijada la necesidad de la capa de regularización, la mezcla a emplear será propuesta por el Contratista y aprobada por el

Director de Obra.

Para evitar la formación de ampollas de vapor de agua será necesario colocar una malla de fibra de vidrio u otro material similar, que será aprobado por el Director de Obra.

La capa de impermeabilización se realizará mediante un mástic bituminoso en caliente que cumplirá las condiciones siguientes:

- Contenido en filler: 70-75% en peso.
- Contenido de betún 40/50: 23-30% en peso.
- Contenido en caucho: 1.3-1.8% en peso.

La dosificación se hará de manera que el punto de reblandecimiento en el ensayo anillo y bola (NLT-12/72) del mástic esté comprendido entre 85 y 115°C antes de añadir el caucho, y entre 90 y 125°C después de su adición. El mástic se pondrá en obra a una temperatura comprendida entre 200 y 220°C , y en ningún caso tendrá aspecto grumoso o heterogéneo.

La extensión será manual y el espesor no debe ser mayor de 5 mm ni menor de 3 mm.

La maquinaria y el sistema de extensión de ligante serán aprobados por el Director de Obra.

8.2. Medición y abono

La medición y abono se realizará con las unidades y precios que figuran en el cuadro de precios n° 1, en las mismas condiciones que el firme del resto de la obra.

9. Barandillas de seguridad (m)

Son aquellos elementos de coronación situados como barandillas en las obras de fábrica y fabricados "in situ" o en taller. Las piezas se colocan o montan tras el fraguado.

La barrera se ajustará a las dimensiones geométricas del Documento N° 2 Planos.

Estará conformada por perfiles de acero galvanizado. Asimismo incluye el hormigón, armaduras y elementos de anclaje necesarios para la fijación de la barrera metálica.

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y el Proyecto. Dado el carácter modular del diseño, el contratista pondrá en conocimiento del Director de la Obra el número y término de los módulos a lo largo de la línea de barrera. En los aspectos referentes al montaje de las barreras, será de aplicación el artículo 693 del PG-3/75.



El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

Se medirán por los metros lineales (m), realmente instalados, medidos entre extremos más salientes y se abonarán al precio unitario correspondiente fijado en el Cuadro de Precios Nº 1. En dicho importe quedan incluidos el transporte, suministro y montaje, así como todas aquellas operaciones necesarias para el total acabado de la unidad.

10. Impermeabilización de trasdós en muros (m2)

La impermeabilización del paramento del muro en contacto con el relleno se realizará mediante la colocación de una lámina geotextil, no tejido, formado por filamentos continuos de polipropileno estabilizado a los rayos U.V.

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) de lámina asfáltica realmente colocados, al precio indicado en el cuadro de precios nº 1.

En el precio unitario quedan incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

11. Impermeabilización de losas de hormigón (m2)

La impermeabilización de las losas de hormigón en contacto con el relleno se realizará mediante un mortero bituminoso de aplicación en frío, constituido por una mezcla de emulsiones asfálticas, cargas minerales y fibras sintéticas en las debidas proporciones.

El producto a emplear deberá tener las siguientes características:

- Fácil aplicación en frío.
- Buena adherencia en superficies secas o ligeramente humedecidas.
- Endurecer por evacuación y evaporación del agua contenida.
- Sistema continuo y sin juntas.
- Estable a cualquier temperatura.
- Producto no tóxico ni inflamable.
- pH > 8.
- Viscosidad a 20°C > 25 poises.
- Densidad a 20°C > 1.5 g/cm³.
- Residuo seco a 110°C > 80%.

- Pérdida por abrasión (método WTAT modificado) < 700 g/m².
- Nula permeabilidad.
- Compatible con el aglomerado asfáltico.

La ejecución de los trabajos se realizará siguiendo las instrucciones del Director de Obra.

La superficie de las losas estará exenta de polvo, grasa, aceite, agua, así como de contaminantes que tiendan a disminuir la adherencia del sistema de impermeabilización al soporte. Sobre dicha superficie se aplicará la capa de imprimación correspondiente, que podrá ser aplicada con cepillo, con una dosificación mínima de 300 g/m². Antes de la aplicación del mortero, éste deberá tener una perfecta homogeneización, para lo que se agitará con adición de agua hasta un 2%.

El extendido podrá realizarse manualmente mediante rastra de goma. La dotación será de 3 kg/m² para la primera capa. Se aplicarán posteriormente otras dos capas de terminación, con una dotación media de 2 kg/m². Antes de extender una capa, se comprobará que la anterior esté totalmente seca. No se extenderá ninguna capa de mortero con lluvia o temperatura inferior a 5°C.

La aplicación de la mezcla asfáltica no se realizará hasta que no esté curada y seca la última capa de impermeabilización.

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados y medidos sobre planos, al precio indicado en el cuadro de precios nº 1.

En el precio unitario quedan incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad

12. Juntas de dilatación y estanqueidad en obras de hormigón

Se definen como juntas de dilatación el conjunto de elementos dispuestos dividiendo los muros para permitir las deformaciones que se produzcan por acciones térmicas y reológicas.

Se definen como juntas de estanqueidad los dispositivos que separan dos masas de hormigón con objeto de asegurar la ausencia de filtraciones y proporcionar a los elementos la libertad de movimientos necesaria para que puedan absorber sin esfuerzos apreciables las dilataciones y contracciones reológicas del hormigón y las producidas por las variaciones de temperatura.

Será de aplicación el artículo 691 del PG-3/75.

El material de las bandas elásticas de impermeabilización será de cloruro de polivinilo, salvo que por las condiciones especiales de la obra se exija, en proyecto o por parte de la

Dirección de Obra, la utilización de bandas de elastómero. En este caso, dichas juntas deberán cumplir las especificaciones de la norma DIN 7865.

Las bandas de cloruro de polivinilo tendrán la anchura indicada en los planos e irán provistas de un orificio en su parte central formando el lóbulo extensible, siempre que se trate de juntas de dilatación. Las condiciones que deben cumplir son:



- La dureza Shore será de setenta (70).
- La resistencia a la rotura a tracción será como mínimo igual a 12 Mpa.
- El alargamiento mínimo en rotura será de doscientos cincuenta por ciento (250%).
- La banda deberá resistir una temperatura de doscientos grados centígrados (200°C) durante cuatro horas sin que varíen sus características anteriores y sin que dé muestras de agrietamiento.
- La unión de las bandas se hará por soldadura.
- Los elementos no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie ni volverse quebradizas con tiempo frío.
- Las tolerancias serán de 2 mm en el espesor, 3 mm en altura y 6 mm en longitud.
- Los elementos no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie ni volverse quebradizas con tiempo frío.

Las juntas se abonarán al precio indicado en el cuadro de precios nº 1 por metro lineal (m) de perfil de estanqueidad realmente colocado en obra.

13. Elemento para la estabilización de taludes

En los taludes frontales y/o laterales de los pasos inferiores hincados se colocarán los elementos de refuerzo, en el caso de que sean necesarios para garantizar su estabilidad, según lo recogido en los Planos correspondientes. Estas medidas consistirán en algunos casos en estabilización de los taludes a través de gunitado y colocación de mallazos y bulones de reparto; y en otros donde la altura de talud frontal por encima del cajón es apenas inexistente, se colocarán simplemente aletas de hormigón armado a ambos lados del cajón.

13.1. MALLAZO

Colocación de mallazo de 150x150x6 mm en los taludes como medida de refuerzo de los mismos.

13.2. Proceso de ejecución

La malla cosida a la pared del desmonte mediante los bulones, según Planos, deberá adaptarse al máximo posible a las irregularidades del terreno, para lo cual se utilizará la densidad de clavos de fijación que sea necesaria.

13.3. Medición y Abono

La medición de esta unidad se realizará por metros cuadrados (m²) de mallazo de 150x150x6 mm en taludes.

El precio de abono será el que figura en los Cuadros de Precios. El precio incluye solapes, recortes, etc.

13.4. CAPA DE HORMIGÓN HM-30 PROYECTADO DE 10 CM DE ESPESOR EN TALUDES

Colocación de una capa de hormigón proyectado en los taludes como medida de refuerzo de los mismos.

La capa de hormigón proyectado se extenderá recubriendo toda la corona reforzada de mallazo y su espesor mínimo será el indicado en Planos.

Medición y Abono La medición de esta unidad se realizará por metros cuadrados (m²) de capa de hormigón HM-30 proyectado de 10 cm de espesor en taludes.

El precio de abono será el que figura en los Cuadros de Precios.

13.5. BULONES DE REFUERZO

Se colocarán bulones en los taludes como medida de refuerzo de los mismos.

Proceso de ejecución Se utilizarán bulones de anclaje de 6 metros de longitud, en mallas de 2x2 o 3x3, según esté definido en los Planos.

Medición y Abono La medición de esta unidad se realizará por unidad (ud) de bulón de 6 m de longitud, realmente colocado.

El precio incluye la perforación, eventual entubación, materiales, cementación o resinado y medios auxiliares hasta terminación y anclaje del bulón.

14. Pruebas de carga en estructuras

Las pruebas de carga son el conjunto de operaciones de control cuya realización es preceptiva en puentes antes de su apertura al tráfico con el fin de comprobar la adecuada concepción, la estabilidad y el buen funcionamiento de la obra.

En todos los aspectos no mencionados en el presente artículo será de aplicación el artículo 695 del PG-3/75. El Director de Obra podrá modificar lo que estime oportuno.

Los aparatos empleados en las medidas deberán estar sancionados por la experiencia en obras similares y tendrán una apreciación mínima del orden de un 5% de las magnitudes que se espe-



ran medir. Durante la ejecución de las pruebas deberán protegerse convenientemente del medio ambiente (insolación, vibraciones, etc.).

Se tendrá en cuenta durante la ejecución de las pruebas la posible influencia de los cambios climatológicos, ya que los cambios de temperatura e insolación pueden tener una influencia importante en las estructuras. En caso necesario deberán elegirse las horas apropiadas en que tales agentes perturben lo menos posible el comportamiento de la estructura. En el momento de iniciar las pruebas, el hormigón de cualquier elemento resistente de las estructuras deberá tener una edad mínima de 28 días, siempre que el hormigón hubiese alcanzado en dicho plazo la resistencia característica exigida en el proyecto.

La prueba de carga se realizará una vez finalizada la obra. Si por circunstancias especiales fuera necesario realizarla antes de la ejecución de alguna de las unidades no estructurales deberá considerarse, a efectos del tren de cargas, la disminución de peso que la ausencia de tales unidades represente.

Antes de proceder a la realización de la prueba, el Contratista presentará al Director de Obra un plan detallado de su ejecución, indicando no sólo las características de los vehículos a utilizar y de los aparatos de medida, sino también la organización y distribución del personal que intervendrá en la misma, entradas y salidas de los camiones, elementos auxiliares necesarios, etc.

El Director de Obra podrá ordenar la realización de pruebas complementarias cuando lo estime necesario, porque haya duda sobre los resultados obtenidos en las pruebas o sobre la correcta ejecución del total o de parte de las mismas; dichas pruebas complementarias podrán realizarse también en uno o más elementos de la construcción cuando exista sospecha sobre la calidad o comportamiento de estos elementos.

Este tipo de pruebas no estará, por lo general, previsto en el proyecto, y por tanto habrá que programarlas y ejecutarlas en cada caso y según las circunstancias, añadiéndolas a las pruebas previstas inicialmente.

Las pruebas de carga en estructuras se abonarán al precio que figura en el cuadro de precios nº 1.

7. Cerramiento, defensas y señalización

1. Cerramiento

1.1. Materiales

Está constituido por una serie de postes tubulares metálicos de acero galvanizado, un enrejado formado por una malla metálica de triple torsión y dos metros (2,00 m.) de altura.

Los tornapuntas serán del mismo diámetro que los tubos. Las puertas están constituidas por perfiles de acero y malla de simple torsión, formando dos hojas en las cuales las dimensiones de los distintos elementos que componen las puertas serán las definidas en los planos.

La malla quedará bien fijada a los postes. La colocación de los postes y la tela metálica, se ha de

hacer sin producir deformaciones y no ha de haber roces que hagan saltar la capa de zinc.

1.2. Colocación y montaje

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la zona de trabajo
- Replanteo del cerramiento
- Suministro y transporte a la obra de los postes, tela metálica y todos los elementos accesorios necesarios
- Excavación de la cimentación de los postes
- Colocación de los postes y cimentación
- Colocación y atirantado de la tela metálica
- Retirada a vertedero de los productos sobrantes.

El Contratista estará obligado a prestar sin demoras ni interrupciones los operarios y medios de elevación necesarios para estas operaciones que se desarrollarán mediante programa previo ajustado y en la intensidad señalada en el presente pliego.

Además de lo expuesto, se definirán las secciones de control que a juicio de la dirección de obra sean necesarias, por razones técnicas.

Como norma general, cuando se dispongan caminos de servicio o de reposición de viales, paralelos a la vía, el cerramiento se colocará a 3 m. de distancia del pie de terraplén o coronación de desmonte. En el caso de existir cuneta de coronación de desmonte o pie de terraplén dicha distancia se medirá desde el borde de la cuneta. Si no existiesen caminos de servicio paralelos a la vía, se colocará a 8 m., con la única excepción de la zona de reposición para línea de baja tensión, donde se colocará a 7 m. dejando el metro restante para la canalización futura.

La colocación de los postes y la tela metálica, se ha de hacer sin producir deformaciones y no ha de haber roces que hagan saltar la capa de zinc.

La fabricación, transporte, colocación y control de los hormigones que se hayan de emplear en la cimentación de los postes, se realizará de acuerdo con las prescripciones de la

Instrucción EHE más las contenidas en el presente Pliego.

En se utilizará ningún tipo de aditivo sin la aprobación previa y expresa del Director de las

Obras, quien deberá valorar adecuadamente los efectos de dicho producto a la vista de los ensayos y referencias que a tal efecto se le presenten. En especial se evitará utilizar aditivos que favorezcan la corrosión.

La valla de cerramiento se colocará, de acuerdo con lo indicado en los Planos o en su defecto según las instrucciones dadas al respecto por la Dirección de Obra, y en cuanto a las puertas se



ubicarán en los lugares indicados en el Proyecto, no obstante la Dirección de Obra podrá decidir la colocación de puertas en otros puntos.

1.3. Medición y abono

El cerramiento se medirá y abonará por metro lineal (m) realmente colocado en obra, y las puertas por unidad, con acuerdo a los precios fijados en el cuadro de pecios nº 1.

2. Defensas

La fabricación y colocación de las barreras de seguridad se ajustarán a lo prescrito en la Orden Circular 2 así como al artículo 704 del PG-3, modificado en la O.M. De 28/12/1999.

2.1. Materiales

Chapas de acero galvanizado: las barreras de seguridad estarán constituidas por chapas de acero galvanizado sobre postes metálicos y podrán ser de cualquiera de los tipos comerciales que ofrezcan garantía suficiente, a juicio de la Dirección de la Obra. Cada uno de los elementos que integran las barreras de seguridad tendrá una longitud de 4.318 m y una sección transversal de doble onda con un desarrollo de 473 mm. La chapa tendrá un espesor de 3 mm con tolerancias puntuales de ± 0.3 mm, que afecten, en todo caso, a menos del 10% de la superficie total. El peso mínimo antes de galvanizarse será de 11 kg por metro lineal. El perfil de doble onda será el modelo standard ASSHO-H-180-60.

Tornillería: los tornillos para solape de los elementos entre sí y los pernos para la sujeción de éstos a los postes serán de acero galvanizado. Los tornillos serán de 16 mm de diámetro de caña y 34 mm de diámetro de cabezas, paso métrico. Las tuercas serán hexagonales tipo DIN y las arandelas circulares en la unión entre bandas y rectangulares de 85 x 35 mm como mínimo entre las bandas y el separador. La tornillería se atenderá a la norma UNE 37507.

Postes de sostenimiento: serán perfiles normalizados C-100, C-120, dependiendo del tipo de fijación al terreno, tal como se detalla en los planos correspondientes de barreras.

Separadores: se definen como tal a los elementos metálicos que se intercalan entre los soportes y la barrera de doble onda. Su conformidad, formas y medidas vienen expresadas en los planos correspondientes. Serán de chapa galvanizada en una proporción de 680 g/m².

2.2. Control de calidad

Se realizarán los controles de calidad expuestos en el punto 704.6 del PG-3.

2.3. Colocación y montaje

La instalación de la barrera, así como la ejecución de su cimiento, anclajes, terminales, etc. seguirán las indicaciones de los planos del proyecto y las recomendaciones sobre barreras de seguridad metálicas.

2.4. Medición y abono

Las barreras de seguridad se medirán y abonarán por metro lineal (m) realmente colocado en obra, con acuerdo a los precios fijados en el cuadro de pecios nº 1.

3. Señalización de Obra

El Contratista viene obligado a cumplir todo lo previsto en la cláusula 23 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Adquirirá e instalará a su costa todas las señales precisas para indicar el acceso a la obra, ordenar la circulación en la zona que ocupen los trabajos y en los puntos de posible peligro debido a la marcha de éstos, tanto en dicha zona como en sus linderos e inmediaciones. Las modificará de acuerdo con la marcha de las obras y las desmontará y retirará cuando no sean necesarias. El Contratista cumplirá las órdenes que reciba por escrito de la Dirección de Obra acerca de instalación de señales complementarias o modificación de las que haya instalado, incluso iluminación con semáforos portátiles.

La responsabilidad de la señalización de la obra es del Contratista, sin perjuicio de su obligación de cumplir las órdenes escritas que eventualmente dicte el Director de Obra.

Durante la ejecución de las obras la señalización se realizará conforme a lo que prescribe la Instrucción 8.3-IC "Señalización de Obras".

3.1. Medición y abono

La señalización y demás operaciones relacionadas con el mantenimiento del tráfico durante las obras, serán abonadas en una única partida alzada de abono íntegro al contratista, con acuerdo al precio fijado en el cuadro de pecios nº 1.

8. Integración Ambiental

1. Medidas protectoras y correctoras

El presente capítulo tiene por objeto la definición de los materiales y el modo de procedimiento de las distintas medidas protectoras y correctoras descritas en el proyecto, así como el establecimiento de las condiciones, con arreglo a las cuales ha de realizarse la ejecución de dichas medidas.



Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en este capítulo y en los apartados de la memoria y ser aprobadas por el Director Ambiental de Obra.

Todos los materiales que se propongan para su empleo en las obras, deberán ser examinados y ensayados antes de la aceptación.

La aceptación en cualquier momento de un material no será obstáculo para que sea rechazado en el futuro si se encuentran defectos en calidad o uniformidad. La toma de muestras deberá ser hecha por el Director Ambiental de Obra o sus representantes autorizados, de acuerdo con las normas de este Pliego, o en defecto de ambas, las que establezca el Ingeniero Director de Obra.

Cualquier trabajo que se realice con materiales sin estar aprobados por el Director Ambiental de Obra, podrá ser considerado como defectuoso.

Todo tipo de muestras de materiales, para su examen o ensayo, será suministrado por la Empresa Ejecutora a sus expensas, quién dará toda clase de facilidades para ello y para las comprobaciones de escalas, medidas y cualquier dispositivo que utilice.

Los materiales se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra y en forma que facilite su inspección.

Todo material que no cumpla las especificaciones y haya sido rechazado por el Director Ambiental de Obra, será retirado de la obra inmediatamente.

El contratista deberá cumplir con la legislación referente a producción y gestión de residuos tanto estatal como a nivel de la Comunidad Autónoma Gallega:

- Ley 10/1997, de Residuos Sólidos Urbanos de Galicia.
- Decreto 154/1998, de 28 de mayo, por el que se publica el catálogo de residuos de Galicia.
- Orden del Ministerio de Medio Ambiente 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, y la lista europea de residuos.
- Decreto 298/2000, de 7 de diciembre, por el que se regula la autorización y notificación de productor y gestor de residuos de Galicia y se crea el registro general.
- Decreto 352/2002, de 5 de diciembre, por el que se regula la producción de los residuos de la construcción y demolición.
- Real Decreto 1481/2001 de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 10/1998, de residuos.
- Real Decreto 833/1988, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, modificación del Real Decreto 833/1988.
- Resolución 14 junio 2001, por la que se aprueba el Plan de Residuos de Construcción y Demolición 2001/2006.

- Orden de 13 de octubre de 1.989 sobre métodos de caracterización de los Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 782/1998 de 30 de abril por el que se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de envases y residuos de envases.
- Orden 28 de febrero de 1989, sobre gestión de aceites usados.

El contratista deberá llevar a cabo una correcta gestión de los residuos generados durante la ejecución de las obras, para ello deberá llevar a cabo las siguientes acciones:

- Se deberán clasificar y segregar los residuos generados en: Residuos asimilables a urbanos, Residuos Inertes, Residuos Peligrosos.
- Deberá solicitar la inscripción como productor de Residuos Peligrosos.
- Deberá solicitar los servicios de gestores autorizados para la gestión de los residuos.
- Los almacenarán en contenedores adecuados para ello y no se deberán mezclar residuos de diferente naturaleza.
- Deberá estar inscrito como productor de residuos de la construcción y demolición conforme el Decreto 352/2002, de 5 de diciembre.

En cuanto a la gestión de Residuos Peligrosos: estos deberán estar correctamente identificados y etiquetados, se almacenarán en contenedores separados, y no deberán almacenarse durante un periodo superior a seis meses.

En cuanto a la gestión de Residuos Inertes: se mantendrán separados de otro tipo de residuos.

En se realizarán vertidos incontrolados. La retirada de estos residuos se hará a través de vertedero autorizado.

Los residuos generados a consecuencia de la instalación de baños portátiles deberán retirarse periódicamente mediante una empresa autorizada.

Las operaciones indicadas en el presente artículo son de obligado cumplimiento en las prácticas de ejecución y no será objeto de abono independiente.

2. Extendido de la Tierra Vegetal procedente del material de la traza

Incluye las operaciones necesarias para el suministro y colocación de la tierra vegetal o suelos asimilados, sobre cuantos lugares se han estimado en el proyecto para el acondicionamiento del terreno, correspondientes a los taludes en terraplén.

La ejecución de esta unidad de obra incluye:

- Aportación a la obra de tierra vegetal procedente de acopio
- Extendido de la tierra vegetal



2.1. Condiciones generales y del proceso de ejecución

Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición físico-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural. Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la vegetación natural, cuyo material genético, para ello, se encuentra en las proximidades. Esta vegetación es la que tiene más posibilidades de resistir y permanecer en unos terrenos donde no son posibles los cuidados de mantenimiento.

La tierra vegetal procederá de los acopios realizados en obra durante la ejecución de la unidad de excavación. Se mantendrán acopios para la tierra vegetal y, por otro lado, los materiales asimilables que se excaven a lo largo de la obra.

Los materiales a emplear serán los que figuren en la tabla recogida en el apartado del presente Pliego.

Adicionalmente, para la determinación de los suelos que por sus profundidades y puedan considerarse tierra vegetal, se estará a lo dispuesto por el Director Ambiental de la Obra

La aportación y el extendido de tierra vegetal, junto con sus correctores si es el caso, será uniforme sobre la totalidad de superficie indicada en el Proyecto.

El extendido de tierra vegetal se realizará con maquinaria que ocasione una mínima compactación y con un espesor mínimo de treinta (30) cm en todas las superficies.

La tierra vegetal no deberá presentar un exceso de humedad en el momento de su utilización.

Se evitará en todo caso la realización de esta operación en días lluviosos.

La extensión de tierra vegetal se realizará de forma inmediatamente anterior a las siembras o hidrosiembras, debiéndose efectuar éstas de forma rápida para evitar la erosión.

Una vez retirada la tierra vegetal de los acopios, los terrenos ocupados deberán quedar limpios y en situación similar a la que tenían antes de realizar el acopio. Tal situación deberá contar con la aprobación del Director Ambiental de Obra.

2.2. Medición y Abono

Se medirá en metros cúbicos (m³) de aportación y extendido de tierra vegetal en las zonas interiores, terraplenes, desmontes y zona de instalaciones auxiliares.

Se abonará por la aplicación del precio correspondiente a “m³. Extendido de tierra vegetal con espesor mínimo de 30 cm” del Cuadro de Precios nº1.

El precio incluye la carga en acopio, transporte desde cualquier distancia, descarga, remoción limpieza del material.

3. Superficie tratada con hidrosiembra

La hidrosiembra consiste en distribuir de forma uniforme sobre el terreno las semillas a implantar, en suspensión o en disolución acuosa y mezclada con otros materiales que ayudan a su implantación.

3.1. Condiciones generales

Semillas

La provisión de las semillas se realizará mediante su adquisición en centros oficiales o instituciones análogas o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia.

Un examen previo ha de demostrar que se encuentran exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos, así como de granos de especies diferentes a la determinada. En general, se han de cumplir las especificaciones del “Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas”.

En particular se verificará por parte del Director Ambiental que no está parasitada por insectos, no existe contaminación por hongos, ni signos de haber sufrido enfermedad micológica alguna.

Cada especie se suministrará en envases sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

Cuando el Director Ambiental lo considere oportuno se tomarán muestras para su análisis; la toma de muestra se ha de realizar con una sonda tipo Nobbe.

Cama de siembra

Antes de proceder a la hidrosiembra, la tierra vegetal debe quedar acondicionada para recibirla, alisada y libre de compactaciones que hagan peligrar la nascencia de las semillas.

Aguas de riego

La calidad del agua de riego ha de estar de acuerdo con el tipo de suelo y con las exigencias de las especies a sembrar. En principio se pueden aceptar como apropiadas las aguas destinadas al abastecimiento público.

Cuando no exista bastante información sobre la calidad del agua propuesta para su uso en riegos, se han de tomar las muestras necesarias para su análisis, que se ha de realizar en laboratorios oficiales. Se cumplirán las condiciones especificadas en el presente Pliego para el arraigo de plantaciones.

Materiales de cobertura

El material de cobertura estará destinado a cubrir y proteger la semilla y el suelo; ha de estar finamente dividido, sin grumos o terrones en cantidad apreciable, ha de contener un elevado porcentaje de materia orgánica, mayor del 5% en peso y, tomar un color negruzco, derivado de estas propiedades. Su relación C/N no ha de ser ≤ 15 , a menos que se prevea una fertilización nitrogenada compensatoria. En caso de utilizar estiércol deberá estar muy maduro, de color oscuro y previamente desmenuzado hasta un grado que permita un recubrimiento uniforme sin necesidad de otras operaciones complementarias a su distribución.



3.2. Condiciones del proceso de ejecución

Tanto los trabajos de acondicionamiento del terreno como los correspondientes a la propia hidrosiembra, se han de realizar en las épocas del año más oportunas, teniendo en cuenta tanto los factores de temperatura como los de precipitación. Las mejores épocas para la siembra coincidirán con los comienzos de la primavera y el final del otoño.

La hidrosiembra es un procedimiento especialmente adecuado para el tratamiento de grandes superficies y para la siembra en taludes de fuertes pendientes o de acceso difícil donde otros medios de operación directa resultan menos eficaces.

Desde el momento en que se mezclan las semillas hasta el momento en que se inicia la operación de siembra no transcurrirán más de 20 minutos.

La hidrosiembra se realizará a través del cañón de la hidrosembradora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario, por medio de una o varias mangueras enchufadas al cañón. El cañón se situará inclinado por encima de la horizontal. La expulsión de la mezcla se realizará de manera que no incida directamente el chorro en la superficie a sembrar para evitar que durante la operación se produzcan movimientos de finos en el talud y describiendo círculos, o en zig-zag, para evitar que la mezcla proyectada escurra por el talud.

La distancia entre la boca del cañón (o de la manguera) y la superficie a tratar será en función de la potencia de expulsión de la bomba, oscilando entre los veinte (20) y cincuenta (50) metros, y deberá ajustarse en obra, realizando las pruebas pertinentes a fin de evitar los efectos antes indicados.

A criterio de la Dirección de obra se considerará la posibilidad de dar dos pasadas de hidrosiembra con dosificaciones más ligeras en lugar de una sola. En este caso, se podrá realizar un repaso a los 6 meses de la siembra inicial.

En el caso de taludes cuya base no sea accesible, debe recurrirse a situar mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando hay vientos fuertes, o tenga lugar cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta cuando se lanza el chorro desde la hidrosembradora.

Se protegerá la plataforma de contaminación con la mezcla de la hidrosiembra (lonas, planchas de madera, etc.).

En el caso de que la mezcla fértil utilizada en la hidrosiembra contaminara la plataforma, será responsabilidad del Contratista el proceder a su limpieza.

El Contratista se compromete a resembrar aquellas zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total de hidrosiembra sea superior al 3% y, en todo caso, cualquier superficie unitaria sin vegetación superior a tres (3) m². El muestreo se realizará sobre parcelas de un metro de ancho y de toda la altura del talud.

Se podrá cambiar la mezcla de componentes para la resiembra en función de los resultados obtenidos, siempre ante la autorización de la Dirección Ambiental de la Obra.

Se utilizará la hidrosiembra de Tipo H1 todos los terraplenes con las siguientes condiciones:

- Agua: 6 litros/m², pH entre 6 y 8 y contenido en sulfatos menor de 0,9 g/l, cloruros menor

de 0,29 g/l y boro inferior a 2 mg/l.

- Bioactivador microbiano: en dosis de 20 g/m².
- Abono o Fertilizante: se utilizará un abono ternario N P-K de liberación lenta aplicado en dosis de 60 g/m².
- Mezcla de semilla: en dosis de 20 g/m² y empleando el material biológico de herbáceas contemplado en el apartado de selección de especies.

3.3. Medición y Abono

Se medirá por metros cuadrados (m²) de hidrosiembra de semillas herbáceas o herbáceas/arbustivas, en dos fases medidas sobre plano.

Se abonará por aplicación del precio “m². Hidrosiembra en taludes, primera capa formada con 300 kg/ha. De semillas pratenses, 30 kg/ha. De semillas leñosas, 1000 kg/ha. De abono de liberación controlada, 500 kg/ha. De celulosa mecánica, 200 kg/ha. De paja triturada, 50 kg/ha. De polímero absorbente de agua y 120 kg/ha. De estabilizador tipo polibutadieno, y terminado, a continuación, con una capa formada con 500 kg/ha. De celulosa mecánica, 100 kg/ha. De paja triturada y 80 kg/ha. De estabilizador tipo polibutadieno.”

Los tratamientos y acondicionamientos, así como los riegos de arraigo, se medirán y abonarán por superficies realmente ejecutadas, si lo han sido conforme a este Proyecto y/o a las órdenes escritas del Director Ambiental de la Obra. Los precios incluyen todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, así como los riegos necesarios.

9. Partidas alzadas

Se han considerado las siguientes partidas alzadas:

- Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización durante las obras.
- Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras.

La Orden Ministerial del 31 de agosto de 1987 por la que se aprobó la Instrucción 8.3-IC establece la obligación de llevar a cabo la limpieza general de la zona afectada por las obras, estableciendo al efecto la oportuna partida en el presupuesto del proyecto.

Sin embargo, la O.M. Especifica claramente el tipo de actuaciones comprendidas en este concepto y que en ningún caso pueden suplir a la correcta terminación de las unidades de obra definidas en el presente pliego y su importe incluido en los precios asignados a las correspondientes unidades.

Al efectuar la recepción de las obras, el facultativo designado por la Administración para dicha recepción examinará la zona afectada haciéndose constar en el acta correspondiente si se ha dado o no cumplimiento satisfactorio a lo dispuesto en el artículo 9 de la Orden



Ministerial, y actuando a este respecto conforme a lo establecido para la recepción de obras en el Reglamento General de Contratación.

La partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras se abonará al

Contratista de una sola vez a la terminación de las obras, con la condición previa de que en el Acta de Recepción el facultativo designado a tal efecto por la Administración haya hecho constar que se ha dado cumplimiento satisfactorio a lo dispuesto en el citado artículo de la O.M.

La partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización durante las obras se abonará al Contratista en un 80% en el momento de iniciar las obras. El 20% restante se abonará en el momento del final de las mismas, no habiendo por este concepto derecho a revisión de precios.

La partida alzada de reposición de servicios se abonará como unidad(ud) de acuerdo con el precio indicado en los Cuadros de precios una vez repuesto el servicio de todas las líneas telefónicas propiedad de Telefónica de España, S.A., y todas las líneas eléctricas. Los precios de las primeras se obtendrán a partir la valoración realizada por Telefónica aplicándole la reducción del 50%, en base al Convenio suscrito por esta empresa con el Ministerio de

Fomento; respecto a las segundas se abonará de acuerdo con el precio indicado en los Cuadros de precios, una vez repuesto el servicio.

El seguimiento y control ambiental de las obras consiste en la ejecución de las labores de vigilancia y control descritas en el Programa de Vigilancia Ambiental, por parte del equipo permanente del mismo, formado por un titulado superior responsable y un vigilante, todos con dedicación a tiempo completo.

Se abonará una partida alzada por trabajos del equipo de vigilancia y control ambiental por aplicación del precio de correspondiente a “partida alzada de abono íntegro para el seguimiento y control ambiental de la obra”.

10. Disposiciones fiscales

En todo aquello que no se haya concretamente especificado en este pliego, el Contratista se atenderá a lo dispuesto por la normativa vigente para la contratación y ejecución de las obras del Estado, con rango jurídico superior.

0.1. Materiales

En el caso de que deban emplearse materiales no incluidos en el presente Pliego de

Prescripciones Técnicas Particulares, la Dirección de Obra indicará en cada caso particular las condiciones que deberán cumplir. Para todas las unidades de obra no mencionadas, los materiales a emplear cumplirán las condiciones especificadas para los mismos en el PG-3/75 o, en su defecto, las que determine la Dirección de Obra.

0.2. Ejecución

Para todos los tipos de obra que no tengan claramente especificado en este pliego o en el

PG-3/75 su método de ejecución, la Dirección de Obra indicará al Contratista en cada caso particular cuál es el método a aplicar. Si no lo hiciera así, el Contratista propondrá el método que crea más conveniente. La Dirección de Obra deberá decidir si el método es aceptable o no, emitiendo su resolución en el plazo de un mes tras recibir la proposición del Contratista, e indicando las modificaciones que deben introducirse.

En ningún caso el Contratista podrá iniciar un trabajo sin tener la aprobación de la Dirección de Obra sobre el método a seguir en su realización. En todos los casos el Contratista deberá facilitar a la Dirección de Obra toda la información que solicite con el fin de juzgar la bondad de los métodos empleados.

0.3. Medición y abono

La medición y abono se efectuará mediante la aplicación de los precios contenidos en el cuadro de precios nº 1 del proyecto. Dichos precios incluyen el importe de todas las operaciones necesarias para la completa ejecución de las unidades de obra a que corresponden, no pudiendo reclamarse en ningún caso el abono separado de alguna o algunas de dichas operaciones, aún en el caso de que en el mencionado cuadro de precios figure alguno o algunos que pudieran serles aplicables.

A Coruña, Octubre de 2018

EL AUTOR DEL PROYECTO

PABLO MIGUEL

VILLAVERDE GÓMEZ

Pablo Miguel Villaverde Gómez



P N