



GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL – TRABAJO FIN DE GRADO (12 CRÉDITOS)



DOCUMENTO NÚMERO 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 01: MEMORIA

Memoria descriptiva

Memoria justificativa

Anejo 1. Estudio previo

Anejo 2. Situación

Anejo 3. Legislación

Anejo 4. Topografía y replanteo

Anejo 5. Sismología

Anejo 6. Canteras y vertederos

Anejo 7. Geología

Anejo 8. Estudio geotécnico

Anejo 9. Climatología

Anejo 10. Estudio de tráfico

Anejo 11. Estudio alternativas

Anejo 12. Trazado geométrico

Anejo 13. Estructuras

Anejo 14. Higrología y drenaje

Anejo 15. Movimiento de tierras

Anejo 16. Firme y pavimento

Anejo 17. Señalización, balizamiento y defensa

Anejo 18. Reposición de servicios afectados

Anejo 19. Parcelario y expropiaciones

Anejo 20. Gestión de residuos

Anejo 21. Estudio de Seguridad y Salud

Anejo 22. Estudio de Impacto Ambiental

Anejo 23. Soluciones al tráfico durante las obras

Anejo 24. Control de calidad

Anejo 25. Regeneración ambiental

Anejo 26. Plan de obra

Anejo 27. Justificación de precios

Anejo 28. Clasificación contratista

Anejo 29. Presupuesto para el conocimiento de la administración

Anejo 30. Fórmula de revisión de precios

Anejo 31. Reportaje fotográfico

DOCUMENTO Nº 02: PLANOS

Plano de situación

Planta general

Planta de detalle

Perfil longitudinal



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS DE LA CORUÑA



FUNDACIÓN DE LA
INGENIERÍA CIVIL
DE GALICIA

Carretera de Conexión de la A-6 con la N-VI en Rábade (Lugo)
Connection Between A-6 and N-VI In Rábade (Lugo)



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Perfil transversal

Secciones tipo

Drenaje

Estructuras

Señalización, balizamiento y defensas

Integración paisajística

DOCUMENTO Nº 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Introducción

Normativa vigente

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

DOCUMENTO Nº 04: PRESUPUESTO

Mediciones auxiliares

Mediciones parciales

Cuadro de Precios nº1

Cuadro de Precios nº2

Presupuesto general

Resumen del presupuesto



ÍNDICE DOCUMENTO NÚMERO 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

| | | | |
|--|-----------|---|------------|
| 1. Introducción | 01 | Parte 5. Firmes | 101 |
| 2. Normativa vigente | 11 | ➤ Zahorra artificial | 101 |
| 3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares | 17 | ➤ Riegos de adherencia | 110 |
| Parte 1. Generalidades | 17 | ➤ Riego de imprimación | 110 |
| Parte 2. Materiales Básicos | 46 | ➤ Riego de curado | 111 |
| Parte 3. Explanaciones | 63 | ➤ Suelos estabilizados “in situ” | 111 |
| Capítulo I.Trabajos preliminares | 63 | ➤ Materiales tratados con cemento (Suelocemento) | 112 |
| ➤ Despeje y desbroce | 63 | ➤ Mezclas bituminosas | 113 |
| ➤ Demoliciones | 66 | Parte 6. Estructuras | 117 |
| Capítulo II.Excavaciones | 68 | ➤ Armaduras a emplear en hormigón estructural | 117 |
| ➤ Excavación de la explanación | 68 | ➤ Hormigones | 118 |
| ➤ Excavación en zanjas y pozos | 75 | ➤ Vigas prefabricadas | 119 |
| Capítulo III.Rellenos | 77 | ➤ Elementos prefabricados de hormigón | 120 |
| ➤ Terraplenes | 77 | ➤ Encofrados | 126 |
| Parte 4. Drenaje | 84 | ➤ Impermeabilización de paramentos y tableros | 129 |
| Capítulo I. Cunetas | 84 | ➤ Apoyo de material elastómerico | 129 |
| ➤ Cunetas de hormigón | 84 | ➤ Juntas de dilatación | 131 |
| ➤ Bordillos prefabricados de hormigón | 86 | Parte 7. Elementos de señalización y defensa de la carretera | 133 |
| ➤ Bajante | 86 | ➤ Marcas viales | 133 |
| Capítulo II.Tubos, arquetas y sumideros | 89 | ➤ Señalización vertical | 135 |
| ➤ Arquetas y pozos | 89 | ➤ Defensa | 136 |
| ➤ Tubos prefabricados de hormigón | 92 | Parte 8. Integración ambiental | 138 |
| ➤ Boquillas | 99 | ➤ Aportación y extendido de la tierra vegetal | 138 |
| | | ➤ Hidrosiembra | 140 |
| | | ➤ Protección atmosférica | 142 |



ÍNDICE DOCUMENTO NÚMERO 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

| | |
|---|------------|
| Parte 9. Disposiciones adicionales | 144 |
| ➤ Limpieza y terminación de las obras | 144 |
| ➤ Partidas alzadas | 144 |
| ➤ Disposiciones finales | 147 |
| ➤ Materiales | 147 |
| ➤ Ejecución | 147 |
| ➤ Medición y abono | 147 |



1. INTRODUCCIÓN

➤ Objeto del Pliego

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares define todos los requisitos técnicos y condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras y fija las condiciones técnicas y económicas de los materiales objeto del Proyecto actual, “Carretera de Conexión de la A-6 con la N-VI en Rábade (Lugo)”.

Por tanto, contiene la descripción general de las obras, las condiciones a cumplir por los distintos materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y es la norma que han de seguir tanto el Contratista como el Director de obra. Es aplicable a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al presente proyecto.

➤ Documentos que definen las obras

Los documentos que definen la obra son: la Memoria, los Planos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios del Presupuesto.

- Documento número 1, “Memoria”, tiene como misión justificar las soluciones adoptadas y junto con los cálculos, planos y pliego de condiciones, describir de forma unívoca el objeto del proyecto.
- Documento número 2, “Planos”, constituye la documentación que define las obras bajo un punto de vista geométrico y topográfico.
- Documento número 3, “Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares”, define las obras en cuanto a su naturaleza, características físicas, químicas y mecánicas de los materiales, o método a emplear en su puesta en obra y el control de calidad de los

mismos, y finalmente, las condiciones generales de desarrollo del contrato.

- Documento número 4, “Presupuesto”, en el “Cuadro de precios número 1”, se define los precios unitarios que se aplicarán a cada unidad de obra durante la ejecución del contrato.

Además, todo lo mencionado en el presente Pliego y omitido en los planos, o viceversa, ha de ser considerado como si estuviese en ambos documentos, siempre y cuando esta unidad de obra esté perfectamente definida en uno y otro documento, y además tenga un precio estipulado en el presupuesto.

➤ Documentos contractuales

Tanto los documentos del proyecto como otros que sean entregados al Contratista por parte de la Dirección de Obra pueden tener un carácter contractual o simplemente informativo. Así pues, siguiendo lo dispuesto en los artículos 82, 128 y 129 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras, serán considerados contractuales los siguientes documentos:

- Documento nº2: Planos
- Documento nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Cuadro de precios 1 y 2
- El programa de trabajo en los casos en que sea obligatorio, como se expone en el artículo 128 del Reglamento General de contratación, o en su defecto, cuando así lo disponga el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- La Declaración de Impacto Ambiental, siendo esta el pronunciamiento de la autoridad competente de medio ambiente que, conforme al artículo 11 de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, determina en función de los efectos medioambientales previsibles la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada, y en caso afirmativo, las condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del medioambiente y los



recursos naturales. Por otro lado, los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales tendrán un carácter meramente informativo.

- Las medidas correctoras y el Plan de Vigilancia Ambiental recogidos en el proyecto constructivo.
- Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos de procedencia de materiales, a menos que esta procedencia se exija en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios, y en general todos los que se incluyen normalmente en la memoria de los proyectos, son informativos, y por lo tanto deben aceptarse como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y por sus propios medios. Así pues, el Contratista será responsable de los errores que se deriven de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

➤ **Compatibilidad y relación documentos**

Si entre los documentos del proyecto se observaran incompatibilidades y/o contradicciones se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Si existe una incompatibilidad entre los documentos que componen el proyecto prevalecerá lo expuesto en el “Documento nº2: Planos” sobre los demás, en lo que concierne a dimensionamiento y características geométricas.
- El “Documento nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares” tiene prelación sobre los restantes documentos en cuanto a características físicas y técnicas de los

materiales que se empleen, así como la ejecución, medición y valoración de las distintas unidades. Por otra parte, las disposiciones generales y referencias a Normas e Instrucciones que figuren en el mismo serán de obligado cumplimiento en la ejecución del contrato de obras, aún que prevaleciendo las disposiciones particulares del documento número 3.

- El cuadro de precios nº1 tiene preferencia sobre cualquier otro documento en aspectos relativos a precios de obra de las diferentes unidades de obra que componen el proyecto.

Así, todo lo expuesto en el documento nº2 y omitido en el documento nº3 y viceversa, se considera que está expuesto en los dos, siempre que esté definido y tenga un precio asociado en el presupuesto.

Sin embargo, en los Planos y el P.P.T.P no tienen por qué estar definidos todos los detalles así como las particularidades constructivas que se requieran durante la ejecución de las obras, ni tampoco será responsabilidad del Proyectista o del Director de Obra la ausencia de estos detalles, que deberán ser ejecutados por el Contratista de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

Además, las descripciones erróneas en los detalles de obra que sean indispensables para llevar a cabo lo expuesto en ellos, o que por costumbre deban ser realizados, no eximirán al Contratista de la obligación de ejecutar éstos, sino que deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en dichos documentos.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director de Obra o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de Órdenes.



➤ Planos

La realización de las obras se hará conforme al Documento nº2: Planos, con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que entregará la Propiedad al Contratista, teniendo estos, detalle suficiente para la descripción de las obras.

El Contratista deberá solicitar por escrito a la Dirección de Obra los planos complementarios de ejecución necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con treinta (30) días de antelación a la fecha prevista de acuerdo al programa de trabajo. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a los quince (15) días.

En el caso de que existieran dudas en la interpretación de los planos, estas deben ser comunicadas por escrito al Director de Obra el cual antes de quince (15) días dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estuvieran plenamente definidos en los planos.

Es obligación del Contratista el revisar con la mayor brevedad posible los planos que le hayan sido facilitados, informando a su vez al Director de Obra sobre cualquier anomalía o contradicción observada, comprobando todas las cotas antes de aparejar la obra. Las cotas de los planos prevalecerán sobre las medidas a escala.

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones y de la Normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los planos del Proyecto, así como copia de todos los planos complementarios, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Será también responsabilidad del Contratista elaborar los planos de detalle necesarios para la realización de las obras, los cuales deben ser presentados con quince (15) días de antelación para la aprobación o no por parte de la Dirección de Obra. Asimismo, el Contratista deberá presentar mensualmente una colección de planos de la obra realmente ejecutada, contrastando los datos con la dirección de Obra, siendo de su

cuenta los gastos ocasionados por este concepto. Los datos reflejados en estos planos deben ser aprobados por el responsable de Garantía de Calidad del Contratista.

El Contratista también debe presentar un informe técnico mensual a la Dirección de Obra en el cual se recogen las actuaciones y posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan producido.

Además, debe aparecer el grado de ejecución de las medidas correctoras y la efectividad de las mismas.

En caso de resultados negativos, se estudiarán y presentarán nuevas medidas correctoras, para lo cual la Propiedad facilitará los planos originales para la realización del trabajo.

Siempre debe estar disponible una copia completa del P.P.T.P y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del proyecto, así como de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados que hayan sido suministrados por la Dirección de Obra junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran ir asociadas.

➤ Descripción general de las obras

El objeto del proyecto es el desarrollo constructivo de las obras correspondientes a la “Carretera de Conexión de la A-6 con la N-VI en Rábade (Lugo)”.

Dicha actuación viene promovida a consecuencia de un problema de movilidad de los usuarios a la hora de acceder al polígono industrial de Rábade dado que no se ha establecido una unión directa entre la Autovía del Noroeste y el polígono, lo que dificulta el tránsito y fluidez de vehículos de recreo y sobre todo de vehículos pesados, puesto que Rábade cuenta con la presencia de un polígono industrial contiguo a la N-VI.



Para solventar dicha problemática se plantea la ejecución de una carretera de conexión, cuyas características geométricas sean suficientes para que los vehículos mencionados anteriormente puedan acceder al polígono de manera cómoda y segura.

La carretera de conexión nace en la glorieta de la salida número 510 de la autovía del noroeste (A-6), llegando a intersectar con la N-VI mediante la creación de una glorieta en Pk 2+313.98. Luego, se completará con una vía bidireccional hasta la actual entrada al polígono, anulando la actual glorieta.

El entorno formado por suelo urbano e industrial condicionó el diseño del trazado en planta y de la intersección con la N-VI, ya que se evitó que la alternativa pasara por estos dos tipos de suelos.

Se expone una descripción detallada de las obras en el Documento Nº1: Memoria, mientras que en los diferentes anejos de la misma se hace una justificación de las soluciones adoptadas. La definición geométrica de las obras puede observarse en el Documento Nº2: Planos.

➤ **Señalización de las obras durante su ejecución**

La señalización de las obras se engloba en el conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para mantener la circulación en condiciones de seguridad.

Durante dicho periodo el contratista ha de tener en cuenta lo previsto en el capítulo II, sección 1ª, Cláusula 23 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, el Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre, la Orden Ministerial de 14 de marzo de 1960, las aclaraciones que se recogen en la O.C nº87-1- 1960

de la Dirección General de Carreteras, la Instrucción de carreteras 8.3-IC “Señalización de Obras” y demás prescripciones al respecto que pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

No se podrá dar comienzo a las obras en caso de estar ésta abierta al tráfico si el Contratista no ha colocado las pertinentes señales informativas de peligro y delimitación provisionales cuyo tipo, número y modalidad se recogen en la Instrucción 8.3-IC.

En ningún caso se debe invadir un carril de circulación, aunque sea para trabajos muy breves, sin antes colocar la señalización adecuada.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista cuidará de la perfecta conservación de las señales, vallas y conos, de tal forma que se mantengan siempre en perfecta apariencia y que no parezcan algo de carácter provisional.

Toda señal o cono deteriorado o sucio ha de ser reparado, lavado o sustituido.

El Contratista está obligado a establecer contacto antes de dar comienzo las obras con el Ingeniero Director de Obra, con el fin de recibir el mismo las instrucciones referentes a las medidas de seguridad a adoptar y las autorizaciones escritas que se consideren necesarias, así como cualquier otra prescripción que se estime conveniente.

El Contratista informará con anterioridad al Ingeniero Director de Obra acerca de cualquier variación de los trabajos en la carretera.

En el caso de que se observe falta de cumplimiento de las normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

Si se dieran incidentes o hechos lesivos para usuarios o sus bienes como efecto de la falta de cumplimiento de las normas de seguridad, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, que asumirá las consecuencias legales.

Ninguna obra podrá realizarse en caso de niebla, nieve o condiciones que puedan limitar la



visibilidad o las características de adherencia del pavimento. Si estas se dan una vez comenzadas las obras, éstas se deben suspender inmediatamente, con la separación de todos los elementos utilizados y las correspondientes señalizaciones. La presente norma no se aplica a los trabajos que tiene carácter de necesidad absoluta en todos los casos de eliminación de situaciones de peligro para la circulación. Tal carácter deberá ser decidido en todo caso por la Dirección Facultativa, a quien compete cualquier decisión al respecto.

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigencia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y vallará todas las zonas peligrosas, estableciendo la vigilancia necesaria.

El Contratista bajo su responsabilidad asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras. En caso de que la ausencia de vigilancia o una negligencia en la misma suponga un incidente o hecho lesivo, la responsabilidad legal recaerá sobre el Contratista.

A la terminación de las obras el Contratista debe dejar limpio y despejado el tramo ocupado de calzada, sacando materiales y desperdicios que existan a causa de la obra.

Si se precisaran posteriores operaciones de limpieza por negligencia del Contratista, serán efectuadas por el personal de conservación, con cargo al Contratista.

En los casos no previstos en estas normas o bien en situaciones de excepción (trabajos de realización imprescindible en condiciones precarias de tráfico o de visibilidad), la Dirección Facultativa podrá dictar al Contratista disposiciones especiales en sustitución o en derogación de las presentes normas.

El Contratista colocará a su costa la señalización y balizamiento de las obras con la

situación y características que indiquen las ordenanzas y autoridades competentes y el Proyecto de Seguridad.

Asimismo cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados, durante el periodo de ejecución de las obras. Si alguna de las señales o balizas deben permanecer con posterioridad a la finalización de las obras se ejecutará de manera definitiva en el primer momento que sea posible.

En todo caso, se cumplirán los extremos que se recogen a continuación, siempre y cuando no entren en contradicción con el proyecto de Seguridad:

- Cuando los vehículos circulen en sentido normal al borde de la excavación o eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la excavación o zanja en este punto, siendo la anchura mínima 4m y limitándose la velocidad en cualquier caso.
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,3m se dispondrá a una distancia no menor de 2m del borde.
- En las zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,3m, siempre que haya operarios en el interior trabajando, se mantendrá uno de retén en el exterior.
- La iluminación se efectuará mediante lámparas situadas cada 10m.
- Las zanjas de profundidad mayor de 1,3m estarán provistas de escaleras que rebasen 1m de la parte superior del corte.
- Las zanjas estarán acotadas vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.
- Las zonas de construcción de obras singulares estarán completamente valladas.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1,3m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Cuando en el transcurso de las obras se efectúen señales con banderas rojas, se ha de seguir las siguientes pautas:



- Para detener el tráfico, el hombre con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para mayor énfasis puede levantar el otro brazo con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico que se aproxima.
- Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre. No debe usarse la bandera roja para hacer señal de que continúe el tráfico.
- Para disminuir la velocidad de los vehículos, hará primero la señal de parar y seguidamente la de continuar, antes de que el vehículo llegue a pararse.
- Cuando sea necesario llamar la atención a los conductores por medio de la bandera roja pero no se requiera una sustancial disminución de la velocidad, el empleado con la bandera se situará de cara al tráfico y hará ondular la bandera con un movimiento oscilatorio del brazo frente al cuerpo, sin que dicho brazo rebase la posición horizontal. Por la noche deberá usarse una linterna roja en vez de una bandera.
- Por la noche deberá usarse una linterna roja en vez de una bandera. Al descargar material de un vehículo en obras destinado a la ejecución de obras o señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico, aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.
- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.
- Cuando se suspendan los trabajos, bien sea al terminar la jornada laboral, o por cualquier otro motivo, se tendrán en cuenta las siguientes normas: en caso de que la reparación en cuestión y el material acumulado junto a la misma no represente ningún peligro para el tráfico, podrá retirarse la señalización y volverse a colocar al reanudar los trabajos. En caso contrario se mantendrá la señalización durante todo el tiempo que estén parados los trabajos y durante la noche se colocará además la señalización adicional que se indique.

➤ **Reposiciones y expropiaciones**

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 existentes en la zona de proyecto. Por ello es imprescindible destinar partidas presupuestarias del mismo a la reposición de todo servicio que pudiera quedar afectado por el trazado de la carretera de conexión o el desarrollo de las obras.

➤ **Seguridad y salud**

El concepto de seguridad y salud en el trabajo se refiere a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para la prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales.

Durante la ejecución de las obras, la empresa constructora está obligada a la prevención de los citados riesgos, así como los derivados de trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, disponiendo además las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627 / 1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud. Por ello, los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista a su favor.

La valoración de ese plan no excederá del presupuesto del proyecto de seguridad y salud correspondiente a este proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier acceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del proyecto.



El abono del presupuesto correspondiente al estudio de seguridad y salud se realizará de acuerdo al correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo, o en su caso en el plan de seguridad y salud en el trabajo, aprobado por la Administración, y que se considera el documento contractual a dichos efectos.

Las disposiciones generales de carácter legal y de obligado cumplimiento en materia de seguridad y salud son las contenidas en los siguientes documentos:

- Estatuto de los trabajadores.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo (OM 9-3-71).
- Plan nacional de Higiene y Seguridad en el trabajo (OM 9-3-71).
- Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad y Salud, y Medicina del Trabajo que pueda afectar a los trabajos que se realicen en la obra
- Comités de Seguridad e Higiene en el trabajo (Decreto 432/71 de 11 de marzo).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la construcción (OM 20- 5- 52).
- Reglamento de los Servicios médicos de empresa (OM 21-11-59, modificada por RD 604/2006)
- Ordenanza de trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (OM 28-8-70, derogada parcialmente por la OM 28-12-1994).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (OM 28-8- 70).
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002).
- Normas para la señalización de obras en las carreteras (OM 14-3-60).
- Convenio colectivo de la provincia de Lugo.
- RD 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- La redacción del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud (R.D. 1627/1997, de 24 de octubre).
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial (R.D.L. 339/1990, de 2 de marzo)(B.O.E. 14-3-90).
- Reglamento General de Circulación (R.D. 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación y desarrollo del texto articulado en la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial aprobado por el R.D.L. 339/1990, de 2 de marzo).

Antes del inicio de los trabajos el Director de Obra asignará un coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

➤ **Estudio de Impacto Ambiental**

El Contratista estará obligado a evitar la contaminación del aire, cursos de agua, embalses, jardines y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras, los talleres y demás instalaciones auxiliares, aunque estuvieran situadas en terrenos de su propiedad.

En el caso de darse variaciones sustanciales de Proyecto durante la ejecución de las obras se realizará un Estudio de Impacto Ambiental cuya metodología y contenido se ajusten con lo dispuesto en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental. La redacción del Estudio de Impacto Ambiental queda expuesta en el anejo de Impacto Ambiental.

El Contratista queda obligado a presentar a la Dirección de la Obra un Estudio de Impacto Ambiental cuya metodología y contenido se ajusten con lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.



➤ **Representantes de la Administración**

El Ingeniero Director de Obras será designado por la Administración. Será responsable, por sí mismo o por aquellos que actúen en su representación, de la inspección, comprobación y vigilancia de la ejecución del Contrato y asumirá la representación de la Administración frente al Contratista.

Las atribuciones asignadas en el Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo elegir el Contratista que estas atribuciones delegadas sean emitidas en órdenes en el correspondiente Libro de Órdenes de la obra.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afecten a sus relaciones con el Contratista, son las indicadas en el apartado 101.3 del PG-3/75: Organización, representación y personal del Contratista.

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

El Contratista a su vez proporcionará al Ingeniero Director, al técnico que corresponda, o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente documento, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres y fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

➤ **Organización, representación y personal del Contratista**

El Contratista incluirá con su oferta un Organigrama designando el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo las funciones que más adelante se indican, con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan ser asumidas varias de ellas por una misma persona. Cualquier modificación posterior al inicio de las obras en la organización del personal y los trabajos sólo podrá realizarse si se ha producido con anterioridad la aprobación del Director de Obra o por orden del mismo.

Tras la adjudicación definitiva de las obras, el Contratista está obligado a adscribir con carácter exclusivo a un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas sin perjuicio de que cualquier otro tipo de técnicos tengan las misiones que le corresponden, quedando aquel como representante de la contrata ante la Dirección de Obra.

Este Delegado de Obra o representante del Contratista asumirá la dirección de los trabajos que se ejecuten y actuará como representante del Contratista ante la Administración durante la ejecución de las obras a todos los efectos que se requieran. Según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado y en los Pliegos de Licitación, ostentará la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, deberá residir en un lugar próximo a la localización de las obras y no podrá ausentarse sin comunicarlo al Ingeniero Director de Obra, ni ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquella.

El Contratista debe comunicar los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del representante mencionado, vayan a tener mando y responsabilidad en distintos sectores de la obra, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

La representación del Contratista y la Dirección de Obra deberán acordar los diferentes detalles en cuanto a sus relaciones se refiere, estableciendo modelos y procedimientos para la comunicación escrita entre ellos y la transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para el control de las obras. Las reuniones se celebrarán cada quince (15) días salvo



orden escrita de la Dirección de Obra.

El Contratista deberá contar con una asesoría cualificada o persona con titulación adecuada, responsable directa en temas medioambientales y de revegetación. Debe también comunicar el nombre del Jefe de Seguridad y Salud, responsable de esta área. La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos sin que de ello resulte una alteración de los términos de contratación, siempre que no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos y en tanto no se cumpla este requisito. Además, podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así lo requiera, a juicio de la Dirección de Obra.

Se presumirá que existe este requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección de Obra y análogos definidos por las disposiciones del contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

➤ **Personal de obra**

Se asegurará por parte del Contratista la presencia constante de un encargado o capataz responsable de la aplicación de las normas en cada grupo o equipo de trabajo.

Los operarios de las obras de carretera deberán llevar en todo momento, cuando en la misma se soporte tráfico, una chaqueta adecuada de color bien perceptible a distancia por los usuarios. Por la noche o en cualquier circunstancia con visibilidad reducida, esta chaqueta deberá tener las pertinentes tiras de tejido reflectante de la luz para advertir de su presencia.

Cuando un vehículo se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de personas, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, volcado de cajas basculantes... deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda la posible ocupación de parte de la calzada abierta al tráfico.

El conductor que, emprendiendo la marcha desde el reposo, deba salir de la zona de trabajo delimitada, está obligado a ceder la preferencia de paso a los vehículos que eventualmente lleguen a esta. Si la zona de trabajo está a la derecha de la calzada (arcén o carril de marcha normal), el conductor deberá mantener su vehículo en el citado arcén hasta que haya alcanzado una velocidad de 40 kilómetros por hora (40km/h) al menos, y entonces podrá colocarse en el carril de marcha normal, teniendo la precaución de señalar claramente tal maniobra mediante el uso de las señales de dirección.

No está permitida la maniobra de retroceso en ningún punto de la carretera, salvo en el interior de las zonas de trabajo delimitadas. Cuando tal maniobra se hiciese necesaria a causa de las obras, deberá realizarse exclusivamente en el arcén y con la ayuda de un hombre provisto de una bandera roja si es de día, o de una lámpara roja si es de noche o en condiciones de escasa visibilidad, que señale anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Cuando tal maniobra se hiciese necesaria por causa de las obras, deberá realizarse exclusivamente en el arcén y con la ayuda de un hombre provisto de una bandera roja si es de día, o de una lámpara roja si es de noche o en condiciones de escasa visibilidad, que señale anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las señalizaciones manuales citadas deberán realizarse a una distancia de al menos cien metros (100m) de la zona de la maniobra. Además, debe colocarse un hombre con una bandera roja en todos los puntos donde puedan surgir conflictos entre los vehículos que circulen por la parte de la calzada libre al tráfico y el personal de la obra.

Ningún vehículo, instrumento o material perteneciente o utilizado por el Contratista deberá dejarse en la calzada durante la suspensión de las obras.



Cuando por exigencias del trabajo, se hiciera necesario mantener el bloqueo total o parcial de la calzada también durante la suspensión de las obras, de día o de noche, todos los medios de trabajo y los materiales deberán guardarse en el arcén, lo más lejos posible de la barrera delantera. En tal caso, además, el Contratista queda obligado a efectuar un servicio de guardia con personal completamente capaz y con facultades para realizar con la mayor diligencia y precisión las misiones encomendadas. Tal personal se encargará de:

- Controlar constantemente la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos circulantes.
- En caso de accidente, recoger los datos relativos al tipo de vehículo y a su documentación, así como, si es posible, los del conductor.

➤ **Alteración y/o limitaciones del programa de trabajos**

En el caso de que se deduzca la necesidad de modificación de alguna condición contractual del programa de trabajos, dicho programa deberá ser redactado por el Contratista y el Ingeniero Director de Obra, acompañándose de la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.

➤ **Precauciones de determinadas condiciones de trabajo**

- **Lluvias**

Durante las diversas etapas de la construcción, las obras se mantendrán en todo

momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservaran y mantendrán de modo que no se produzcan danos.

- **Heladas**

Si existe temor de que se produzcan heladas, el Contratista de las obras protegerá todas las zonas que pudieran quedar perjudicadas por los efectos consiguientes. Las partes de obra dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con lo que se señala en estas Prescripciones.

- **Incendios**

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas o que se dicten por el Ingeniero Director. En todo caso, adoptara las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios; y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los danos y perjuicios que se puedan producir.



2. NORMATIVA VIGENTE

➤ **Cumplimiento de la normativa vigente**

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

➤ **Disposiciones legales**

- Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 817/2009 de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007 de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/2001 de 12 de octubre).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, aprobado por el Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre.
- Estatuto de los trabajadores y disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrón/obrero, así como cualquier otra disposición de carácter oficial.

➤ **Disposiciones técnicas generales**

- **Generales**

- Ley de Carreteras 37/2015 de 29 de septiembre - Reglamento de la Ley de carreteras, RD 1812/94 de 2 de septiembre.

• **Trazado**

- Instrucción de carreteras, Norma 3.1-IC Trazado, vigente desde el 05/03/2016, que deroga a la anterior Norma 3.1-IC "Trazado".
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones de la dirección General de Carreteras (1967).
- Recomendaciones sobre glorietas (MOPU, mayo 1989). - Orden circular de accesos en las carreteras convencionales de titularidad de la Comunidad Autónoma de Galicia, de noviembre de 2006.

• **Revisión de precios**

- Orden HAP/1292/2013, de 28 de junio, por la que se establecen las reglas de determinación de los índices que intervienen en las fórmulas de revisión de precios de los contratos públicos.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y la formulas tipo generales de revisión de precios de los contrato de obras y de contrato de suministros de fabricación de armamento y equipamientos de las Administraciones Públicas.
- Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios de los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.
- Ley 46/1980, de 1 de octubre, sobre limitación de determinadas rentas.

• **Expropiaciones**

- Ley de Expropiación Forzosa. Ley de 16 de diciembre de 1954.
- Reglamento de la Ley de Expropiación Forzosa (aprobado por DECRETO de 26 de abril de 1957).
- Nota de Servicio 4/2010 sobre el Estudio de las Expropiaciones en los Proyectos de



Trazado de la Dirección General de Carreteras

- **Suelo**

- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo.

- **Ordenación de los transportes terrestres**

- LEY 16/87, de 30 de julio, de ordenación de los transportes terrestres (Incluye las modificaciones realizadas por las Leyes 29/03 y 39/03).
- Reglamento de la ley de ordenación de los transportes terrestres (aprobado por Real Decreto 1211/90 de 28 de septiembre)
- Orden de 2 de agosto de 2001 por la que se desarrolla el artículo 235 del reglamento de la ley de ordenación de los transportes terrestres en materia de protección y supresión de pasos a nivel.

- **Drenaje**

- Norma 5.2-IC Drenaje, aprobada por la Orden FOM/298/2016 el 15 de febrero de 2016.
- Instrucción 4.2-IC “Colección de pequeñas obras de paso para carreteras”, aprobada por Orden Ministerial el 3 de junio de 1986. - Instrucción 4.1-IC “Obras pequeñas de fábrica” (1964).

- **Firmes**

- Instrucción de carreteras 6.1-IC “Secciones de firme” de la Dirección de Carreteras, aprobado por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre.

- **Pliegos de Prescripciones Técnicas**

- 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 de 6 de junio. - Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del suelo del Ministerio de Obras Públicas.
- Normas UNE, del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la ejecución de capas de rodadura drenante del MOPU

➤ **Señalización y sistemas de contención de vehículos**

- **Señalización vertical**

- Señales de circulación. Anexo 1 del Reglamento General de Circulación.
- Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de abril de 2014).
- Señales verticales de circulación (apartado 5 del anexo I del R.G.C.).
- Carteles informativos sobre carburantes.
- Normas UNE. señalización vertical.
- Manual del sistema de señalización turística homologada de la red de carreteras del Estado. Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento (Enero 2000).
- Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras. MOPT (Marzo 1992).
- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catalogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras. MOPT (Junio 1992).
- Equipamiento vial. AENOR (2000).
- Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras. Dirección General de Carreteras. M.O.P.U (1984).
- Recomendaciones para la señalización informativa urbana. Asociación de Ingenieros Municipales y Provinciales de España AIMPE (Noviembre 1981).



- **Señalización horizontal**

- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2- IC sobre marcas viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987).
- Nota de Servicio 2/2007, de 15 de febrero, sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal.
- Señalización horizontal y marcas viales (apartado 6 del anexo I del R.G.C.).
- Nota técnica Sobre borrado de marcas viales (5-2-91).
- Nota informativa sobre prohibiciones de adelantamiento (15-2-91).
- Criterios de selección del material (30-6-98).
- Dosificaciones estándar (30-6-98).
- Visibilidad en seco. Método de evaluación dinámico (30-6-98).
- Normas UNE. señalización horizontal.
- Equipamiento vial. AENOR (2000).

- **Señalización de las obras**

- Instrucción 8.3-IC "Señalización de obra" (31-8-87).
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras.
- O.C. 301/89 T Sobre señalización de obras.
- Artículo 60 "Tramos en obras y estrechamientos" del R.G. de Circulación.
- Artículo 27 "Proyecto de construcción" del R.G. de Carreteras.
- Cláusula 23 "Señalización de la obra" del P.C.A.G.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. DGC. Ministerio de Fomento (1997).
- Señalización móvil de obras. DGC. Ministerio de Fomento (1997).

- **Sistemas de contención de vehículos**

- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Normas UNE. Sistemas viales de contención.
- Barreras de hormigón UNE 135111:94.
- Barreras metálicas UNE 135121:99 y UNE 135122:99.

- **Otras señalizaciones**

- O.C. 16/03 Sobre intensificación y ubicación de carteles de obra.

➤ **Riesgos laborales**

- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales (incluye las modificaciones realizadas por la ley 54/03 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales).
- Real Decreto 171/04, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la L.P.R.L., en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/97, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 773/97, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/97, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 485/97, de 4 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ordenanza laboral de la construcción de 28 de agosto de 1970.



- Real Decreto 614/01, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 286/06 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1407/92, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. (BOE 28/12/92. Corrección de erratas BOE 24/2/93).
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores. (BOE 23/4/97).

➤ Medio ambiente

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).
- Ley 16/02, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 37/03, de 17 de noviembre, del ruido.

➤ Tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial

- Ley 18/1989 de 25 de julio. De Bases sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.
- RD Legislativo 339/1990, de 2 de marzo, por el que se aprueba la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.
- Reglamento General de circulación RD 13/1992, de 17 de enero.
- Código de la circulación. Decreto de 25 de septiembre de 1934.

➤ Seguridad y salud

- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la industria de la construcción. Orden Ministerial del 20 de mayo de 1952.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Orden Ministerial del 9 de marzo de 1971.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Reglamento de los Servicios de Prevención, Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad e higiene en el trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (deroga el artículo 19.1 del RD 1627/1997).

➤ Control de calidad

- Recomendaciones para el control de calidad de carreteras (1978).

➤ Revisión de precios

- 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.



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.

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

En el supuesto de indeterminación de las disposiciones técnicas, la superación de las pruebas corresponderá a un ensayo o estudio que habrá de ser satisfactorio a criterio de cualquiera de los laboratorios correspondientes al Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.

➤ **Condiciones especiales**

El Contratista facilitará a la Dirección de Obra un plan detallado de ejecución con anterioridad al inicio de esta. Posteriormente, la Dirección de Obra informará a los distintos ayuntamientos y organismos afectados, recabando de ellos los permisos de iniciación de obras, que no podrán comenzar sin este 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 servicios afectados.

➤ **Documentaciones especiales**

El Contratista facilitará a la Dirección de Obra un plan detallado de ejecución con anterioridad al inicio de esta. Posteriormente, la Dirección de Obra informará a los distintos ayuntamientos y organismos afectados, recabando de ellos los permisos de iniciación de obras, que no podrán comenzar sin este 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 servicios afectados.

➤ **Documentación complementaria**

El pliego quedará complementado con las condiciones económicas que puedan fijarse en el anuncio del concurso, en las bases de ejecución de las obras o en el contrato de escritura, mediante el Pliego de Condiciones Particulares y Económicas de la adjudicación. Por tanto, las condiciones del pliego serán preceptivas siempre y cuando no sean anuladas o modificadas en forma expresa por la documentación anteriormente citada.



➤ **Confrontación de planos y medidas**

El Contratista informará a la Dirección de Obra sobre cualquier error o contradicción que hubiera podido encontrar en los planos o mediciones. Se realizará entonces una confrontación y la dirección de obra decidirá en consecuencia.



3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 1. GENERALIDADES

➤ Orden de iniciación de las obras

Deberá iniciarse la ejecución de las obras en el día siguiente a la firma del Acta de Comprobación del Replanteo. Se contarán así respecto de la misma tanto los plazos parciales como el total de la ejecución de las obras. Será asimismo de aplicación lo especificado en el artículo 103 del PG-3/75.

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 deberá de haber sido aprobado el programa de trabajos por parte de la Dirección de Obra.

➤ Plazo de ejecución

Las obras han de finalizar en el plazo que se señala en las condiciones de licitación para la ejecución por contrata, o en el plazo que el Contratista haya ofrecido con motivo de dicha licitación y fuera aceptado por el contrato subsiguiente. Esto también es aplicable para los plazos parciales si se hace constar de esa manera.

Los plazos comprometidos comenzarán a contar al principio del día siguiente al de la firma del acta o del hecho que se proponga para el punto de partida de este plazo. Cuando se fija en días, estos se considerarán días 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, se terminará el plazo el último día de ese mes.

De acuerdo a lo especificado en el artículo 212 de la Ley 3/2011 de 14 de noviembre, de Contratos del Sector Público, cuando el Contratista, por causas imputables a él mismo, hubiera incurrido en demora respecto al cumplimiento del plazo total, la Administración podrá optar indistintamente por la resolución del contrato o por la imposición de las penalidades diarias en la proporción de 0,20 euros por cada 1000 euros del precio del contrato.

El órgano de contratación podrá acordar la inclusión en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de unas penalidades distintas a las enumeradas anteriormente cuando, atendiendo a las especiales características del contrato, se considere necesario para su correcta ejecución y así se justifique en el expediente.

➤ Programa de trabajos

De conformidad con lo dispuesto en el Reglamento General de Contratación del Estado, así como en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, el Contratista presentará en tiempo y forma el Programa de Trabajos para el desarrollo de las obras de acuerdo con la legislación vigente y que se ajustará a las "Recomendaciones para formular programas de trabajos" publicado por la Dirección General de Carreteras.

En el citado Programa se establecerá el orden a seguir de las obras, el número de tajos y orden de realización de las distintas unidades, debiéndose estudiar de forma que se asegure la mayor protección a los operarios, al tráfico de las carreteras y caminos afectados por las obras, previéndose la señalización y regulación de manera que el tráfico discurra en cualquier momento en correctas condiciones de vialidad.

Asimismo se tendrán en cuenta todos los condicionantes impuestos por los estudios geotécnicos y de impacto ambiental.

El Programa se adecuará a las anualidades que se fijen en la Licitación, salvo que por



motivos particulares el Contratista le convenga reducir los plazos programados, con la financiación a su cargo.

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 de Carreteras, debiendo ser conforme con el Plan de Obra contenido en este Pliego, y que constará de 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, u otro de similares características.
- 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 la 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 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, fabricación de 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 crea necesarias para conseguir un adecuado desarrollo de los trabajos.

Una vez aprobado por la Dirección de Obra, servirá de base en su caso, para la aplicación de los artículos 137 al 141, ambos inclusive, del Reglamento General de Contratación del Estado, de 12 de octubre de 2001. El programa de trabajos se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y tendrá un carácter contractual.

El programa deberá estar razonado y justificado, teniendo en cuenta interferencias con las diferentes instalaciones y medios auxiliares, y la independencia 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 que puedan ser estimables según el cálculo de probabilidades, siendo así de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese el caso, aún con la apreciación más pesimista.

El programa de trabajos deberá estar en todo momento actualizado. La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente, y con frecuencia mensual como mínimo, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el periodo siguiente. Así, 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 que se han propuesto es preciso aumentar los recursos y 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, con lo cual el Contratista está obligado siempre a hacer las previsiones y empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento del plazo.



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 que figuren en el programa de trabajo serán indicativos, por lo que el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio todos aquellos que sean necesarios para que se cumplan los objetivos parciales y finales, o para la corrección oportuna de desajustes respecto a las previsiones, todo para poder dar un cumplimiento exacto a los plazos totales y parciales contratados para la realización de las obras.

➤ **Trabajos de emergencia**

El Contratista deberá disponer de la organización que estime oportuna 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 teléfonos del personal del Contratista y responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

➤ **Modificaciones del proyecto**

La Dirección de Obra podrá introducir en el proyecto, antes del comienzo o durante el desarrollo de las obras, las modificaciones que precise para la construcción de las mismas, aunque no se hayan previsto en el proyecto, y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y perfecta interpretación.

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

Todas estas modificaciones serán obligatorias por el Contratista, siempre que los precios del contrato no alteren el presupuesto de adjudicación en más de un 20%. En este caso, el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios, ni indemnización de ningún tipo por perjuicios que le pueda ocasionar este conjunto de modificaciones.

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.

Los documentos en los que se recojan las modificaciones del proyecto elaboradas por la Dirección de Obra, deberán ser entregados por ésta al Contratista. En un plazo de veinte días desde dicha entrega, o a la vez que el Contratista entrega a la Dirección de Obra los planos o documentos en los que propone la modificación, el Contratista presentará una relación de precios para cubrir estos nuevos conceptos.

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

➤ **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 desde 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 periodo de tiempo deberá realizar los trabajos que sean necesarios para mantener las obras en perfecto estado.



➤ **Responsabilidad del Contratista**

Con carácter general, la ejecución del contrato se realizará a riesgo y ventura del Contratista, sin perjuicio de lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 3/2011, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

El Contratista deberá obtener por su cuenta 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 además a cumplir todas las condiciones que haya impuesto el organismo o entidad otorgante de dicho permiso, en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos para los que haya sido solicitado el permiso.

Contratará asimismo un seguro a todo riesgo que cubra absolutamente cualquier daño o indemnización que se derivara de la realización de los trabajos.

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

El Contratista también deberá notificar sin demora al Director de Obra acerca de cualquier daño o accidente producido durante la ejecución de las obras. Además, deberá tomar las precauciones necesarias para 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 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 se descubran durante la ejecución de las obras, de lo cual deberá dar cuenta inmediatamente a la Dirección de Obra y dispondrá los medios necesarios para custodiarlos.

Deberá solicitar a los organismos y empresas del entorno del proyecto la información relacionada con las instalaciones subterráneas que sean susceptibles de ser dañadas por las obras.

Asimismo, repondrá los bienes dañados con la máxima brevedad posible, especialmente si es un bien público fundamental o si hay riesgos importantes.

Con respecto a la responsabilidad por vicios ocultos, se atenderá a lo dispuesto en el artículo de la Ley 3/2011 de Contratos del Sector Público.

También es obligación del Contratista el cumplimiento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (1098/2015), las Reglamentaciones de Trabajo y las Disposiciones Regulatoras de los Seguros Sociales y Accidentes.

Asimismo también es su obligación el ejecutar cuanto sea necesario para la correcta realización de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en estas condiciones y siempre que, sin separarse del espíritu y recta interpretación de ellas, lo disponga por escrito la Dirección de Obra.

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

➤ **Subcontratas**

El Contratista podrá subcontratar 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, el cual tiene facultades para decidir la exclusión de los subcontratistas que precise, por motivos de incompetencia o por no reunir las condiciones necesarias para el correcto desarrollo de las obras.

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

➤ **Funciones del director**

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

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal

cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.

- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en la recepción de la obra y redactar la liquidación de la misma, conforme a las normas legales establecidas.

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

➤ **Personal del contratista**

Cuando en los Pliegos Particulares del Contrato se exija una titulación determinada al Delegado del Contratista o al personal facultativo bajo la dependencia del Delegado, el Ingeniero Director de las obras vigilará el estricto cumplimiento de tales exigencias.

La Dirección de las obras podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de las obras podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal



facultativo cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

➤ **Órdenes al Contratista**

El Delegado y Jefe de Obra, representante del Contratista, será el interlocutor del Director de 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 de informar seguidamente al jefe de Obra.

El Jefe de Obra a su vez será responsable de que las comunicaciones lleguen de forma correcta 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 Obra a su requerimiento, y si fuese necesario o conveniente, sin necesidad de dicho requerimiento.

Se abrirá el Libro de Órdenes, que será diligenciado por el Director de Obra y permanecerá custodiado 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.

➤ **Libro de Incidencias**

En el Libro de Incidencias deben constar 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.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de resultados o relación de los documentos que en éstos se recogen.
- Relación de la 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.



➤ **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, se prescribe la obligación del Contratista a poner a disposición del Ingeniero Director de Obra 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, con una superficie mínima de 50m².

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 (30) días del comienzo de los trabajos. El Contratista suministrará calefacción, luz y limpieza hasta la terminación de los trabajos.

El teléfono de estas oficinas será totalmente independiente, de forma que asegure su privacidad. El costo correspondiente será a cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los correspondientes precios unitarios.

➤ **Plazo de garantía de la Obra**

El Plazo de Garantía de las Obras será de un (1) año.

El contratista queda comprometido a conservar a su costa, y 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 las fecha de recepción, por lo cual se le abonarán, previa justificación los gastos correspondientes, para lo cual queda reservada una partida en el Documento nº4: 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.

➤ **Examen de las propiedades afectadas por las obras**

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.

➤ **Servicios afectados**

El Contratista consultará a los afectados antes del comienzo de los trabajos sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de servicios 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.

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 nº1 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.

Con anterioridad al comienzo de las obras 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.

➤ **Vallado de terrenos y accesos provisionales a propiedades**

Cuando el Contratista tome posesión de los terrenos procederá a su vallado si así lo exige 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 (15) días de antelación 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 lo tanto, son por cuenta del Contratista.

➤ **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.

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 los 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 dichos puntos 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 de 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 antes mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

Además del replanteo general se cumplirán las siguientes prescripciones:

- a) El Director o el personal subalterno en quien delegue, cuando se trata de parte de obra de importancia, ejecutará sobre el terreno el replanteo dejando perfectamente definidas las alturas correspondientes a enrasas de cimientos.
- b) No se procederá al relleno de las zanjas de cimientos sin que el Director o subalterno, según los casos, tomen de conformidad con el Contratista y en presencia del mismo, los datos necesarios para cubicar y valorar dichas zanjas.

A medida que se vayan elevando las fábricas, se tomarán igualmente los datos que han de servir para su abono.

- c) Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen al practicar los replanteos y reconocimientos a que se refiere este apartado.

➤ **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 este 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 dedicadas a las obras del contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se hayan terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

➤ **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 a 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, están supeditados a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación



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

El contratista, al finalizar las obras, o con antelación (en la medida que sea posible), retirará por su cuenta las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales. Una vez retiradas procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas, dejando estos limpios y libres de escombros.

➤ **Materiales**

Será de aplicación lo dispuesto en la Resolución de 19 de agosto de 2013 (BOE 208 de 30 de agosto de 2013) de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa por la cual se actualizan las referencias a las normas UNE aplicables en distintas familias de productos de construcción, cuyas referencias han sido publicadas en disposiciones oficiales (y que por lo tanto tienen la obligación de contar con el mercado CE).

La calidad y propiedades de estos productos deberán cumplir, en cualquier caso, los valores establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes vigente y los especificados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La garantía del cumplimiento de las especificaciones incluidas en el mercado CE, así como la calidad de los productos será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

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

El transporte no será objeto de medición y abono independiente, pues se considera incluido en los precios de todos los materiales y unidades de obra, cualquiera que sea el punto de procedencia de los materiales y la distancia de transporte. Será de aplicación lo dispuesto en la Resolución de 19 de agosto de 2013 (BOE 208 de 30 de agosto de 2013) de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa por la cual se actualizan las referencias a las normas UNE aplicables en distintas familias de productos de construcción, cuyas referencias han sido publicadas en disposiciones oficiales (y que por lo tanto tienen la obligación de contar con el mercado CE).

La calidad y propiedades de estos productos deberán cumplir, en cualquier caso, los valores establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes vigente y los especificados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La garantía del cumplimiento de las especificaciones incluidas en el mercado CE, así como la calidad de los productos será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

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

El transporte no será objeto de medición y abono independiente, pues se considera incluido en los precios de todos los materiales y unidades de obra, cualquiera que sea el punto de procedencia de los materiales y la distancia de transporte.

Los materiales a emplear han de ser adecuados para el fin que se vayan a usar 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 de menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación por parte del Ingeniero Director de Obra, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que estén adecuados al efecto.



En cualquier caso los materiales serán de igual o mejor calidad de 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, y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las garantías pertinentes.

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... 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.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del cuadro de precios nº2, 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 este, compactada en obra.

➤ **Acopios y vertederos**

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

El tratamiento de los residuos procedentes de construcción y demolición (RCD) se analiza en el Estudio de Gestión de Residuos que acompaña a este proyecto. En él se recomienda, por las características del proyecto, la contratación de un Gestor de Residuos autorizado para gestionar los sobrantes de la ejecución de obra.

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 conveniente, bajo su responsabilidad y se hará cargo de los gastos por el canon de vertidos.

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

Si se diesen variaciones sustanciales del plan de vertido de sobrantes durante la ejecución de las obras, el Contratista queda obligado a presentar al Director de Obra un Estudio de Impacto Ambiental cuya metodología y contenido se ajuste a lo establecido en la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental.

No deberá afectarse 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 obra.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de vertido propuestos por el Contratista. Este plazo se contará a partir del momento en el que el Contratista notifique las escombreras que propone utilizar. La aceptación por parte del Director de Obra de los lugares de vertido no limita la responsabilidad del Contratista.

No se prevé la necesidad de hacer uso de préstamos para la realización de los diferentes rellenos que componen la obra. El Contratista podrá y deberá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre y cuando estos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

La Dirección de Obra podrá proporcionar al Contratista cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo.



➤ Acceso a las obras

Las rampas y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su cuenta y responsabilidad. 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, alcantarillados... que se vean afectadas por la construcción de los caminos, accesos y obras provisionales.

Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en cruces o desvíos con otras carreteras, calles, etc. y retirar de la obra por su cuenta y riesgo todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada la misma, dejando la zona perfectamente limpia.

Los caminos o accesos estarán situados, siempre que sea posible, fuera del lugar de las obras definitivas. En el caso excepcional de que esto no fuera posible y hubiera 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 hayan de ser utilizados por varios Contratistas, estos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de 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.

➤ Control de ruido y vibraciones

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

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en la 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 utilizados al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores de la siguiente tabla:

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

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7m superiores a 75dB (A) no serán situados a menos de 8 de viviendas o similares. Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7m superiores a 70dB (A) no serán situados a menos de 4m de viviendas o similares. Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo a las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores y las herramientas neumáticas



se equiparán en lo posible con silenciadores.

➤ **Carteles y anuncios**

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

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

- Dimensiones: 2,5m*1,5m.
- Perfiles extrusionados de aluminio modulable (174*45mm) esmaltados y rotulados en castellano y 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.

➤ **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 de Patrimonio Histórico y Artístico.

➤ **Aguas de limpieza**

Se establecerán 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 épocas de mayor sequía tendrá que cumplir las siguientes condiciones de calidad:

- PH entre 6,8 y 8.
- Oxígeno suelto superior a 5mg/l.
- Contenido en sales solubles inferior a 2g/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.
- Debe situarse por debajo de los valores establecidos en la Ley de Aguas en su tabla más restrictiva (tabla 3).

Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén clasificadas como potables.

➤ **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 de obras. Según el artículo 234 del RD 849/1986 de 11 de abril, queda prohibido con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 92 de la Ley de Aguas:

- Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.
- Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y lugar de depósito, 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.

Todo aquello no definido en este apartado se regulará de acuerdo a la Ley 1/2001 de Aguas, y al RD 849/1986 por el que se aprueba el Reglamento 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.

➤ **Tratamiento de 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.

➤ **Prevención de la calidad de las aguas**

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... El Contratista presentará a la Dirección de Obra un plan para su aprobación en el que se señalen:

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

➤ **Conservación del paisaje**

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 éstas se ubiquen.

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 alinearán 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, 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 dichas huellas del paso de la maquinaria.



➤ Señalización de las obras

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Norma 8.3-IC, sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, aprobada por O.M. de 31 de Agosto de 1987.

El Contratista de las obras del presente Proyecto, tendrá la obligación de cumplir todo lo dispuesto en los artículos 2º, 3º, 4º, 5º y 6º de la citada O.M. de 31 de Agosto de 1987, y lo dispuesto en:

- Orden Circular 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización y Defensa de la obra en el que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto.

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de la obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección Facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2º de la O.M.

➤ Seguridad y Salud en las obras

En documento adicional al presente proyecto se adjunta el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud en las obras en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de

Octubre.

Por aplicación del mencionado Decreto, el Contratista está obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en las obras en el que se analicen, estudien y contemplen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el citado Estudio, con las alternativas de prevención que la Empresa Adjudicataria proponga y con la correspondiente valoración económica que no podrá implicar disminución de su importe total, ni de los niveles de protección previstos en dicho Estudio.

Este Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de las obras. Para ello el coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá realizar un informe, el cual elevará para su aprobación, al Servicio correspondiente de la Administración Pública adjudicataria de la Obra. El Plan se considerará aprobado una vez que haya sido autorizado por el Órgano competente de conceder la apertura del Centro de Trabajo.

El abono del presupuesto del Estudio citado se realizará de acuerdo con los correspondientes Cuadros de Precios que figuran en este proyecto, o en su caso, en los del Plan de Seguridad y Salud en las Obras aprobado por la Administración y que se consideran documentos del Contrato a dichos efectos.

➤ Limpieza final de las obras

Una vez finalizadas las obras, y antes de recepción, el Contratista procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación de las obras durante el plazo de garantía.

Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la carretera y los terrenos que hayan sido, en su caso, ocupados temporalmente debiendo quedar unos y otros



en situación análoga a como se encontraban antes de la obra o similar a su entorno.

A tal efecto se destina en el proyecto una partida alzada de abono íntegro, la cual será abonable una vez se haya comprobado la realización de las tareas descritas en los párrafos precedentes.

➤ **Ejecución de las obras no especificadas en este pliego**

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto, cuyas especificaciones no figuran en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en el PG-3/75 o en su defecto, con lo que ordene el Director dentro de la buena práctica para obras similares.

Tendrán el mismo tratamiento las unidades de obra no desarrolladas en el presente Pliego pero que hayan sido definidos en los planos y/o presupuestadas.

➤ **Instalaciones auxiliares**

La ubicación de las instalaciones de obra deberá someterse a la aprobación previa del Ingeniero Director. En cualquier caso queda expresamente prohibida la ubicación de instalaciones en áreas en las que pueda afectarse al sistema hidrológico, así como en las zonas de exclusión de instalaciones que se indica en la memoria del Proyecto o en sus anejos.

➤ **Conservación del Medio Ambiente**

El Contratista deberá cumplir, durante la ejecución de las obras y su período de garantía el programa de seguimiento y vigilancia ambiental conforme con el contenido de la Declaración Medio Ambiental del proyecto considerado.

Deberá ajustarse la ejecución de las distintas obras a las previsiones del presente Pliego a fin de reducir la incidencia ambiental que la ejecución de las mismas pueda originar.

Deberá ejecutar las obras explícitamente proyectadas con tal fin, tales como vertederos, revegetación, etc, cuidando que las mismas se ajusten a los objetivos previstos.

En general, prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución de los trabajos, sobre la estética del medio en que se desarrollen las obras.

En tal sentido, cuidará que los árboles, pretilos, edificios, jardines y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, sean debidamente protegidos, en evitación de posibles destrozos que, de producirse, serán subsanados a su costa.

Asimismo, el Contratista estará obligado a trasladar los árboles que la Administración considere necesario aprovechar, manteniéndolos vivos durante la duración de las obras.

Asimismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Ingeniero Director de las obras. Estará obligado a colocar los filtros, capas de decantación y elementos de depuración necesarios para mantener los índices de polución por debajo de los límites máximos autorizados por la legislación vigente.



➤ **Permisos y licencias**

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras con la excepción de los correspondientes a las expropiaciones de las zonas afectadas, y deberá abonar todas las cargas, tasas e impuestos derivados de la obtención de aquellos permisos.

Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal o definitiva de terrenos para instalaciones, explotación de canteras o vertederos de productos sobrantes, obtención de materiales, etc. El Contratista solo tendrá derecho, en todo caso, a la puesta en práctica de los derechos que, referentes a estas cuestiones, da a la Administración Pública la Ley de Expropiación Forzosa, siendo él, como beneficiario, el que deberá abonar, como ya se dijo antes, los justiprecios derivados de las ocupaciones temporales.

➤ **Proyecto de liquidación**

El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación, todos los croquis y planos de la 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 construirá 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 certificaciones.

➤ **Resolución del contrato**

Las causas de resolución del contrato se ajustarán a lo dispuesto en los artículos 223 y 224 del Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. Del mismo modo, los efectos de dicha resolución se ajustarán a lo dispuesto en el artículo 225 de la citada ley.

➤ **Recepción de las obras**

Una vez concluidas 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 a producirse la entrega, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de esta, las dará por recibidas, levantándose el correspondiente acta y comenzando 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 el plazo el Contratista no hubiera subsanado dichos defectos, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable, o declarar resuelto el contrato.

➤ **Garantía y Control de calidad de las obras**

Se define garantía de calidad como el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e



instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño. Esta 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:

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

➤ **Programa de Garantía de Calidad del Contratista**

Tras la adjudicación de la oferta y un mes antes de la fecha de inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Programa de Garantía de Calidad, que la Dirección evaluará y comunicará por escrito al Contratista la aprobación o comentarios. Las descripciones mínimas incluidas en el Programa de Garantía de Calidad serán:

- Organización. Aquí se incluirá un organigrama funcional y nominal específico para el contrato, que incluirá a su vez la organización específica de garantía de calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. 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, que deben de ejecutarse de acuerdo a las 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 dichos 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. Para cada equipo o material propuesto, se deberá presentar como mínimo la siguiente documentación:
 - Plano de equipo.
 - Plano de detalle.
 - Documentación complementaria suficiente para que el Director de Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
 - Materiales que componen cada elemento del equipo.
 - Normas de acuerdo a las cuales ha sido diseñado.
 - Procedimiento de construcción.
 - Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuáles de ellas deben realizarse en banco y cuáles en obra.

En la inspección de recepción se comprobará que el material está de acuerdo con los requisitos del Proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

- Manejo, almacenamiento y transporte. Se deberán tener en cuenta también en el programa 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... 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 será responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el Pliego. El programa de calidad 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 calidad. El Contratista deberá definir los medios para asegurarse de que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta el momento de su entrega.

➤ **Plan de Control de Calidad y Programa de Puntos de Inspección**

Por cada actividad o fase de obra, el Contratista deberá presentar a la dirección de Obra un plan de control de calidad con un mes de antelación a la fecha del inicio de la actividad o fase. La Dirección de Obra evaluará el Plan de Control de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aceptación o comentarios.

Las actividades o fase de obra principales para las que se presentará Plan de Control de Calidad serán:

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

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

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

Adjunto a este Plan 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.

Siempre que sea posible se indicará, para cada operación, la referencia de 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.

Tras finalizar 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 organizaciones correspondientes en cada caso.

➤ **Nivel de Control de Calidad**

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los planos se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos.



Se entiende que el número fijado de ensayos es el mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquel que exija una frecuencia mayor. Todos los ensayos se consideran a todos los efectos incluidos en los precios de las diferentes unidades de obra.

➤ **Inspección de calidad por parte de la Dirección de la 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 obra, fuentes de suministro y procesos de producción, laboratorios y archivos de control d 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 ejecución de todos 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 a 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.

➤ **Medición de las diversas fases de la obra**

Todas las fases de obra se medirán por las unidades que figuran en el Cuadro de Precios Número 1, y se abonarán las que se hayan ejecutado según las órdenes e instrucciones del Ingeniero Director de las obras a los precios que aparecen en dicho Cuadro.

El Ingeniero Director de las obras, antes del inicio de los trabajos, señalará al Contratista el proceso que ha de seguirse para la ordenada toma de datos y consiguiente medición de las sucesivas fases de obra.

Sin perjuicio de particularizaciones que se hagan en este Pliego, el sistema a seguir será tal que no se iniciará una fase de obra sin que previamente esté medida y conformada la anterior. Las formas y dimensiones de las distintas obras a ejecutar, serán las establecidas en los planos incluidos en el Proyecto. Las modificaciones que, sobre ellas, hayan de introducirse serán ordenadas por escrito, mediante la correspondiente orden de ejecución, por el Ingeniero Director de las obras o persona en quien delegue. En estos casos el Contratista firmará el ENTERADO en el original que quedará en poder del Ingeniero Director de las Obras, debiendo éste entregar a aquél una copia firmada por dicho Ingeniero Director, o persona en quien delegue.

Finalizada una fase de obra y antes de pasar a la fase siguiente, el Contratista habrá de firmar el CONFORME a la medición correspondiente, que inexcusablemente será consecuente con los planos del Proyecto o los entregados por el Ingeniero Director de las obras o persona en quien delegue, con la consiguiente orden de ejecución. Si el Contratista iniciara la fase de obra siguiente sin haber conformado la fase anterior, se entenderá que presta implícitamente su conformidad a las mediciones del Ingeniero Director de las Obras.

Se hace especial advertencia al Contratista de que no será tenida en cuenta reclamación alguna que pueda hacer sobre modificaciones realizadas, aumentos de unidades, cambios en el tipo de unidad, obras complementarias o accesorias, exceso de volúmenes, etc., que no hayan sido ordenados por escrito por el Ingeniero Director de las Obras o persona en quien delegue, sea cualesquiera que sean los problemas o dificultades surgidos durante la construcción de una



determinada clase de obra. El Contratista, antes de comenzar a ejecutar cualquier fase de obra, recabará del Ingeniero Director de las Obras o persona en quien delegue, la correspondiente orden de ejecución firmada por éste. Tan pronto se finalice esa fase de obra, y una vez conformadas las mediciones correspondientes, el Contratista recabará del Ingeniero Director de las obras una copia de dichas mediciones firmadas por dicho Ingeniero Director o persona en quien delegue. Este podrá ordenar, si lo estima oportuno, la paralización de un determinado tajo, hasta tanto el Contratista haya conformado las mediciones de la fase anterior, sin que dicho Contratista tenga derecho a reclamación alguna de daños y perjuicios. Las mediciones parciales así efectuadas, y aún en el caso antes considerado de aceptación implícita por parte del Contratista, tendrán carácter de definitivas.

Como consecuencia, no procederá reclamación alguna por parte del Contratista con posterioridad a la conformación de la medición parcial correspondiente, o sobre la medición de una fase de obra en la que se haya iniciado la fase siguiente. Cualquier reclamación que sobre la medición correspondiente pretenda hacer el Contratista, ha de ser efectuada en el acto de la medición parcial.

El medio normal para la transmisión e instrucciones al Contratista, será el Libro de Órdenes que se hallará bajo su custodia en la Oficina de obra.

En cualquier caso la normativa será la obligada por el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

➤ **Abono de las obras**

- **Condiciones generales**

La Dirección realizará mensualmente, y siguiendo los criterios establecidos para ello

en el presente Pliego, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

Todos los precios unitarios a que se refieren las prescripciones de medición y abono de los artículos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluya alguno en el artículo correspondiente.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transportes, herramientas y todas cuantas operaciones directas o incidentales sean necesarias para que las unidades de obra, terminadas con arreglo a lo especificado en este Pliego y en los Planos, sean aprobadas por la Administración.

- **Medición y abono de las obras**

Salvo indicación de lo contrario en los Pliegos de Licitación y/o el Contrato de Adjudicación, las obras contratadas se pagarán como “Trabajos a precios unitarios”, aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes. Asimismo 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.

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 las presentará al Contratista.

El Contratista está obligado a pedir 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.

- **Abono de obras incompletas**

Las cifras que para unidades, pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades descompuestas de los Cuadros de Precios del Proyecto, servirán solo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, en su caso, según criterio de la Dirección Facultativa, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas, ni el volumen necesario en acopios para conseguir el volumen final compactado en obra.

En caso de liquidación de obra por rescisión de contrato o cualquier otro motivo, de las partidas, excepto "materiales" que figuran en el Cuadro de Precios Nº 2, no se abonará nada al Contratista a no ser que se trate de una unidad de obra completa y acabada, en cuyo caso se abonará íntegramente.

Tan sólo podrá ser objeto de abono la parte correspondiente a materiales básicos constitutivos de la unidad de obra, siempre esté acopiado la totalidad del material, incluidos los accesorios, y que dicho acopio sea aceptado por el Ingeniero Director. En este caso al importe de dichos materiales aceptados les será de aplicación el porcentaje del 6% correspondiente a "medios auxiliares y coste indirecto", tal y como queda reflejado en el Cuadro de Precios nº 2.

- **Ensayos de control de obra**

Será de aplicación lo establecido en el Artículo 104.2.

El control de obra comprenderá las medidas y ensayos a realizar por el Contratista dentro de su propio autocontrol "Aseguramiento de la Calidad" de las obras a ejecutar.

El Contratista deberá realizar y abonar los ensayos y controles que estén dispuestos para las distintas unidades, en el presente Pliego o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Deberá asimismo realizar los controles y ensayos que decida el Ingeniero Director de la Obra, cuyo coste será a cargo del Contratista, hasta un límite del 1% del Presupuesto de Ejecución por Material de las Obras.

- **Partidas alzadas**

Será de aplicación lo estipulado en la Cláusula nº 52 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado y en la parte 10ª del presente Pliego de Prescripciones.

El Contratista estará obligado a modificar las dosificaciones de betún asfáltico, cemento y cal previstas en las unidades si, a la vista de los ensayos, el Director Facultativo de las obras lo estimara conveniente.

En el caso de las mezclas asfálticas, serán de abono los consumos que realmente se produzcan de betún, así como el cemento que se utilice y como el filler de aportación.

Los materiales integrantes de una unidad de obra no serán objeto de abono aparte, salvo que así se indique explícitamente en la definición de la unidad y en el articulado del presente Pliego. En consecuencia cualquier aumento en dosificación de estos materiales para cumplir las especificaciones exigidas, no será objeto de abono, ni supondrá variación en el precio establecido para la unidad.

- **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 se especifique lo contrario.

➤ **Abono de materiales acopiados**

La Dirección de Obra se reserva la facultad de hacer al Contratista, a petición de este, 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. Los abonos de materiales realizados no podrán ser usados 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

➤ **Certificaciones**

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

La Dirección de Obra redactará a final de mes una relación valorada provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente y a origen, para que sirva en la redacción de 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.



➤ 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.

La totalidad de los precios unitarios o alzados de ejecución material comprenden sin excepción ni reserva todos 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.

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, especialmente:

- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de mano de obra, materiales de consumo y suministros diversos, incluyendo 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 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 de lo 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:

- Gastos generales y beneficio industrial.
- Todos los impuestos y tasas aplicables.
- Gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- 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.

Todas las unidades que no se relacionan en el Pliego de Prescripciones Técnicas se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones a los precios fijados en el cuadro nº1 que comprenden todos los gastos necesarios para la ejecución, entendiéndose 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 concepto, pedir la modificación de los precios de adjudicación (salvo los casos previstos en este mismo pliego).

➤ Partidas alzadas

Se denomina así a las partidas del presupuesto correspondiente a la ejecución de una obra, o de una de sus partes, en cualquiera de las situaciones siguientes:

- Precios fijos definidos con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (partida alzada 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 (partida alzada a justificar).

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán completas tras la realización de la obra en ellas 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 esta razón.

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

➤ **Trabajos no autorizados 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 de Obras así lo exigiese, 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, esta 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.

➤ **Unidades de obra incompletas**

Cuando por rescisión u otra circunstancia fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro nº2 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 realizadas 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.

➤ **Excesos de obra**

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

➤ **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 el RD 1359/2011 en 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.

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 "Revisión de precios" del Documento nº1: Memoria.

➤ Precios contradictorios

Si ocurriese un caso excepcional e imprevisto en el que fuera absolutamente necesario la fijación del precio contradictorio correspondiente, este deberá fijarse en la forma establecida en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, cláusula 60, y antes de la ejecución de la obra que hubiere de aplicarse. 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.

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 proyecto en lo que pueda serles de aplicación.

➤ 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 siguiente fórmula:

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

Donde:

- J: Importe total de mano de obra.
- M: Importe total correspondiente a materiales.
- 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.

En ningún caso se abonarán trabajos en régimen de Administración que no hayan sido aprobados previamente por escrito de 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 de la maquinaria 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 un tanto por mil de valor de la máquina por día natural de inmovilización

En ningún otro caso el Contratista podrá 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 base de licitación.

El Contrato de Adjudicación y los Pliegos de Licitación podrán establecer los detalles complementarios que sean precisos.

➤ **Gastos por cuenta del Contratista**

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

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, 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 del 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, ya sea por finalizar las obras o por cualquier otra causa que lo 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.



➤ **Conservación de las obras**

- **Definición**

Se define como conservación de las obras los trabajos de limpieza, acabado, entretenimiento y reparación, así como cuantos otros trabajos sean necesarios para mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento y policía.

En todo momento se seguirá cualquier indicación del Ingeniero Director en cuanto al mantenimiento de la limpieza y policía antes citada. La Empresa Constructora está obligada no sólo a la ejecución de la obra, sino también a su conservación hasta la recepción o conformidad y durante el plazo de garantía. La responsabilidad de la Empresa Constructora por faltas que en la obra puedan advertirse se entiende en el supuesto de que tales faltas se deban exclusivamente a una indebida o defectuosa conservación de las unidades de obra, aunque éstas hayan sido examinadas y encontradas conformes por la Dirección, inmediatamente después de su construcción o en cualquier otro momento, dentro del periodo de vigencia del Contrato.

Los trabajos de conservación, tanto durante la ejecución de las obras hasta su recepción como durante el plazo de garantía, no son de abono directo por considerarse prorrateado su importe en los precios unitarios.

- **Conservación durante la ejecución de las obras**

La Empresa Constructora queda obligada a conservar, a su costa, durante la ejecución y hasta su recepción, todas las obras que integran el Proyecto o modificaciones autorizadas, así como las carreteras y servidumbres afectadas, desvíos provisionales, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra, y elementos auxiliares, manteniéndolos en buenas condiciones de viabilidad, prestando un especial cuidado para la conservación de los caminos y mantenimiento de las servidumbres de paso así como evitar los arrastres de tierras procedentes de la explanación a fincas particulares.

- **Conservación durante el plazo de garantía**

La Empresa Constructora queda obligada a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, estimado en dos (2) años, debiendo realizar cuantos trabajos sean necesarios para mantener todas las obras en perfecto estado de conservación.

La Empresa Constructora responderá de los daños o deterioros que puedan producirse en la obra durante el plazo de garantía, a no ser que pruebe que los mismos han sido ocasionados por el mal uso que de aquella hubieran hecho los usuarios o la Entidad encargada de la explotación y no al cumplimiento de sus obligaciones de vigilancia y policía de la obra.

- **Desarrollo de los trabajos**

Los trabajos de construcción y conservación no obstaculizarán el uso público o servicio de la obra, ni de las carreteras o servidumbres colindantes y, de producir afectación, deberán ser previamente autorizados por escrito por el Director de obra y disponer de la oportuna señalización.

➤ **Director de obras**

De conformidad con el vigente Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, ha de entenderse que las funciones que en los diversos Artículos, tanto del presente Pliego como del de Prescripciones Técnicas Generales, se asignan al Ingeniero Director de las Obras, se refieren al Facultativo de la Administración, Director de Obra, auxiliado por los colaboradores a sus órdenes, que integran la Dirección de Obra.



➤ **Publicidad en la obra**

El Contratista no podrá, sin conformidad previa y expresa del Director de las Obras, exponer ningún tipo de cartel publicitario, ya sea provisional o permanente, en la obra.



PARTE 2. MATERIALES BÁSICOS

➤ **Cementos**

• **Definición**

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos en cuya composición interviene como componente principal el clínker de cemento portland o, en su caso, el clínker de cemento de aluminato de calcio, los cuales, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

• **Condiciones generales**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior se estará además, en todo caso, a lo dispuesto

en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En este artículo será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

• **Clasificación**

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas en las Normas UNE 80 de la serie 300, la Instrucción para la recepción de cementos RC-08, la Instrucción de hormigón estructural 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 y UNE 80305 para cementos blancos.

Se utilizará habitualmente cemento portland mixto CEM II/A-M en la obra y CEM II/A-D 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 20N/mm² se recurrirá a cemento del tipo CEM II/A-M 32,5 y para los de resistencia característica superior a 20N/mm² del tipo CEM II/A-M 42,5.

• **Características técnicas**

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel. Sólo se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerantes 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 y en los que se habrá de 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 de 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.

El cemento utilizado cumplirá lo señalado en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), con las siguientes modificaciones:

- La pérdida al fuego de los cementos Portland no será superior al 3%. En el cemento puzolánico dicha pérdida al fuego deberá ser inferior al 5%.
- En los cementos Portland, el residuo insoluble no será superior al 1%. En los cementos puzolánicos, el residuo insoluble será inferior al 13%.
- En el cemento puzolánico el tiempo inicial de fraguado será de 2 horas, y el final de 3 horas contadas a partir el principio del fraguado.
- En el cemento puzolánico se limitará el calor de hidratación como sigue: inferior a setenta \square calorías por gramos a los siete días e inferior a ochenta calorías por gramo a los 28 días.
- En el cemento puzolánico el contenido de óxido de magnesio será inferior al 5%.

- En el cemento puzolánico el contenido de alúmina (Al_2O_3) será superior al 6%.
- En el cemento puzolánico el contenido de óxido férrico (Fe_2O_3) será superior al 4%.
- En el cemento puzolánico el contenido de óxido cálcico (CaO) será superior al 48%.
- En el cemento puzolánico el contenido de sílice (SiO_2) será superior al 22%.
- En el cemento puzolánico la cantidad de aluminato tricálcico ($3CaOAl_2O_3$) no debe ser superior al 8%, con una tolerancia máxima del 1% medida sobre la muestra correspondiente al clínker utilizado en la fabricación del cemento. El contenido de puzolana en el cemento puzolánico oscilará entre el 20% y el 30% del contenido total de la mezcla.
- El índice de puzolanidad del cemento puzolánico se ajustará a la curva de Fratini. Adicionalmente en el cemento puzolánico la expansión se obtendrá en autoclave y debe ser inferior al 0,5%.
- En el cemento puzolánico el contenido de aire en el mortero debe ser inferior al 12% en el volumen.

- **Transporte y almacenamiento**

Para el transporte, almacenamiento y manipulación, será de aplicación lo dispuesto en la norma UNE 80402, así como en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos para el trasvase rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros. El almacenamiento del cemento no deberá ser muy prolongado para evitar su meteorización, por lo que se recomienda que el tiempo de almacenamiento máximo desde la fecha de expedición hasta su empleo no sea más de tres (3) meses para la clase de resistencia 32,5, de dos (2) meses para la clase de resistencia 42,5 y de un (1) mes para la clase de



resistencia de 52,5.

En cumplimiento de las precauciones en la manipulación de los cementos que establece la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) y la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, cuando se usen agentes reductores del cromo (VI) y sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones comunitarias sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos, el envase del cemento o de los preparados que contienen cemento deberá ir marcado de forma legible e indeleble con información sobre la fecha de envasado, así como sobre las condiciones de almacenamiento y el tiempo de almacenamiento adecuados para mantener la actividad del agente reductor y el contenido de cromo (VI) soluble por debajo del límite indicado en el apartado 202.4.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, el cemento se podrá suministrar, transportar y almacenar en envases, de acuerdo con lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). En el envase deberá figurar el peso nominal en kilogramos, debiendo estar garantizado por el suministrador con una tolerancia entre un dos por ciento por defecto (-2%) y un cuatro por ciento en exceso (+4%), con un máximo de un kilogramo (1 kg) en cada envase.

Se cumplirán todas las medidas necesarias para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y de transporte.

El Director de las Obras podrá comprobar, en el uso de sus atribuciones, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como el estado de los sistemas de transporte y trasvase en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del envase, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo o en la vigente Instrucción para la

recepción de cementos (RC-08).

- **Recepción e identificación**

Cada remesa de cemento que llegue a la obra, tanto a granel como envasado, deberá ir acompañada de la documentación que reglamentariamente dispone la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

- **Control de calidad**

Para el control de recepción será de aplicación lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08), además de las prescripciones siguientes.

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 este Pliego, será de aplicación lo indicado en el apartado 202.9 del PG-3.

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 contraiga 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 forma parte.

Control adicional: Una (1) vez cada tres (3) meses y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo, clase resistente de cemento, y cuando lo

especifique el Director de las Obras, se realizarán obligatoriamente los mismos ensayos indicados anteriormente como de recepción.

Si el cemento hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales durante un plazo superior a un (1) mes, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres (3) y siete (7) días sobre una muestra representativa de cada lote de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse.

El Director de las Obras definirá los lotes de control del cemento almacenado. En todo caso, salvo si el nuevo período de fraguado resultase incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad de cada lote de cemento para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

En ambientes muy húmedos, o en condiciones atmosféricas desfavorable o de obra anormales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un (1) mes anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento.

Criterios de aceptación o rechazo: Los criterios de conformidad y la actuación en caso de rechazo de la remesa o lote recibido seguirán lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en este artículo.

- **Medición y abono**

Debido a que el cemento forma parte de otras unidades de obra, no será de abono por separado, ya que su precio viene incluido en los correspondientes a las unidades de las que forma parte.



➤ **BETUNES ASFÁLTICOS**

Para todos los betunes asfálticos que se utilicen en la obra se seguirá lo establecido por el artículo 211 del PG-3. 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.

Los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) deberán cumplir las especificaciones que figuran en la Orden Circular 21/2007 de 11 de julio de 2007.

En el caso de emplear adiciones, la empresa suministradora de los mismos dará por escrito sus recomendaciones sobre el empleo de material.

- **Definición**

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

- **Condiciones generales**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá

verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

- **Transporte y almacenamiento**

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras, estarán provistas de termómetros situados en puntos bien visibles, y deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura disminuya y pueda impedir su trasiego.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que cuenten con los aparatos de medida y seguridad necesarios situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras. Deberán estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius ($\pm 10^{\circ}$ C).



Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento, en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente, hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las incluidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b.

- **Recepción e identificación**

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma correspondiente UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado de

acuerdo con la denominación especificada en este artículo.

- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente (EN 12591, EN 13924-1 o EN 13924-2).
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma correspondiente (UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2):
 - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, norma UNE-EN 1426).
 - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
 - Dependencia de la consistencia con la temperatura (índice de penetración, Anexo A de la norma UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2).
 - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, norma UNE-EN 12607-1):
 - penetración retenida (norma UNE-EN 1426).
 - incremento del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).
 - cambio de masa (norma UNE-EN 12607-1).
 - Fragilidad a baja temperatura de servicio (punto de fragilidad Fraass, norma UNE-EN 12593), sólo en el caso de los betunes de la norma UNE-EN 12591 o norma 13924-2.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima



de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar uniformidad y mantenimiento de las propiedades del producto durante todo el proceso de fabricación y puesta en obra.

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que el ligante no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

- **Control de calidad**

Control de recepción: Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

Control a la entrada del mezclador: Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.7 de este artículo, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de

lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427) y se calculará el índice de penetración (Anexo A de la UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2, según corresponda). La otra muestra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

Control adicional: El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en las tablas 211.2.a y 211.2.b, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico.

- **Criterios de aceptación o rechazo**

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las características establecidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b.

TABLA 211.2.a - REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS CONVENCIONALES

| CARACTERÍSTICA | UNE | UNIDA | 35/5 | 50/7 | 70/10 | 160/2 |
|-------------------------------|------|--------|-------|-------|-------|-------|
| PENETRACIÓN A 25°C | 1426 | 0,1 mm | 35-50 | 50-70 | 70- | 160- |
| PUNTO DE REBLANDECIMIENTO | 1427 | ° C | 50-58 | 46-54 | 43-51 | 35-43 |
| RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO | 1260 | % | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 | ≤ 0,8 | ≤ 1,0 |
| | 7- | % | ≥ 53 | ≥ 53 | ≥ 46 | ≥ 37 |



| | | | | | | | |
|---|---|------------------------|-----|--------------------|--------------------|------------------------|---------------------|
| O UNE-EN 12607-1 | INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO | 1427 | ° C | ≤ 11 | ≤ 10 | ≤ 11 | ≤ 12 |
| ÍNDICE DE PENETRACIÓN | | 12591 13924 Anex | | De - 1,5 a + | De - 1,5 a + | De - 1,5 a + 0,7 | De - 1,5 a + 0,7 |
| PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS | | 1259 | ° C | ≤ - 5 | ≤ - 8 | ≤ - 10 | ≤ - 15 |
| PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO | | ISO 259 2 | ° C | ≥ 240 | ≥ 230 | ≥ 230 | ≥ 220 |
| SOLUBILIDAD | | 1259 2 | % | ≥ 99,0 | ≥ 99,0 | ≥ 99,0 | ≥ 99,0 |

TABLA 211.2.b - REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS DUROS Y
MULTIGRADO

| CARACTERÍSTICA | UNE- | UNIDA | 15/25 | MG 35/5 | MG 50/7 |
|---|---|--------|---------------------|---------------------|---------------------|
| PENETRACIÓN A 25°C | 1426 | 0.1 mm | 15-25 | 35- | 50- |
| PUNTO DE REBLANDECIMIENTO | 1427 | ° C | 60-76 | 59- | 56- |
| RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO | CAMBIO DE MASA | 12607- | % | ≤ 0.5 | ≤ 0.5 |
| | PENETRACIÓN RETENIDA | 1426 | % | ≥ 55 | ≥ 50 |
| O UNE-EN 12607-1 | INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO | 1427 | ° C | ≤ 10 | ≤ 10 |
| ÍNDICE DE PENETRACIÓN | 12591 13924 | | De - 1,5 a + 0,7 | De + 0,1 a + 1,5 | De + 0,1 a + 1,5 |
| PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS | 12593 | ° C | TBR | ≤ - 8 | ≤ - 12 |
| PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO | ISO 259 | ° C | ≥ 245 | ≥ 235 | ≥ 235 |
| SOLUBILIDAD | 12592 | % | ≥ 99.0 | > | > |

TBR (To Be Reported): Valor informativo a proporcionar

- **Medición y abono**

En los casos en los que el betún asfáltico se emplee de forma independiente y así se indique en el artículo correspondiente, se abonará según las toneladas (t) realmente empleadas al precio indicado en los Cuadros de Precios para la siguiente unidad de obra:

| | | |
|----------|---|--|
| 211.0050 | t | BETÚN MEJORADO CON CAUCHO PROCEDENTE DE POLVO DE NEUMÁTICO FUERA DE USO, TIPO BC50/70, PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE, A PIE DE OBRA O PLANTA. |
| 215.0030 | t | BETÚN PMB 45/80-65 MODIFICADO CON POLÍMEROS TIPO BM-3C, EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS A PIE DE OBRA O PLANTA. |

En los casos en los que el betún asfáltico forme parte de otras unidades de obra, no será de abono por separado, ya que su precio viene incluido en los correspondientes a las unidades de las que forma parte, salvo indicación contraria en la medición y abono de la unidad.

➤ **EMULSIONES BITUMINOSAS**

- **Definición**

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero, en una solución de agua y un agente emulsionante.

- **Condiciones generales**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen



las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

- **Transporte y almacenamiento**

La emulsión bituminosa se transportará en cisternas y se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Las emulsiones bituminosas de rotura lenta (clase de rotura 4 y 5), para microaglomerados y reciclados en frío, se transportarán en cisternas completas o, al menos al noventa por ciento (>90%) de su capacidad, preferiblemente a temperatura ambiente y siempre a una temperatura inferior a cincuenta grados Celsius (<50°C), para evitar posibles roturas parciales de la emulsión durante el transporte.

En emulsiones de rotura lenta y en las termoadherentes que vayan a estar almacenadas más de siete días (>7 d), será preciso asegurar su homogeneidad previamente a su empleo, con un sistema de agitación y recirculación, u otro método aprobado por el Director de las Obras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de aplicación en obra o mezclador, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a y 214.4.b.

- **Recepción e identificación**

Cada cisterna de emulsión bituminosa catiónica que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 13808.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:



- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrada, de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 13808. - Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales de la emulsión incluidas en la norma UNE-EN 13808:
 - Viscosidad (tiempo de fluencia, norma UNE-EN 12846-1).
 - Efecto del agua sobre la adhesión del ligante (adhesividad, norma UNE-EN 13614).
 - Comportamiento a rotura (índice de rotura, norma UNE-EN 13075-1 y en su caso, estabilidad en la mezcla con cemento, norma UNE-EN 12848).
- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1):
 - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, norma UNE-EN 1426).
 - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de

eblandecimiento, norma UNE-EN 1427).

- Cohesión para el ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).
- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (norma UNE-EN 13074-2):
 - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, norma UNE-EN 1426).
 - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio elevada (incremento del punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
 - Durabilidad de la cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que la emulsión no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

• **Control de calidad**

Control de recepción: Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomará dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), de acuerdo con la norma UNE-EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:



- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá fijar algún otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

Control en el momento de empleo: Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 214.7 de este artículo, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la norma UNE-EN 58, a la salida del tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

Control adicional: El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, y con el objeto de evitación de posibles anomalías que pudieran haber sucedido durante el transporte y/o almacenamiento de los materiales, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b, según corresponda, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, durante un plazo superior a quince días (>15 d), antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del tanque de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma UNE-EN 1429 y el ensayo de contenido de ligante de acuerdo con la norma UNE-EN 1428. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. Este plazo de quince días (15 d), se reducirá a siete días (7 d) en el caso de emulsiones de rotura lenta y de emulsiones termoadherentes.

En condiciones atmosféricas desfavorables o en situaciones de obra anómalas, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

- **Criterios de aceptación o rechazo**

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las siguientes tablas:



TABLA 214.3.a - ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIONICAS

| DENOMINACIÓN UNE-EN 13808 | UNE-EN | UNIDAD | Ensayos sobre emulsión original | | | | | | |
|--|---------|--------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| | | | C60B3 ADH | C60B3 TER | C60B3 CUR | C60BF4 IMP | C50BF4 IMP | C60B4 MIC | C60B5 REC |
| INDICE DE ROTURA | 13075-1 | | 70-155 ⁽¹⁾ Clase 3 | 70-155 ⁽³⁾ Clase 3 | 70-155 ⁽⁴⁾ Clase 3 | 110-195 Clase 4 | 110-195 Clase 4 | 110-195 ⁽⁶⁾ Clase 4 | > 170 Clase 5 |
| CONTENIDO DE LIGANTE (por contenido de agua) | 1428 | % | 58-62 Clase 6 | 58-62 Clase 6 | 58-62 Clase 6 | 58-62 Clase 6 | 48-52 Clase 4 | 58-62 Clase 6 | 58-62 Clase 6 |
| CONTENIDO EN FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN | 1431 | % | ≤ 2,0 Clase 2 | ≤ 2,0 Clase 2 | ≤ 2,0 Clase 2 | ≤ 10,0 Clase 6 | 5-15 Clase 7 | ≤ 2,0 Clase 2 | ≤ 2,0 Clase 2 |
| TIEMPO DE FLUENCIA (2mm, 40°C) | 12846-1 | s | 40-130 ⁽²⁾ Clase 4 | 40-130 ⁽²⁾ Clase 4 | 40-130 ⁽²⁾ Clase 4 | 15-70 ⁽⁶⁾ Clase 3 | 15-70 ⁽⁶⁾ Clase 3 | 15-70 ⁽⁷⁾ Clase 3 | 15-70 ⁽⁸⁾ Clase 3 |
| RESIDUO DE TAMIZADO (por tamiz 0,5mm) | 1429 | % | ≤ 0,1 Clase 2 | ≤ 0,1 Clase 2 | ≤ 0,1 Clase 2 | ≤ 0,1 Clase 2 | ≤ 0,1 Clase 2 | ≤ 0,1 Clase 2 | ≤ 0,1 Clase 2 |
| TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d) | 12847 | % | ≤ 10 Clase 3 | ≤ 10 Clase 3 | ≤ 10 Clase 3 | ≤ 10 Clase 3 | ≤ 10 Clase 3 | ≤ 10 Clase 3 | ≤ 10 Clase 3 |
| ADHESIVIDAD | 13614 | % | ≥ 90 Clase 3 | ≥ 90 Clase 3 | ≥ 90 Clase 3 | ≥ 90 Clase 3 | ≥ 90 Clase 3 | ≥ 90 Clase 3 | ≥ 90 Clase 3 |

- (1) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 ADH
(2) Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3)
(3) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 TER
(4) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 CUR
(5) Se admite un tiempo de fluencia ≤ 20 s (Clase 2) para emulsiones de alto poder de penetración, en base a su menor viscosidad, permiten una imprimación más eficaz de la base granular.
(6) Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60B5 MIC
(7) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada
(8) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los materiales a reciclar presenten una humedad elevada

TABLA 214.4.a - ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIONICAS MODIFICADAS

| DENOMINACIÓN UNE-EN 13808 | UNE-EN | UNIDAD | Ensayos sobre emulsión original | | |
|--|---------|--------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| | | | C60BP3 ADH | C60BP3 TER | C60BP4 MIC |
| INDICE DE ROTURA | 13075-1 | | 70-155 ⁽¹⁾ Clase 3 | 70-155 ⁽³⁾ Clase 3 | 110-195 ⁽⁴⁾ Clase 4 |
| CONTENIDO DE LIGANTE (por contenido de agua) | 1428 | % | 58-62 Clase 6 | 58-62 Clase 6 | 58-62 Clase 6 |
| CONTENIDO EN FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN | 1431 | % | ≤ 2,0 Clase 2 | ≤ 2,0 Clase 2 | ≤ 2,0 Clase 2 |
| TIEMPO DE FLUENCIA (2mm, 40°C) | 12846-1 | s | 40-130 ⁽²⁾ Clase 4 | 40-130 ⁽²⁾ Clase 4 | 15-70 ⁽⁵⁾ Clase 3 |
| RESIDUO DE TAMIZADO (por tamiz 0,5mm) | 1429 | % | ≤ 0,1 Clase 2 | ≤ 0,1 Clase 2 | ≤ 0,1 Clase 2 |
| TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d) | 12847 | % | ≤ 10 Clase 3 | ≤ 10 Clase 3 | ≤ 10 Clase 3 |
| ADHESIVIDAD | 13614 | % | ≥ 90 Clase 3 | ≥ 90 Clase 3 | ≥ 90 Clase 3 |

- (1) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 ADH
(2) Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3)
(3) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 TER
(4) Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60BP5 MIC
(5) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada



TABLA 214.3.b - ESPECIFICACIONES DEL BETÓN ASFÁLTICO RESIDUAL

| DENOMINACIÓN UNE-EN 13808 | UNE-EN | UNIDAD | C60B3 ADH | C60B3 TER | C60B3 CUR | C60BF4 IMP | C50BF4 IMP | C60B4 MIC | C60B5 REC |
|--|--------|--------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------|------------------|
| | | | Ensayos sobre el ligante residual | | | | | | |
| Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1) | | | | | | | | | |
| PENETRACIÓN 25°C | 1426 | 0,1mm | ≤ 330 ⁽⁹⁾ Clase 7 | ≤ 50 ⁽¹⁰⁾ Clase 2 | ≤ 330 ⁽⁹⁾ Clase 7 | ≤ 330 Clase 7 | ≤ 330 Clase 7 | ≤ 100 Clase 3 | ≤ 330 Clase 7 |
| PENETRACIÓN 15°C | 1426 | 0,1mm | | | | > 300 ⁽¹¹⁾ Clase 10 | > 300 ⁽¹¹⁾ Clase 10 | | |
| PUNTO DE REBLANDECIMIENTO | 1427 | °C | ≥ 35 ⁽⁹⁾ Clase 8 | ≥ 50 Clase 4 | ≥ 35 ⁽⁹⁾ Clase 8 | ≥ 35 ⁽¹¹⁾ Clase 8 | ≥ 35 ⁽¹¹⁾ Clase 8 | ≥ 43 Clase 6 | ≥ 35 Clase 8 |
| Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2) | | | | | | | | | |
| PENETRACIÓN 25°C | 1426 | 0,1mm | ≤ 220 ⁽⁹⁾ Clase 5 | ≤ 50 Clase 2 | ≤ 220 ⁽⁹⁾ Clase 5 | ≤ 220 Clase 5 | ≤ 270 Clase 6 | ≤ 100 Clase 3 | ≤ 270 Clase 6 |
| PUNTO DE REBLANDECIMIENTO | 1427 | °C | ≥ 35 ⁽⁹⁾ Clase 8 | ≥ 50 Clase 4 | ≥ 35 ⁽⁹⁾ Clase 8 | ≥ 35 Clase 8 | ≥ 35 Clase 8 | ≥ 43 Clase 6 | ≥ 35 Clase 8 |

DV: Valor declarado por el fabricante

⁽⁹⁾ Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 °C (Clase 6)

⁽¹⁰⁾ Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración <30 décimas de milímetro

⁽¹¹⁾ En el caso de emulsiones fabricadas con fluidificantes más pesados, se admite una penetración a 15°C de entre 90 a 170 décimas de milímetro (Clase 8) y un punto de reblandecimiento <35 °C (Clase 9)

TABLA 214.4.b - ESPECIFICACIONES DEL LIGANTE RESIDUAL

| DENOMINACIÓN UNE-EN 13808 | UNIDAD | C60BP3 ADH | C60BP3 TER | C60BP4 MIC |
|--|-------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|
| | | Ensayos sobre el ligante residual | | |
| Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1) | | | | |
| PENETRACIÓN 25°C | 0,1mm | ≤ 330 ⁽⁶⁾ Clase 7 | ≤ 50 ⁽⁷⁾ Clase 2 | ≤ 100 Clase 3 |
| PUNTO DE REBLANDECIMIENTO | °C | ≥ 35 ⁽⁶⁾ Clase 8 | ≥ 55 Clase 3 | ≥ 50 Clase 4 |
| COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO | J/cm ² | ≥ 0,5 Clase 6 | ≥ 0,5 Clase 6 | ≥ 0,5 Clase 6 |
| RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25°C | % | DV Clase 1 | ≥ 50 Clase 5 | ≥ 50 Clase 5 |
| Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2) | | | | |
| PENETRACIÓN 25°C | 0,1mm | ≤ 220 ⁽⁶⁾ Clase 5 | ≤ 50 Clase 2 | ≤ 100 Clase 3 |
| PUNTO DE REBLANDECIMIENTO | °C | ≥ 43 ⁽⁶⁾ Clase 6 | ≥ 55 Clase 3 | ≥ 50 Clase 4 |
| COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO | J/cm ² | ≥ 0,5 Clase 6 | ≥ 0,5 Clase 6 | ≥ 0,5 Clase 6 |
| RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25°C | % | ≥ 50 Clase 5 | DV Clase 1 | DV Clase 1 |

DV: Valor declarado por el fabricante

⁽⁶⁾ Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 °C (Clase 6). Tras evaporación y seguido de estabilización, se admite una penetración ≤100 décimas de milímetro (Clase 3) y un punto de reblandecimiento ≥50 °C (Clase 4).

⁽⁷⁾ Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración < 30 décimas de milímetro (Clase 1).



- **Medición y abono**

La medición y abono de las emulsiones bituminosas se realizará según lo indicado en la *Parte 5ª: Firmes* del presente Pliego.

➤ **AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES**

El agua a emplear en los morteros y hormigones que se utilicen en la obra seguirá lo establecido por el artículo 280 del PG-3 revisado y por el artículo 27 de la EHE-08.

Antes de su empleo se cumplirá lo indicado en el Artículo 85.5 de la citada Instrucción. Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que podría favorecer la presencia de fenómenos expansivos de cristalización en los hormigones, las limitaciones relativas a las sustancias disueltas podrán hacerse aún más severas a juicio de la Dirección, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

- **Definición**

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280.3 del presente artículo.

- **Equipos**

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan

disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

- **Criterios de aceptación o rechazo**

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

- **Recepción**

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 280.3 de este artículo.

- **Medición y abono**

Debido a que el cemento forma parte de otras unidades de obra, no será de abono por separado, ya que su precio viene incluido en los correspondientes a las unidades de las que forma parte.



➤ **MADERAS**

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 Pliego. La Dirección de las Obras deberá autorizar la utilización de la madera destinada a las distintas zonas de la obra.

- **Condiciones generales**

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones siguientes:

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

- **Forma y dimensiones**

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera de sierra, de aristas vivas y llenas.

- **Medición y abono**

Debido a que el cemento forma parte de otras unidades de obra, no será de abono por separado, ya que su precio viene incluido en los correspondientes a las unidades de las que forma parte.

➤ **TUBOS EN GENERAL**

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 5mm, ni rugosidades de más de 2mm.

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 1,5mm, menor que el señalado para el tubo.

- **Tubos de hormigón**

Las condiciones resistentes e hidráulicas serán las que se fijen en el Proyecto o en su defecto las que determine el Ingeniero Director de Obra. Tanto los materiales como la fabricación de los tubos y piezas especiales, así como las pruebas en fábrica, transportes a obra y demás, deberán cumplir estrictamente las prescripciones que señalan el Pliego General para la Fabricación, Transporte y Montaje de Tuberías de Hormigón, de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento y el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas, y el Pliego de Tuberías para Saneamiento de Poblaciones del MOPU.



- **Medición y abono**

La medición y abono de los tubos de hormigón se realizará según lo indicado el apartado 'Tubos prefabricados de hormigón' del *Capítulo II: Tubos y arquetas* de la *Parte 5ª: Drenaje* del presente Pliego.

➤ **REJILLAS DE FUNDICIÓN**

Se definen como rejillas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que permiten la evacuación de las aguas de escorrentía.

Las dimensiones de los intervalos entre barrotes deben ser determinadas en función de la capacidad de desagüe de la rejilla. Los resultados obtenidos pueden verse reflejados en el Documento nº1, en el correspondiente anejo de drenaje.

Las rejillas deben llevar un marcado claro y duradero, indicando:

- EN 124, como indicación de la norma europea con el mismo nombre, análoga a la Norma UNE 41.300-87.
- La clase correspondiente, por ejemplo D400, o las correspondientes para los marcos que se utilicen en varias clases, como por ejemplo D400-E600.
- El nombre y/o las siglas del fabricante.
- Eventualmente la referencia a una marca o certificación.

La fabricación, calidad y ensayos de los materiales deben ser conformes a las Normas ISO siguientes:

- Fundición de grafito laminar ISO/R185-1961. Clasificación de la fundición gris.
- Fundición de grafito esferoidal ISO/1083-1976. Fundición de grafito esferoidal o de grafito nodular.

En la medida de lo posible, los indicativos deben ser visibles después de la instalación de los dispositivos.

La Dirección de Obra podrá exigir en todo momento los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

- **Medición y abono**

La medición y abono de las rejillas se realizará por unidades realmente empleadas al precio indicado en los Cuadros de Precios para la siguiente unidad de obra:

414.N030 u REJILLA DE FUNDICIÓN CLASE D-400

➤ **GEOTEXTILES**

- **Definición**

Se denominan geotextiles a la asociación de materiales textiles con materiales sueltos para mejorar las características mecánicas e hidráulicas de los suelos.

- **Medición y abono**

Debido a que el cemento forma parte de otras unidades de obra, no será de abono por separado, ya que su precio viene incluido en los correspondientes a las unidades de las que forma parte.



➤ **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 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 aquel delegue el efecto, pudiendo este 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.

➤ **MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES**

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.

➤ **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 evaluados inmediatamente del recinto de las obras por cuenta del Contratista.



Parte 3ª. EXPLANACIONES

CAPÍTULO I - TRABAJOS PRELIMINARES

➤ DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

- **Definición**

La ejecución de las obras de despeje y desbroce 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).

- **Preparación del terreno**

Los aspectos de la preparación del terreno se realizarán de acuerdo al artículo 300 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75).

En cualquier trabajo en el que las operaciones o pasos de vehículos y máquinas se realicen en terrenos cercanos a algún árbol existente, previamente al comienzo de los trabajos, deberán protegerse los árboles a lo largo del tronco y en una altura no inferior a 3m desde el suelo con tabloncillos ligados con alambres. Estas protecciones se retirarán una vez terminada la obra.

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie mismo de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1,20m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0,50m.

En aquellos casos en que la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5m estas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que la época de apertura de zanjas y hoyos próximos al arbolado a proteger sea la de reposo vegetal (de diciembre a febrero).

Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

El Contratista presentará en el momento del replanteo el plan y dispositivos de defensa para su consideración y aprobación en su caso por la Dirección de Obra, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia excavación, como por las pistas de trabajo, superficies auxiliares, zonas de préstamos, áreas de depósito temporal de tierra o sobrantes y vertederos de sobrantes definitivos.

- **Despeje y desbroce**

Antes de la excavación se retirará toda la tierra vegetal, previa separación de árboles, plántulas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente que pueda alterar la calidad y conservación de esta tierra. Esta tierra se encuentra en los horizontes superficiales del suelo.

Se deberán extraer tan sólo aquellos horizontes explorados por las raíces, descartándose las capas próximas a la roca, excesivamente arcillosas. Deberá evitarse la compactación por paso de maquinaria de la superficie a decapar. La tierra se deberá retirar asimismo previamente a cualquier excavación de zanjas, pozos, apertura de pistas, etc. No se operará con la tierra vegetal con días lluviosos o en los que la tierra esté excesivamente apelmazada.

En caso de que se considere necesario deberán retirarse separadamente las distintas capas



del terreno diferenciables fácilmente por su distinto color, abundancia de raíces, textura, etc. Las tierras de distinta calidad deberán manejarse separadamente para conservar las cualidades de aquellas tierras mejores.

El Contratista podrá buscar otros vertederos temporales si lo estima procedente, siempre se sitúen dentro de la zona de expropiación y no afecten al entorno, bajo su única responsabilidad y con la Dirección de Obra. Una vez retirados los vertidos, la superficie afectada será tratada adecuadamente de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en el Pliego.

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que estos cumplan las condiciones previstas en el Pliego. Estará obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante la excavación, y transportarlos a los vertederos previamente señalados.

Un acopio de tierra vegetal consiste en el apilado de la tierra vegetal en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos y de acuerdo con la Dirección de Obra, de forma que no interfieran en el normal desarrollo de las obras y respetando el entorno y conforme a las instrucciones descritas en la unidad de obra correspondiente.

Será aplicado lo indicado en el apartado de ubicación temporal de materiales.

En los acopios, la tierra vegetal se mantendrá exenta de piedras y objetos extraños. Esta unidad de obra se medirá y abonará en metros cuadrados realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno.

Se entiende por “realmente ejecutados” toda la superficie que se encuentre 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.

- **Control y criterios de aceptación o rechazo**

Control de ejecución: El control de ejecución tendrá por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en el Pliego y a lo indicado por la Dirección Facultativa durante la marcha de la obra.

Dadas las características de las operaciones, el control se efectuará mediante inspección ocular.

Control geométrico: El control geométrico tiene por objeto comprobar que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado en los Planos y en éste Pliego.

La comprobación se efectuará de forma aproximada con mira o cinta métrica de 30 m.

Las irregularidades deberán ser corregidas por el Contratista. Serán a su cargo, asimismo, los posibles daños al sobrepasar el área señalada.

- **Prescripciones medioambientales para la ejecución de la obra**

El desbroce se ejecutará en toda la zona comprendida entre los límites de expropiación por afección del trazado de la autovía.

El Contratista señalará aquellos árboles y masas arbustivas que queden dentro de la zona a expropiar y que vayan a ser respetados porque no interfieran con el buen desarrollo de los trabajos.

Estos árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes (a lo largo del tronco y en una altura no inferior a 3 m. del suelo, con tablones ligados con alambres) y compactación del área de extensión de las raíces, o incluso mediante el vallado de los mismos. Las protecciones se retirarán una vez terminada la obra.

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, un Plan con la previsión de medidas



y dispositivos de defensa de dichas masas vegetales a respetar indicando además las superficies que van a ser alteradas y la ubicación de los vertederos.

Si un árbol tuviera características singulares, tales como limitaciones en cuanto a la edad y porte radical del ejemplar, se aconseja que se trasplante a un lugar adecuado.

Los árboles que han de derribarse, se procurará que caigan hacia el centro de la zona de desbroce. Cuando haya que procurar evitar daños a otros árboles, construcciones, tráfico, etc., los árboles se irán troceando por su copa y tronco, progresivamente.

Como medidas de precaución y cuidados, y con carácter imprescindible, se evitará:

- Colocar clavos, cuerdas, cables, etc., en los árboles y arbustos.
- Encender fuego cerca de árboles y arbustos.
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en las zonas de raíces.
- Apilar materiales contra los troncos.
- Almacenar materiales en la zona de raíces o estacionar maquinaria.
- Circular con la maquinaria fuera de los límites previstos.
- Seccionar ramas y raíces importantes si no se cubrieran las heridas con material adecuado.
- Enterramientos de la base del tronco de árboles.
- Dejar raíces sin cubrir y sin protección en zanjas y desmontes.
- Realizar revestimientos impermeables en zonas de raíces.
- Permitir el encharcamiento al pie de ejemplares que no los toleran ni siquiera temporalmente.

Los restos de los desbroces en los alrededores de los arroyos y ríos se amontonarán a una distancia mayor de 3 metros de los mismos y si hubiera que producir la quema de los restos vegetales se cuidará que la ceniza resultante sea retirada para que no terminen en el cauce ni sean arrastrados por el agua.

Aportes de ceniza en cantidades significativas al agua cambian las características físicas y químicas de la misma (turbidez, pH, etc.) sin que se sepan los efectos que esto produce sobre la flora y fauna de la zona.

Se prohíbe el vertido del material sobrante desechado a vertederos no autorizados.

Las escombreras serán estables, no estropearán el paisaje ni la vista de las obras, ni dañarán el medio ambiente; no entorpecerán el tráfico ni la evacuación de las aguas. A tal efecto, el Contratista se verá obligado a efectuar los retranqueos, plantaciones, perfilados, cunetas, etc., necesarios a juicio de la Dirección Facultativa, sin que por tal motivo tenga el Contratista derecho a percepción económica alguna.

- **Medición y abono**

Se medirá por metros cuadrados (m²) según la superficie realmente despejada y desbrozada, de acuerdo con los límites de obra definidos en los planos, medidos sobre la proyección horizontal del terreno.

Se abonará según el precio establecido en el Cuadro de precios para:

| | | |
|----------|----------------|--|
| 300.0010 | m ² | DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS i/ DESTOCÓNADO, ARRANQUE, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km. |
|----------|----------------|--|

La unidad incluye arranque de arbustos, tocones, broza y escombros, así como la carga y transporte de los productos a depósitos o vertederos.



➤ DEMOLICIONES

• Definición

Se define como demolición la operación de derribo, en su caso levantado, de todas las construcciones o elementos, tales como firmes, edificios, fábricas de cualquier tipo, señales, cierres, aceras, etc., que obstaculicen la construcción de la obra o aquellos otros que sea necesario hacer desaparecer para dar terminada la ejecución de la misma, incluso la retirada de los materiales resultantes a vertedero o a su lugar de empleo o acopio definitivo o provisional.

• Condiciones de ejecución

Dadas las especiales características de la ejecución de esta unidad de obra, el Contratista presentará a la Dirección de Obra para su aprobación un estudio de la forma de realizarla.

Dicha aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad.

La profundidad de demolición de los cimientos será como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja de terraplén ó desmonte.

El Director de la obra decidirá sobre el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones que sea preciso ejecutar.

• Clasificación

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente, aunque a efectos de abono se considera que las demoliciones serán sin clasificar:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.



TRANSPORTE Y ACOPIO EN LUGAR DE ALMACENAJE AUTORIZADO.

- **Medición y abono**

Comprende en el precio el derribo en sí y la retirada de materiales demolidos y su transporte a lugar de empleo, acopio, vertedero o tratamiento por gestor de residuos autorizado, según ordene el Director de Obra. La unidad incluye arranque de arbustos, tocones, broza y escombros, así como la carga y transporte de los productos a depósitos o vertederos.

Se medirá por metros cuadrados (m²) según la superficie realmente despejada y desbrozada, de acuerdo con los límites de obra definidos en los planos, medidos sobre la proyección horizontal del terreno; o en unidades en el caso de retirada de señales.

El abono se efectuará de acuerdo a los precios del Cuadro de Precios nº1.

| | | |
|----------|----------------|---|
| 301.0040 | m ² | DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DE CUALQUIER TIPO O ESPESOR I/ BAJAS POR RENDIMIENTO POR PASO DE VEHÍCULOS, DEMOLICIÓN DE ACERAS, ISLETAS, BORDILLOS Y TODA CLASE DE PIEZAS ESPECIALES DE PAVIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM. |
| 301.N230 | m ² | DEMOLICIÓN DE CUNETA DE HORMIGÓN, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM, COSTES ORIGINADOS DE LA SEGURIDAD, LICENCIAS Y PERMISOS Y GESTIÓN DE RCD'S |

El abono referente a las señales también se efectuará de acuerdo a los precios del Cuadro de Precios nº1.

| | | |
|----------|----|---|
| 301.N180 | ud | RETIRADA DE SEÑAL DE ORIENTACIÓN Y DIRECCIÓN, INCLUSO |
|----------|----|---|



CAPÍTULO II. EXCAVACIONES

➤ EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN

- **Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos previstos o autorizados que puedan necesitarse; y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósitos o lugar de empleo.

- **Clasificaciones de las excavaciones**

Se consideran los siguientes tipos de excavaciones:

- a) tierra vegetal
- b) excavación de tierras y rocas por medios mecánicos
- c) excavación de rocas por medio de voladuras (en el presente proyecto no de realizarán excavaciones de este tipo)

Se diferenciará dentro de los trabajos previos la excavación en tierra vegetal.

- **Ejecución de las obras**

- a) Generalidades

El Contratista indicará al Director de la obra, con la suficiente antelación, el comienzo de cualquier excavación a fin de requerir de éste la previa aprobación del sistema de ejecución a emplear.

Se han de proteger los elementos de servicio público que puedan resultar afectados

por las obras. Antes de iniciar los trabajos se comprobará, junto con el Director de la obra, los emplazamientos de los posibles servicios afectados (tuberías, fibras ópticas, redes eléctricas, etc) y, si es preciso, se preverá su desplazamiento.

No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no sea llevado a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas, para lo que será necesaria la existencia de puntos fijos de referencia, que no estén afectados por las obras, a los cuales se han de referir todas las lecturas topográficas.

En el caso que aparecieran suelos inadecuados en el fondo de la excavación no previstos en proyecto, la excavación se realizará, en primera fase, hasta la cota prevista en los Planos. Una vez alcanzada esta cota, el Director de la obra decidirá la cota definitiva de excavación, a partir de la cual se sustituirá el material excavado por terraplén hasta la cota prevista en Planos.

Si por falta de medidas previsoras o por un tratamiento incorrecto, un material se volviese inadecuado, el Contratista habrá de sustituirlo o estabilizarlo con cal o cemento a sus expensas.

Los arcenes, taludes y cunetas deberán conformarse de acuerdo con lo que sobre el particular se señale en los Planos y en el Pliego, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación, así como el paso de las secciones en desmonte a las secciones en relleno.

Si como consecuencia de errores se produjeran excesos en la excavación, el Contratista dispondrá, a su costa, de los rellenos correspondientes y del desagüe, si fuera preciso, en la forma que le ordene el Director de la obra.

Cuando se prevea un desfase entre la excavación y la prosecución de las obras el Contratista conservará, a su costa, la plataforma en perfecto estado de drenaje y rodadura de acuerdo con el Director de la obra.

El fondo de la excavación se ha de mantener, en todo momento, en condiciones para que circulen los vehículos con las correspondientes medidas de seguridad.



No se permitirá el vertido de tierras en los bordes, ni de la explanación ni de los taludes de los desmontes, salvo por causas muy justificadas y con autorización del Director de la obra.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, conductos enterrados, etc.) o cuando la actuación de las máquinas de excavación o la voladura, si es el caso, puedan afectar a construcciones vecinas, se han de suspender las obras y avisar al Director de las mismas.

El trayecto que ha de recorrer la maquinaria ha de cumplir las condiciones de anchura libre y de pendiente adecuadas a la maquinaria que se utilice. La rampa máxima antes de acceder a una vía pública será del 6%.

Las operaciones de carga se realizarán con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

El transporte se ha de realizar en vehículos adecuados para el material que se desee transportar, provisto de los elementos necesarios para su desplazamiento correcto, y evitando el enfangado de las vías públicas en los accesos a las mismas.

Durante el transporte se ha de proteger el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.

Las excavaciones respetarán todos los condicionantes medioambientales, y en especial los estipulados en la Declaración de Impacto Ambiental, sin que ello implique ninguna alteración en las condiciones de su ejecución, medición y abono.

Las tierras que el Director de la obra considere adecuadas para rellenos se han de transportar al lugar de utilización, y las que considere que se han de conservar se acopiarán en una zona apropiada. El resto tanto si son sobrantes como no adecuadas se han de transportar a un vertedero autorizado.

El Director de la obra podrá ordenar el acopio de estos sobrantes o no adecuados

en sobrecanchos de terraplenes.

Los trabajos de excavación en terreno rocoso se ejecutarán de manera que la granulometría y forma de los materiales resultantes sean adecuados para su empleo en rellenos tipo todo-uno. Dicha granulometría se define en el artículo 333.4.2. del PG-3.

Por causas justificadas el Director de la obra podrá modificar los taludes definidos en el proyecto, sin que suponga una modificación del precio de la unidad.

Los cambios de pendiente de los taludes y el encuentro con el terreno quedarán redondeados.

La terminación de los taludes excavados requiere la aprobación explícita del Director de la obra.

b) Drenaje

Durante todo el proceso de excavación se mantendrán drenadas las explanaciones permitiendo la evacuación, por gravedad, de las aguas de escorrentía y de las que pudiesen aparecer en los sustratos más permeables, canalizándolas por el perímetro de la excavación, para evitar la saturación de los materiales removidos.

La explanada ha de tener la pendiente suficiente para desaguar hacia las zanjas y cauces del sistema de drenaje.

Los sistemas de desagüe tanto provisionales como definitivos no han de producir erosiones en la excavación.

c) Tierra vegetal

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 de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural.

La excavación se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y, en su caso, un plan en el que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará evitar la compactación de tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre los acopios, o que solo requieran maquinaria ligera.

El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos, de forma que no interfiera el normal desarrollo de las obras y conforme a las siguientes instrucciones:

- Se hará formando caballones o artesas cuya altura no superará el metro y medio (1,5 m).
- Se evitará el paso de los camiones de descarga, o cualquier otro por encima de la tierra apilada.
- El modelado del caballón, si fuera necesario, se hará con tractor agrícola que compacte poco el suelo.
- Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.
- Si está previsto un abonado orgánico de la tierra, podrá efectuarse durante el vertido o modelado. Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleando siempre tractores agrícolas para ellaboreo.
- La conservación que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consistirá en:
 - Restañar las erosiones producidas por la lluvia.

- Mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad de fijar nitrógeno.
- Los abonos minerales solubles se incorporarán poco antes de la utilización de la tierra.
- La tierra excavada se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños.

Si los acopios hubieran de hacerse fuera de la obra, serán de cuenta del Contratista los gastos que ocasione la disponibilidad del terreno.

d) Empleo de los productos de excavación

Los materiales que se obtengan de las excavaciones en la traza podrán utilizarse para la construcción de rellenos, según el Artículo 333.5 del PG-3.

e) Taludes

Los taludes previstos en los distintos tramos de desmonte, que figuran en los Planos de Secciones Tipo, se confirmarán o modificarán a medida que progrese la excavación en función de las características del terreno, atendándose a lo que determine el Director de la obra.

El Director de la obra decidirá, a la vista de la terminación del talud, las zonas que deberán limpiarse retirando las piedras sueltas o repicarse regularizando la superficie del talud al perfil teórico.

Las caras finales de los taludes, que necesiten de ripado o voladuras para su excavación, se regularizarán extendiendo sobre ellas una capa de tierras, procedente de las excavaciones de la traza, de espesor suficiente para cubrir las irregularidades provocadas por la excavación. La cara final de los taludes deberá quedar con una superficie homogénea apta para extender la capa de tierra vegetal.



- **Proceso de ejecución. Excavación por medios mecánicos**

Antes de iniciar las obras de excavación debe presentarse al Director de la obra un programa de desarrollo de los trabajos de explanación.

No se autorizará el inicio de una excavación si no están preparados los tajos de relleno, acopio o vertedero previstos, y si no se han concluido satisfactoriamente todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución.

El Contratista ha de prever un sistema de desagüe que evite la acumulación de agua en las excavaciones. Con esta finalidad ha de construir las protecciones: zanjas, cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios y disponer de bombas de agotamiento de capacidad suficiente.

El Contratista ha de impedir la entrada de aguas superficiales, especialmente cerca de los taludes, ejecutándose una cuneta de guarda provisional o la definitiva, tal como figure en los Planos, para evitar que se produzcan daños en los taludes.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y por escrito del Director de la obra.

En caso de encontrar niveles acuíferos no previstos, se han de tomar medidas correctoras de acuerdo con el Director de la obra.

Se ha de evitar que discurra, por las caras de los taludes finales, cualquier aparición de agua que pueda presentarse durante la excavación, construyendo las bajantes necesarias.

Se han de retirar de los taludes las rocas suspendidas, tierras y materiales con peligro de desprendimiento.

Cerca de estructuras de contención, previamente realizadas, la maquinaria ha de trabajar en dirección no perpendicular a ella y dejar sin excavar una zona de protección de

anchura mayor o igual a un metro (1,0 m), que se habrá de extraer después manualmente.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación deberán ser objeto de ensayos para comprobar si cumplen las condiciones expuestas en los artículos correspondientes a la formación de rellenos. En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Director de la obra.

Los excedentes de material, si los hubiera, y los materiales no aceptables serán llevados a los vertederos autorizados indicados por el Director de la obra.

En caso de existir excedentes de excavación sobre el volumen de rellenos, los mismos podrán emplearse en la ampliación de taludes de terraplenes si así lo autoriza el Director de la obra.

Si en las excavaciones se encontrasen materiales que pudieran emplearse en unidades distintas a las previstas en el proyecto y sea necesario su almacenamiento, se transportarán a depósitos provisionales o a los acopios que a tal fin señale el Director de la obra a propuesta del Contratista, con objeto de proceder a su utilización posterior.

Las unidades de obra ejecutadas en exceso sobre lo previsto en el proyecto estarán sujetas a las mismas especificaciones que el resto de las obras, sin derecho a cobro de suplemento adicional.

Si el equipo o proceso de excavación seguido por el Contratista no garantiza el cumplimiento de las condiciones granulométricas que se piden para los distintos tipos de relleno y fuera preciso un procesamiento adicional (taqueos, martillo rompedor, etc.), éste será realizado por el Contratista a sus expensas sin recibir pago adicional por estos conceptos. En cualquier caso los excesos de excavación, que resulten necesarios por el empleo de unos u otros modos de ejecución de las obras, con respecto a los límites teóricos necesarios correrán de cuenta del Contratista.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista todas las actuaciones y gastos generados por condicionantes de tipo ecológico, según las instrucciones que emanen de los Organismos Oficiales



competentes. En particular, se prestará especial atención al tratamiento de los préstamos, si fuesen necesarios.

También serán de cuenta del Contratista la reparación de los desperfectos que puedan producirse en los taludes de excavación durante el tiempo transcurrido desde su ejecución hasta la recepción de la obra (salvo que se trate de un problema de estabilidad como consecuencia de que el material tiene una resistencia inferior a la prevista al diseñar el talud).

No se debe desmontar una profundidad superior a la indicada en Planos para el fondo de excavación, salvo que la deficiente calidad del material requiera la sustitución de un cierto espesor, en cuyo caso esta excavación tendrá el mismo tratamiento y abono que el resto del desmonte. Salvo este caso, el terraplenado necesario para restituir la superficie indicada en los Planos, debe ejecutarse a costa del Contratista, siguiendo instrucciones que reciba del Director de la obra.

El acabado y perfilado de los taludes se hará por alturas parciales no mayores de tres metros (3 m).

El Contratista ha de asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, apuntalamiento, refuerzo, y protección superficial que requiera el terreno, con la finalidad de impedir desprendimientos y deslizamientos que puedan ocasionar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, ni hubieran estado ordenados por el Director de la obra.

El Contratista ha de presentar al Director de la obra, cuando éste lo requiera, los planos y los cálculos justificativos del apuntalamiento y de cualquier otro tipo de sostenimiento. El Director de la obra puede ordenar el aumento de la capacidad resistente o de la flexibilidad del apuntalamiento si lo estimase necesario, sin que por esto quedara el Contratista eximido de su propia responsabilidad, habiéndose de realizar a su costa

cualquier refuerzo o sustitución.

El Contratista será el responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta de apuntalamiento, sostenimientos, o de su incorrecta ejecución y estará obligado a mantener una permanente vigilancia de su comportamiento así como a reforzarlos o sustituirlos si fuera necesario.

Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o el fondo de la excavación presente cavidades que puedan retener el agua, el Contratista ha de adoptar las medidas de corrección necesarias.

El fondo de la excavación se ha de nivelar, rellenando los excesos de excavación con material adecuado, debidamente compactado, hasta conseguir la rasante determinada, permitiéndose unas tolerancias respecto a la cota teórica de más menos cinco centímetros (± 5 cm) en caso de tratarse de suelos y en más cero o menos veinte centímetros (+0 y -20 cm) en caso de tratarse de roca.

En el caso que los taludes de la excavación, realizados de acuerdo con los datos del Proyecto, resultaran inestables, el Contratista ha de solicitar del Director de la obra la definición del nuevo talud, sin que por esto resulte eximido de cuantas obligaciones y responsabilidades se expresen en este Pliego, tanto previamente como posteriormente a la excavación.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos, el Contratista ha de eliminar los materiales desprendidos o movidos y realizará, urgentemente, las reparaciones complementarias necesarias. Si los citados desperfectos son imputables a una ejecución inadecuada o a un incumplimiento de las instrucciones del Director de la obra, el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

El Contratista ha de adoptar todas las precauciones para realizar los trabajos con la máxima seguridad para el personal y para evitar daños a terceros, en especial en las inmediaciones de construcciones existentes, siempre de acuerdo con la Legislación Vigente, incluso cuando no fuera



expresamente requerido para esto por el personal encargado de la inspección o vigilancia de las obras.

Se ha de acotar la zona de acción de cada máquina en su área de trabajo. Siempre que un vehículo o máquina pesada inicie un movimiento imprevisto, lo ha de anunciar con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás o el conductor no tenga visibilidad, ha de ser auxiliado por un operario en el exterior del vehículo. Se han de extremar estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de área o se entrecrucen itinerarios.

Cualquier tipo de maquinaria estacionada en la obra deberá estar adecuadamente señalizada y los desplazamientos de la misma deben de adaptarse al tráfico de la obra para que el estacionamiento o la circulación se produzcan en condiciones idóneas de seguridad.

- **Prescripciones para la ejecución de las obras**

Cualquier daño producido dentro o fuera de la obra por la acumulación de agua debida a unas deficientes condiciones de drenaje superficial de la explanación, en cauces afectados y/o obras de drenaje, correrá a cargo exclusivo del Contratista.

Los materiales de la excavación no utilizables en rellenos se transportarán a vertederos previamente autorizados expresamente por la Dirección Facultativa y otros organismos competentes y deberán presentar al acabar su uso la morfología idónea para su integración en el entorno.

La Dirección Facultativa podrá exigir un rematado redondeado en las aristas de contacto entre la excavación y el terreno natural o en las aristas entre plano y plano de la excavación, tanto horizontal como inclinada, debiendo en todo caso el Contratista evitar la aparición de formas geométricas de ángulos vivos o aristas marcadas. En el caso de existir árboles en esas aristas de contacto desmonte-terreno natural serán talados los ejemplares cuya estabilidad resulte mermada por el arrancado de raíces e inmediatamente retirados del lugar.

En los taludes que vayan a quedar a la vista, y que por tanto vayan a ser revegetados, su superficie no deberá ser alisada ni compactada ni sufrirá ningún tratamiento final, sin menoscabo de la seguridad frente a caída de materiales ni del refino, siendo incluso deseable la conservación de las huellas de la maquinaria. Los casos dudosos serán resueltos por la Dirección Facultativa.

El resultado de una siembra está ligado directamente al estado de la superficie del talud; estando en equilibrio, quedará rugosa y desigual, de la manera que las semillas y abonos encuentren huecos donde resistir el lavado y que la tierra vegetal a extender en el desmonte, si fuera el caso, vea impedido su deslizamiento directo.

De forma general, salvo autorización de la Dirección Facultativa, se prohíbe en parajes cercanos al lugar de trabajo el vertido o el depósito temporal o definitivo de materiales procedentes de excavación, debiendo ser cargados y transportados al sitio de empleo o vertedero.

Tampoco se podrán verter materiales excavados alrededor de los puntos de trabajo, manteniendo limpia de restos la parte inferior de las laderas. Cualquier vertido será retirado y la superficie ocupada será reconstruida, corriendo los gastos a cuenta del Contratista.

- **Caballeros**

El acopio y conservación de la tierra vegetal utilizable, se llevará a cabo en los lugares elegidos y aprobados por la Dirección Facultativa a lo largo de toda la traza, de forma que no interfiera el normal desarrollo de las obras ni el drenaje superficial de las excavaciones y conforme a las siguientes instrucciones:

- Se hará formando caballones cuya altura se mantendrá alrededor de 1m o 1,5 m, sin exceder nunca de los 2 m. con taludes laterales no superiores al 1H/1V.
- Se evitará el paso de los camiones de descarga por encima de la tierra apilada.
- El modelado del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que



compacte poco el suelo.

- Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio para evitar el lavado del suelo por lluvia y deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieran de darse.
- El caballón se situará en terreno llano y de fácil drenaje e irá levantándose por tongadas de 50 cm añadiendo entre cada entrefilete una cantidad de estiércol de 2 Kg/m² u otra enmienda orgánica para su enriquecimiento en humus.
- Si los acopios hubieran de hacerse fuera de la obra, serán de cuenta del Contratista los gastos que ocasione la disponibilidad del terreno.

- **Medición y abono**

La excavación de la explanación se abonará por los metros cúbicos (m³). No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones tipo que no sean expresamente autorizados por el Director de la obra, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección tipo teórica en el caso de que la profundidad de la excavación fuese mayor de la necesaria.

No serán objeto de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

Las operaciones de regularización de las caras finales de los taludes se consideran incluidas en el precio de la unidad de excavación no siendo objeto de medición y abono complementario.

Así mismo, se entenderá abonado en el precio el coste de las operaciones de machaqueo, clasificación, carga, transporte y cualquier otra necesaria para que los materiales excavados puedan ser utilizados para la formación de rellenos en las

condiciones fijadas en los artículos 330, 331 y 333 del PG-3

En el precio de la unidad de excavación de explanación quedan incluidos el transporte a vertedero, acopio o terraplén, y el refinado de los taludes.

No serán de abono independiente los acopios intermedios que se consideren necesarios a juicio del Director de la obra.

La excavación y retirada de los materiales como consecuencia de la caída o deslizamiento de algún talud no imputables al contratista por una defectuosa ejecución, se abonará al precio de la excavación en desmonte que aquí se define.

La excavación en desmonte se abonará según el precio unitario establecido en el cuadro de precios para:

| | | |
|----------|----------------|---|
| 320.0020 | m ³ | EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TODO TIPO DE TERRENO CON MEDIOS MECÁNICOS SIN EXPLOSIVOS I/ AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, FORMACIÓN Y PERFILEADO DE CUNETAS, REFINO DE TALUDES, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 KM O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA. |
|----------|----------------|---|

La excavación en tierra vegetal o de labor se medirá por metros cúbicos (m³), según volumen obtenido como producto del espesor medio reflejado en Planos o fijado por el Director de la obra, por el ancho real de la coronación del desmonte o base del terraplén y la longitud excavada según Planos.

En el precio de la excavación en tierra vegetal o de labor, se incluye: la excavación, carga y transporte a lugar de acopio para su posterior reutilización, así como cualquier otra actividad necesaria para la correcta ejecución y terminación de la unidad de obra.

La excavación de tierra vegetal se abonará según el precio unitario establecido en el Cuadro



de Precios para:

320.0010 m³ EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O ACOPIO DENTRO DE LA OBRA, DEPOSITO DE TIERRA VEGETAL EN ZONA ADECUADA PARA SU REUTILIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS CABALLEROS Y PAGO DE LOS CANONES DE OCUPACIÓN.

➤ EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

• Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjás y pozos. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

• Clasificación de las excavaciones

Todas las excavaciones en zanjás, pozos y cimientos se consideran excavaciones sin clasificar, incluyéndose cualquier tipo de roca, sea cual sea el método necesario para su excavación.

• Ejecución de las obras

El Contratista someterá a la aprobación del Director de la obra los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el proyecto o que indique el Director de la obra. Cuando sea preciso establecer entibaciones, éstas serán por cuenta del Contratista.

No se procederá al relleno de zanjás o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del Director de la obra.

Los excesos de excavación, se suplementarán con hormigón de débil dosificación de cemento.

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el relleno inicial de las zanjás, debiendo transportarse a acopio, vertedero o lugar de empleo. En todo caso el Director de la obra fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjás para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

La ejecución de las zanjás se ajustará a las siguientes normas:

1. Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.
2. Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m.) del borde de las zanjás y a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjás.
3. Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjás abiertas.
4. Las excavaciones se entibarán cuando el Director de la obra lo estime necesario.
5. Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjás, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras portales conceptos, lo ordenará el Director de la obra.



6. Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la zanja y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.
7. La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes: Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra que se realizará según el Artículo 332 del PG-3.
8. Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.
9. Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de la obra.
10. En todas las entibaciones que el Director de la obra estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.
11. La entibación se elevará como mínimo 50 cm por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

- **Medición y abono**

El abono se efectuará por metros c(m3). En zanjas y pozos se medirá de acuerdo al perfil teórico indicado en planos.

Las unidades del Cuadro de Precios correspondientes a excavaciones en zanjas son:

| | | |
|----------|----------------|--|
| 321.0020 | m ³ | EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO I/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA |
|----------|----------------|--|

EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.

En el precio se incluyen las entibaciones y agotamientos necesarios, así como el transporte de producto sobrante a vertedero, acopio o lugar de empleo.



CAPÍTULO III. RELLENOS

➤ TERRAPLENES

• Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones en la explanación o préstamos y en el refino final de los taludes.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie para el cimiento del relleno (saneo, escarificado, compactación, adaptación de medidas de drenaje, etc.
- Extensión, humectación o desecación, homogenización y compactación de cada tongada. Estas operaciones se realizarán las veces que se consideren necesarias.
- Retirada del material degradado por mala programación en cada tongada y su transporte a vertedero, así como la nueva extensión, humectación o desecación, homogenización y compactación de la tongada.
- Cuantas operaciones sean necesarias para la correcta ejecución y terminación de la unidad de obra.

• Materiales

a) Criterios generales

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en Proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

b) Características de los materiales

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

c) Grado de compactación

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Proctor normal según UNE 103500 o el Proctor modificado según UNE 103501, el ensayo a considerar como Proctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Proctor modificado; sin embargo en el caso de suelos expansivos se aconseja el uso del ensayo Proctor normal.



Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad seca después de la compactación no sea inferior:

- En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Proctor de referencia.
- En las zonas de cimientto, núcleo y espaldones al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, podrán especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

En la compactación es necesario comprobar humedad y densidad seca con relación a las condiciones óptimas de laboratorio en el sentido de que al menos el 70% (60%) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad – densidad seca, han de encontrarse dentro de la zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 kg/m^3) a las admisibles, según lo indicado en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras.

La zona de validez es la situada por encima de la curva Proctor de referencia, normal o modificado según el caso, y entre las líneas de isosaturación correspondientes a los límites impuestos al grado de saturación, en el Proyecto o en su defecto en este pliego. Dichas líneas límite, según lo indicado en el apartado 330.4.3 de este artículo y salvo indicación en contra del Proyecto, serán aquellas que pasen por los puntos de la curva Proctor de referencia correspondientes a humedades de menos dos por ciento (- 2%) y más uno por ciento (+ 1%) de la óptima.

d) Humedad de puesta en obra

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto en este Pliego.
- El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (por ejemplo expansividad o colapso).
- La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

Salvo justificación especial o especificación en contra del Proyecto, la humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Proctor de referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2%) y de más uno por ciento (+1%) de la óptima de dicho ensayo Proctor de referencia.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1%) y de más tres por ciento (+3%) de la óptima del ensayo Proctor de referencia.

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se usarán las técnicas de extracción, transporte, acopio, riego u oreo, y extensión adecuadas para mejorar las condiciones del material en su yacimiento original.

En el caso de humedades naturales muy bajas y suelos muy plásticos el cumplimiento de la condición anterior, relativa al grado de saturación, puede conseguirse tanto aumentando el contenido de agua como aumentando la energía de compactación.

• **Ejecución de las obras**

Los rellenos que se construyan con tierras y rocas procedentes de desmontes en los que se



obtengan materiales tipo pedraplén, todo-uno y terraplén se ejecutarán colocando siempre los materiales de mayor tamaño (tipo pedraplén y todo-uno) en la parte inferior del relleno, sobre los que se extenderán los que contengan mayor contenido de finos (tipo todo-uno o terraplén). Todo ello de acuerdo con el programa de trabajos aprobado por el Director de la obra.

- **Preparación de la superficie de asiento de los rellenos**

En el terreno natural del cimiento, una vez realizado el desbroce y retirada la tierra vegetal si existiera, no será necesario excavar ningún suelo. Se escarificarán los veinticinco centímetros (20-25 cm) superiores y se compactarán con al menos cuatro (4) pasadas de rodillo vibrante de diez toneladas (10 t) de peso estático como mínimo. Esta operación deberá realizarse especialmente en los rellenos de poca altura.

Se realizará el escalonado del cimiento en los casos en que debido a la pendiente transversal del terreno esté así previsto en el Proyecto o lo indique el Director de las obras.

Antes de proceder al extendido y compactación de los materiales, se retirarán los materiales inadecuados que aparecieran una vez realizado el desbroce, excavando hasta la profundidad que determine el Director de la obra a la vista del terreno. Estos saneos se abonarán con el resto del terraplén.

Las transiciones de desmonte a relleno, tanto transversal como longitudinalmente, se harán de la forma más suave posible, excavando el terreno en la franja de transición hasta conseguir una pendiente no mayor del 2(H):1(V), que se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1,0 m). Estos saneos se abonarán con el resto del terraplén.

Dado que las operaciones de desbroce y escarificado dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento preciso y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el

tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

- **Extensión de las tongadas**

Una vez preparado el cimiento del relleno, se procederá a su construcción empleando los materiales que se han definido anteriormente, que se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor máximo de estas tongadas será de treinta centímetros (30 cm), o el que, de acuerdo con los medios disponibles, permita obtener en todo su espesor, el grado de compactación exigido. En los rellenos bajo bermas, el espesor de las tongadas vendrá condicionado por el grado de compactación, tal como se indica en el apartado 330.5.5.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de la obra. Cuando la tongada subyacente esté reblandecida, con una humedad excesiva, no se autorizará la extensión de la siguiente hasta que no cumpla las condiciones exigidas.

Cuando haya de transcurrir un determinado tiempo entre dos tongadas del relleno y haya de soportar el paso de vehículos de obra se procederá a la aplicación de un riego de sellado sobre la superficie con el fin de evitar su posible contaminación.

En paralelo con la construcción del relleno se habrá de ir refinando los taludes cuyas pendientes obedecerán las indicaciones del Proyecto

Los equipos de transporte de tierras y de extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa. Deberá conseguirse que todo el perfil teórico del relleno quede debidamente



compactado.

- **Drenaje de la obra durante su construcción**

Deberá tenerse en cuenta la necesidad de asegurar un drenaje superficial provisional de las explanaciones y firmes durante su construcción. Para este fin podrán ejecutarse riegos de sellado con ligantes hidrocarbonados u otros productos y, en algunos casos, disponer otras protecciones (geomembranas). La superficie de las explanaciones en construcción no protegidas se deberá dejar con una pendiente transversal mínima del cuatro por ciento (4%), evitando además la formación de charcos en sus irregularidades.

También deberá preverse la construcción de caballones de tierra, en los bordes de las tongadas, y de bajantes, provisionales y extensibles, que controlen las aguas de escorrentía provenientes de la superficie expuesta del terraplén, así como la adopción de medidas protectoras del entorno frente a la acción de este agua de escorrentía (erosionante o depositaria de sedimentos).

- **Humectación o desecación**

Previamente al extendido, o inmediatamente después de realizado el mismo, se comprobará la humedad del material. La compactación se realizará con una humedad dentro del rango del dos por ciento respecto a la humedad óptima, determinándose ésta con ensayos Proctor Normal.

En el caso de que sea necesario añadir agua, esta operación se efectuará humectando uniformemente los materiales en las zonas de procedencia, en acopios intermedios o en la tongada. La humectación en tajo no podrá implicar correcciones superiores al dos por ciento (2,0%), salvo autorización del Director de la obra.

En los casos en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos.

- **Compactación**

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. No se extenderá sobre ella ninguna otra en tanto no se haya realizado la nivelación y conformación de la misma y comprobado su grado de compactación.

Los suelos definidos como aptos para su empleo en la construcción de rellenos tipo terraplén se considerarán compactados adecuadamente cuando su densidad seca, después de la compactación, en todo el espesor de la tongada y en cualquier punto de la misma, sea igual o superior a la establecida por las distintas partes del relleno:

- **Coronación de terraplenes y fondo de desmontes**

En la capa de coronación se exigirá una densidad seca, después de la compactación, igual a la máxima (100%) de la obtenida en el ensayo Proctor modificado.

- **Núcleos**

En cada tongada la densidad seca obtenida, después de la compactación alcanzará o superará el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad seca obtenida en los ensayos de compactación Proctor modificado, realizados sobre muestras representativas del material empleado en la tongada.

- **Cimentación**

En la zona de cimiento, la densidad seca exigida será igual o superior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad seca obtenida en el ensayo Proctor modificado.

- **Rellenos bajo bermas**

Estos rellenos se colocarán por tongadas cuyo espesor máximo y compactación se fijarán en obra, de manera que la superficie de los mismos pueda cumplir las condiciones mínimas de soporte requeridas para ser utilizadas por los vehículos en caso de emergencia a juicio del Ingeniero Director.

La determinación de la máxima densidad seca obtenida en los rellenos tipo terraplén se hará según la norma de ensayo UNE 103 503 (Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por el método de la arena).



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

- **Control de compactación**

Tendrá por objeto comprobar que la compactación de cada tongada cumple las condiciones de densidad y humedad establecidas en el presente Pliego o por el Director de la obra.

Estos rellenos se controlarán por "producto" a través de suficientes medidas "in situ" de la densidad y humedad del relleno compactado que se compararán con los valores correspondientes de los ensayos de laboratorio realizados sobre muestras representativas del material empleado en la tongada.

Para medir la densidad de los terraplenes deberán emplearse procedimientos de sustitución para obtener el peso y volumen de una porción del relleno compactado y, como menos aconsejable, los métodos nucleares con isótopos radioactivos. En cualquier caso, si se utilizan los procedimientos nucleares se deberán contrastar con una medida por el procedimiento de la arena por cada cinco medidas realizada por procedimientos nucleares.

Las operaciones y secuencias de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas se definirán en bandas de ensayo previas al empleo de cada grupo de materiales de características similares. Se efectuará al menos una banda de ensayos por cada grupo.

- **Ensayos de control de material**

Los ensayos de control se ajustarán a la frecuencia y tipos que a continuación así se detallan (exceptuando los rellenos de mediana y bajo bermas de seguridad):

Frecuencias de ensayo para material homogéneo:

- a) Cada mil metros cúbicos (1.000 m^3), durante los primeros cinco mil metros cúbicos (5.000 m^3).
- b) Cada dos mil metros cúbicos (2.000 m^3), para los diez mil metros cúbicos (10.000 m^3) siguientes.
- c) Cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m^3), a partir de quince mil metros cúbicos (15.000 m^3).

Tipos de ensayo:

- a) Una (1) determinación de materia orgánica (según Norma UNE 103 204).
- b) Una (1) determinación de contenido de sulfatos (según Norma UNE 103 202).
- c) Una (1) determinación de granulometría por tamizado (según Norma UNE 103 101).
- d) Una (1) determinación de los límites de Atterberg (según Normas UNE 103 103 y 103 104).
- e) Un (1) ensayo de compactación Proctor Normal (según Norma UNE 103 500).
- f) Un (1) ensayo del índice CBR (según Norma UNE 103 502), en los materiales a utilizar en la capa de coronación.
- g) Un (1) ensayo Placa de carga (según Norma NLT 357).

- **Control de ejecución**

Se realizarán los siguientes ensayos de puesta en obra una vez colocado el material:

- Por cada día de trabajo o cada quinientos metros cuadrados (500 m^2) o fracción de capa colocado:



- Un (1) ensayo de densidad "in situ" (según Norma UNE 103 503).
- Un (1) ensayo de contenido de humedad (según Norma UNE 103 300).
- Por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m³) se efectuará un ensayo Proctor Normal con material tomado en obra después de compactar (comprobándose asimismo su granulometría).

- **Terminación**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico del terraplén.

Las obras de terminación y refino de la coronación del terraplén, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino del terraplén se realizarán inmediatamente antes de iniciar la construcción de la capa de firme.

Cuando haya que proceder a un recrecido de espesor inferior a la mitad (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

No se extenderá ninguna tongada de la capa de firme sobre la explanada sin que se comprueben sus condiciones de calidad y sus características geométricas.

Una vez terminado el terraplén deberá conservarse continuamente con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa o hasta la recepción de la obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

- **Puesta a punto del método de trabajo**

La aprobación sobre los métodos de trabajo estará condicionada a los resultados de

las pruebas y ensayos realizados en los tramos experimentales.

- **Medición y abono**

Las formaciones de núcleos, espaldones y cimientos de los rellenos se medirán y abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, deducidos de los perfiles tomados antes y después de la realización de la totalidad de los trabajos, sin contabilizarse los volúmenes derivados de la ejecución de los sobrecanchos. No se considerará precio diferenciado para los rellenos de distinta naturaleza: terraplén, todo-uno o pedraplén realizados con materiales procedentes de las excavaciones y descritos en el presente artículo, considerándose unidades de obra únicas.

En el caso de que un mismo relleno se ejecute con material adecuado o material seleccionado procedente de las excavaciones, la medición y abono se realizará de forma independiente según los perfiles realmente ejecutados con cada tipo de material.

La unidad de obra de formación de terraplén (pedraplén o todo-uno) con materiales procedentes de las excavaciones comprende: la extensión (incluso sobrecancho), mezcla "in situ" si la hubiere, humectación, compactación, rasanteo, eliminación de sobrecanchos, refino de taludes y demás actividades necesarias, incluida la realización de bandas de ensayo.

En el precio queda también comprendido el exceso lateral necesario para que el grado de compactación alcance los valores exigidos en los bordes de las secciones transversales del proyecto, así como el perfilado, que incluye la excavación y retirada de ese exceso hasta conseguir el perfil de la sección.

Estos precios se aplicarán también al relleno de la sobreexcavación de los fondos de desmonte, de acuerdo con su procedencia.

En caso contrario, podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.



No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Proyecto o previamente autorizadas por el Director de Obra, estando el Contratista obligado a corregir a su cota dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguno.

Esta unidad de obra se abonará según los precios que figuran en el cuadro de precios para:

- | | | |
|----------|----------------|---|
| 330.0020 | m ³ | TERRAPLÉN, PEDRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN O DE PRÉSTAMO, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE TALUDES TOTALMENTE TERMINADO. |
| 330.0030 | m ³ | TERRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE PRÉSTAMO O CANTERA, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES CON P.P. DE SOBREANCHOS S/PG-3, COMPLETAMENTE TERMINADO i/ MATERIAL, CANON DE PRÉSTAMO Y TRANSPORTE HASYÿTA UNA DISTANCIA DE 10 KM. |
| 332.0040 | m ³ | RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZO Y CIMIENTOS CON MATERIA PROCEDENTE DE LA TRAZA i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO) |



PARTE 4ª. DRENAJE

CAPÍTULO I. CUNETAS

➤ CUNETAS DE HORMIGON EJECUTADAS EN OBRA

- **Definición**

Esta unidad comprende el conjunto de operaciones descritas en el artículo 400 del PG-3, incluido por la Orden FOM 1382/2002, de 16 de mayo de 2002, necesarias para su construcción.

En general el concepto de cuneta de hormigón ejecutada en obra comprende aquella unidad compuesta por una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma de la carretera, cuya finalidad es la de captar y desaguar la escorrentía superficial de la calzada y taludes próximos, que se reviste «in situ» con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.

Las exigencias en cuanto a nivelación y ejecución impuestas a las cunetas revestidas en el presente articulado se hacen extensibles a la ejecución de las cunetas terreras (sin revestimiento), excepto lógicamente en lo relativo al revestimiento con hormigón.

La forma, dimensiones, tipo y demás características, responden a los criterios señalados en la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial. Su geometría específica se ha definido en el correspondiente juego de planos del Documento nº 2.

- **Materiales**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción. Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en

el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106CEE.

- a) Hormigón

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

- Instrucción de Hormigón Estructural vigente (EHE-08).
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08)
- Artículos 610 “Hormigones” y 630 “Obras de hormigón en masa o armado” de este Pliego.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho días (28 d).

- b) Otros materiales

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director de las Obras, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.

- **Ejecución**

- a) Preparación del lecho de asientos

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución



de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso se mantendrá con nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos por la ejecución de puntos bajos sin desagüe.

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio del Director de las Obras, colocar una capa de suelo seleccionado según lo especificado en el artículo 330, «Terraplenes» del PG-3, de más de diez centímetros (10 cm) convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho del asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho días (8d).

b) Hormigonado

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)”, el artículo 630 «Obras de hormigón en masa o armado» del PG-3 y con las condiciones que exija el Proyecto. Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de tres metros (3 m) estática según NLT 334.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de Proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm), ni a la cuarta parte del espesor nominal. Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

El revestimiento de las cunetas tendrá un espesor de unos 10 centímetros, tal y

como se recoge en planos.

c) Normativa de referencia

NLT 334 Medida de la irregularidad superficial de un pavimento mediante la regla de tres metros, estática o rodante.

d) Juntas

Las juntas se dispondrán según figure en los planos o en el Proyecto.

Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica. Su espesor estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15 y 20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

• **Medición y abono**

Las cunetas de hormigón ejecutadas en obra se abonarán por metros (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno según los tipos previstos. El precio comprende la excavación, el refino, el lecho de apoyo, el revestimiento de hormigón, las juntas y todos los elementos y labores necesarias para su correcta ejecución y funcionamiento, por lo que no se abonará cantidad alguna por estos conceptos en exceso de la resultante de medir por metros lineales.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades de obra:



| | | |
|------------|---|--|
| 400.0010N5 | m | CUNETA TRAPEZIAL REVESTIDA DE HORMIGÓN HM-20, DE ESPESOR 10 cm, DE ALTURA 0.5 m Y DE BASE 0.5 m, DE GUARDA EN DESMONTE O PIE DE TERRAPLÉN, i/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y JUNTAS, TOTAALMENTE TERMINADA |
| 400.0010N2 | m | CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA DE HORMIGÓN HM-20, DE ESPESOR 10 cm, CON TALUDES 2/1 Y 2/1, i/ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y JUNTAS, TOTALMENTE TERMINADA |
| 400.0100N2 | m | CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA DE HORMIGÓN HM-20, DE ESPESOR 10 cm, EN LATERALES DE H=30 cm, CON TALUDES 4/1 Y 6/1, i/ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y JUNTAS, TOTALMENTE TERMINADA |

➤ BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

• Materiales

La finalidad principal de estos elementos prefabricados es la de captar y conducir la escorrentía superficial de la superficie de rodadura para conducirla hacia las bajantes, evitando que ésta desagüe de forma incontrolada por el talud del terraplén. Los bordillos en isletas y narices de arceles, glorietas, así como en remates inferiores de encachados de estructuras serán prefabricados de hormigón de resistencia característica mínima $f_{ck} = 25$ N/mm². La superficie vista del bordillo será aprobada por el Director de obra en unas pruebas previas realizadas antes de la fabricación de todas las piezas. Se rechazarán aquellas piezas que tengan zonas fracturadas, y las que no encajen bien con las contiguas.

En los planos figuran los tipos de bordillos adoptados.

• Ejecución de las obras

En primer lugar se realizará la excavación y acondicionamiento de la zona en la que

se va a colocar el bordillo.

A continuación se colocará una cama de hormigón en masa, sobre la que se asentarán los bordillos. Una vez colocadas las piezas y niveladas, se procederá al rejuntado de los bordillos con mortero de cemento.

• Medición y abono

Los bordillos se medirán por metros (m) realmente colocados en obra, medidos en el terreno, en planta.

Se abona al precio que figura en el cuadro nº 1 para:

| | | |
|----------|---|--|
| 413.N050 | m | BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA DRENAJE DE PLATAFORMA EN TERRAPLÉN, INCLUSO HORMIGÓN HM-20 DE ASIENTO Y PARTE PROPORCIONAL DE DESAGÜE A BAJANTE TOTALMENTE TERMINADO. |
|----------|---|--|

El precio incluye la excavación, fabricación y suministro de las piezas de bordillo, montaje, eventuales rellenos localizados de excesos de excavación, repercusión de moldes y encofrados, rejuntado, todos aquellos materiales, maquinaria, medios, operaciones y pruebas que sean necesarias para la completa terminación de la unidad de obra.

➤ BAJANTES Y ELEMENTOS PREFABRICADOS

• Definición

Esta unidad comprende el conjunto de operaciones necesarias para la correcta ejecución de



las bajantes dispuestas en terraplenes.

Dentro de esta unidad se contemplan aquellas piezas prefabricadas de hormigón de sección trapezoidal cuya función es la de evacuar los caudales (principalmente captados de la escorrentía superficial de la calzada) en los taludes de la plataforma. Por lo tanto su principal misión es la de proteger frente a la erosión a los taludes permitiendo la entrega de los caudales a los elemento del drenaje longitudinal dispuesto a pies de talud (cuneta, colector, etc.).

- **Materiales**

a) Condiciones generales

Se incluyen dentro de este apartado las piezas prefabricadas y sus componentes, así como todos aquellos que formen parte de las cunetas.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Adicionalmente a las condiciones especificadas en el Proyecto, cuando el material utilizado en las piezas prefabricadas sea hormigón, se cumplirá con carácter general lo exigido por:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).
- Artículos "Hormigones" y "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el R.D. 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará

a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

b) Características geométricas de las piezas prefabricadas

Las dimensiones de las piezas prefabricadas para cunetas cumplirán las condiciones indicadas en planos.

Las tolerancias serán:

| Dimensión | Tolerancia (mm0) |
|-----------|------------------|
| Espesor | ±2 |
| Anchura | ±5 |
| Longitud | ±5 |

Una vez colocadas las piezas prefabricadas sobre el lecho de asientos se cuidará la terminación de las superficies de la cuneta, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm), medidas con regla de tres metros (3 m) estática, según NLT 334.

c) Características de los materiales constitutivos de las piezas prefabricadas

El Proyecto o en su defecto el Director de las Obras fijará las características específicas de los materiales constitutivos de las piezas prefabricadas.

Cuando el material utilizado sea hormigón el tamaño máximo del árido no será superior al treinta y tres por ciento (33%) del espesor mínimo de la pieza. La resistencia característica a compresión del hormigón a utilizar en las piezas prefabricadas se fijará de acuerdo con la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

d) Características de los restantes materiales constitutivos de las piezas prefabricadas

Los materiales a emplear en estas unidades de obra, tales como los de las juntas, relleno, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.



Los materiales a emplear en las juntas previamente aprobadas por el Director de las Obras podrán ser morteros, productos bituminosos o productos elastoméricos sintéticos, con elementos de relleno, sellado y protección, si son necesarios.

e) Control de calidad de los materiales

En relación con los materiales constitutivos de las piezas prefabricadas como de los demás que formen parte de estas unidades de obra el Contratista facilitará los correspondientes certificados y sellos de calidad exigidos por el Director de las Obras.

Las piezas prefabricadas antes de su recepción en obra deberán haber superado una comprobación general de aspecto y dimensional, así como cuantos otros ensayos y pruebas figuren en el Proyecto, destacándose a tal efecto la determinación de la absorción de agua y las resistencias a la flexión y al choque.

- **Ejecución de las obras**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

- **Transporte y almacenamiento de las piezas prefabricadas**

Las piezas se transportarán desde fábrica a obra de forma que se garantice la integridad de las mismas y siempre que se hayan alcanzado las resistencias y demás características especificadas en este artículo y en el Proyecto.

- **Manipulación y acopio**

La manipulación y acopio de las piezas se realizará de forma que las tensiones

producidas en estas operaciones no superen el cincuenta por ciento (50%) de la resistencia característica en ese momento.

Las piezas se almacenarán en obra hasta su empleo en las condiciones que en el Proyecto, o a juicio del Director de las Obras, sean preceptivas.

Aquellas piezas que durante el transporte, carga, descarga o almacenamiento hayan sufrido deterioros o presenten defectos, a juicio del Director de las Obras, serán rechazadas.

- **Preparación del lecho de asiento y colocación de las piezas prefabricadas**

Respecto a la excavación de la caja en su caso, se estará a lo especificado en el artículo 400, "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra" del PG-3.

Previamente a la colocación de las piezas deberá comprobarse el estado de la caja o superficie de apoyo, procediéndose a su limpieza en caso necesario.

Posteriormente las piezas prefabricadas se colocarán perfectamente alineadas y con la rasante de la solera a las cotas previstas.

- **Juntas**

Las juntas entre piezas se ejecutarán según figure en planos.

Cuando las piezas prefabricadas sean de hormigón o cerámica, las juntas entre piezas deberán rellenarse con mortero de cemento o con otro material previamente aceptado por el Director de las Obras. Las juntas de dilatación deberán ejecutarse en las uniones con obras de fábrica, sus espesores estarán comprendidos entre diez y veinte milímetros (10 y 20 mm), rellenándose con un material elástico protegido superficialmente.

Cuando las piezas prefabricadas no sean de hormigón o cerámica, los productos para juntas, previamente aprobados por el Director de las Obras, conformarán las juntas de acuerdo con lo



especificado por el Proyecto, o en su caso, por lo establecido por el Director de las Obras.

- **Medición de las obras**

Las bajantes y elementos prefabricados se abonarán por metros (m) realmente colocados en obra, medidos sobre el terreno. En el precio está incluida la preparación del asiento, su anclaje y los remates laterales, así como todas las actividades y materiales necesarios para la correcta terminación de la unidad de obra, incluyendo los rastrillos que se consideren por la Dirección de las Obras. Asimismo, quedará incluido el entronque de dichas bajantes con calzada, con espesor mínimo de 10 cm. de hormigón, piezas especiales de entronque, y arropadas todas ellas con hormigón en base y su trasdós. Se incluye en el precio, la cubrición final de los trasdoses de la bajante con tierra vegetal.

Asimismo, en el precio se incluirá el sellado de las bajantes, si fuere necesario, con materiales elásticos previamente aprobados por la Dirección de las Obras, incluyendo el encuentro del entronque de bajante – cuenco de recogida- con plataforma.

Las unidades de obra a utilizar serán:

| | | |
|----------|---|---|
| 403.0020 | m | BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,4 M DE ANCHO INTERIOR, INCLUSO SUMINISTRO, TRANSPORTE, EXCAVACIÓN, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, REJUNTADO CON HORMIGÓN O MORTERO Y P.P. DE EMBOCADURAS Y REMATES. |
|----------|---|---|

CAPÍTULO II.- TUBOS Y ARQUETAS

➤ ARQUETAS Y POZOS

- **Definición**

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas de registro construidos con hormigón en masa, según el Artículo 410 del PG-3, modificada por la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo.

El término arqueta nombra a un recipiente prismático para la recogida de agua del drenaje longitudinal, generalmente de las cunetas, o de las tuberías de drenaje (ODT) y posterior entrega a un desagüe.

El material constituyente es hormigón y está cubierta por una tapa o rejilla. El concepto de Pozo de registro es el relativo a una arqueta visitable con una profundidad superior al metro y medio (1,5 m).

- **Forma y dimensiones**

La forma y dimensiones de las arquetas y de los pozos de registro, así como los materiales a utilizar, son los definidos en el juego de planos de Detalle de Drenaje del Documento nº2.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Tanto las arquetas como los pozos de registro deberán ser fácilmente limpiables, proscribiéndose las arquetas no registrables. El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y, en su caso, de visitabilidad.

En todos los casos se ha proyectado un arenero que facilita la retención y sedimentación de los posibles arrastres del agua, evitando de esta manera su acumulación en determinados puntos



del colector, lo que implicaría una reducción de la capacidad hidráulica de la obra.

- **Materiales**

Las características de los materiales a utilizar se ajustarán a lo previsto en los planos correspondientes y con carácter general a lo especificado, en las instrucciones y normas vigentes que les afecten.

Todas las arquetas se realizarán con hormigón (en masa HM-20/P/20 para arqueta de dimensiones que abarcan los colectores hasta $\varnothing 1000$ y armado HA-25 para el resto de diámetros), pates de polipropileno con almas de acero, tapas y cercos de fundición y rejillas.

La fundición para tapas, rejillas, pates, bastidores y anclajes, en general, cumplirán las prescripciones específicas tanto las barras corrugadas para hormigón estructural indicadas en el apartado 31.2 de la vigente Instrucción EHE, así como las específicas para este tipo de obra en la UNE 36111 y UNE 36118.

Dichos metales o barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco por ciento (95,5%) de su sección nominal.

La marca de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.2 de la vigente Instrucción EHE, específicamente para las barras corrugadas utilizadas en el hormigón armado.

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas y de los pozos de registro cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como en los artículos correspondientes de este Pliego.

En todo caso, se estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

a) Hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural vigente (EHE-08).
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08)
- Artículos 610 "Hormigones" y 630 "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego.
- Los hormigones de limpieza y relleno deberán tener una resistencia característica mínima a compresión de doce megapascales y medio (12,5 MPa) a veintiocho días (28 d).

b) Fábrica de ladrillo:

- Artículo 657, "Fábricas de ladrillo" de este Pliego.
- Pliego General de Condiciones para la Recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción.
- Los ladrillos a emplear serán macizos.

c) Bloques de hormigón:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción.

d) Piezas prefabricadas de hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Resistencia característica mínima a compresión: veinticinco megapascales (25 MPa), a



veintiocho días (28 d).

- El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

e) Tapas, cercos y pates:

- Las tapas y cercos serán de fundición según Normas UNE EN 1561 y UNE EN 1563.
- Los pates serán de polipropileno con alma de acero.

- **Ejecuciones**

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las arquetas y pozos de registro no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos de Proyecto.

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuarán a las cotas indicadas en los planos de Proyecto, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Los pates se colocarán en obra introduciendo su anclaje en los huecos abiertos previamente por taladro e inyectando un mortero especial de alta resistencia a base de resinas epoxi. La inyección cesará cuando rebose el mortero por fuera del hueco.

No se podrá hacer uso de estos elementos hasta pasados 7 días desde su colocación.

Los anclajes de los pates deberán tener la longitud adecuada según especificación del fabricante. Previamente a su colocación se hará un desengrasado y limpieza de los mismos para evitar oxidaciones posteriores.

Deberá realizarse una prueba de estanqueidad.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con el artículo 332, "Rellenos localizados" del PG-3.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

- **Medición y abono**

Las arquetas y los pozos de registro se abonarán por unidades (ud) realmente ejecutadas.

El precio incluye la excavación, hormigón de solera, fábrica de ladrillo u hormigón en alzados, armaduras y, en su caso, encofrado y desencofrado, enfoscado y enlucido, tapa o rejilla, marco y patés, según lo definido en los planos. La arqueta puede ser prefabricada con todos los materiales incluidos.

410.0020N22 ud ARQUETA DE HORMIGÓN HA-30 EJECUTADA IN SITU DE DIMENSIONES INTERIORES 120 X 120 CM Y HASTA 2,00 M DE PROFUNDIDAD, ESPESOR DE PAREDES 25 CM, CON MARCO Y REJILLA DE FUNDICIÓN, INCLUSO EXCAVACIÓN Y RELLENO LATERAL COMPACTADO, COMPLETAMENTE TERMINADO.

410.0020N41 ud POZO DE HORMIGÓN ARMADO EN ENTRADA DE OTDL DE DIÁMETRO MÁXIMO 1500 MM, TOTALMENTE EJECUTADO.



➤ TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

• Definición

La presente descripción es aplicable a los tubos y piezas especiales de hormigón, (tanto en masa como armados) destinados a conducciones de saneamiento cuya presión máxima de trabajo sea igual o inferior a un $(1) \text{ kg/cm}^2$.

Se denomina presión máxima de trabajo de una tubería de saneamiento a la presión interior cuando la red quede en carga debido a caudales excepcionales o por obstrucción de la tubería.

Se entiende por tubo de hormigón en masa aquél que está constituido única y exclusivamente por hormigón sin armar. Se admite no obstante que, para evitar roturas o fisuraciones durante su manejo, se coloquen ligeras armaduras, constituidas por barras rectas paralelas a las generatrices, o cercos en forma de aros o hélices de paso, o cualquier otro tipo de elementos similares.

Según la Orden de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, en los tubos de diámetros 700 mm y 800 mm es conveniente tomar alguna precaución que reduzca el riesgo de rotura, tal como una ligera armadura, empleo de fibras de acero, formas especiales de la sección transversal, etc... Los tubos de mayores secciones irán siempre armados.

Para que un tubo esté clasificado como de hormigón armado deberá tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

- a) Barras continuas longitudinales colocadas a intervalos regulares según generatrices,
- b) Espiras helicoidales continuas de paso regular de 15 cm, como máximo, o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados 15 cm como

máximo. La sección de los cercos o espiras cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida por la Instrucción EHE, para la flexión simple y compuesta, salvo utilización de armaduras especiales admitidas por el Director de Obra.

Se armará el tubo en toda su longitud hasta 25 mm del borde del mismo. En los extremos del tubo la separación de los cercos y el paso de las espiras deberán reducirse.

El recubrimiento de las armaduras por el hormigón deberá ser, al menos de 2 cm. Cuando se prevea ambientes particularmente agresivos, bien exteriores o interiores, los recubrimientos deberán ser incrementados.

Cuando el diámetro del tubo sea superior a 1.000 mm y salvo disposiciones en contra por armaduras especiales debidamente justificadas, las espiras o cercos estarán colocadas en dos capas cuyo espacio entre ellas sea el máximo posible atendiendo a los recubrimientos citados según la agresividad del agua.

• Materiales

Al menos el ochenta y cinco por ciento (85%) del árido total será menor de cuatro décimas (0,4) del espesor de las correspondientes capas de hormigón del tubo, y de los cinco sextos (5/6) de la mínima distancia libre entre armaduras.

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán la vigente Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

Tanto para los tubos centrifugados como para los vibrados la resistencia característica a compresión del hormigón debe ser superior a doscientos setenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (275 kg/cm^2) a los veintiocho días en probeta cilíndrica de 15 x 30 cm



• **Características**

Los tubos estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas, terminando el tubo en sus secciones extremas con aristas vivas.

Los tubos de hormigón en masa y armado serán fabricados mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón. La sección será circular. Sus características más relevantes habrán de cumplir con las siguientes prescripciones:

- Diámetros de los tubos circulares: Se recomienda que, en general, los diámetros nominales de los tubos se ajusten a los siguientes valores (mm): 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1500, 1800 y 2000.
- Tolerancias en los diámetros interiores. Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al diámetro nominal serán las que señalan la siguiente tabla:

| Diámetro nominal (mm) | 300-400 | 500-600 | 800 | 1000 | 1200 | 1500 | 1800 | 2000 |
|-----------------------|---------|---------|-----|------|------|------|------|------|
| Tolerancias | ± 4 | ± 5 | ± 6 | ± 7 | ± 8 | ± 9 | ± 10 | ± 10 |

En todos los casos el promedio de los diámetros mínimos tomados en las cinco secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo.

- Longitudes: La longitud útil de los tubos será normalmente superior a dos metros (2,00 m), y como regla general adoptará un valor de 2,4 metros.

- Tolerancias en las longitudes: Las desviaciones admisibles de la longitud no serán en ningún caso superiores al uno por ciento de la longitud útil en más o en menos a 3 cm
- Desviación de la línea recta: La distancia máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, determinado por dos carriles paralelos, con separación entre ejes de dos tercios (2/3) de la longitud nominal del tubo, no excederá de la flecha máxima indicada en la tabla siguiente:

- o Diámetro (mm) 300-400 >450
- o Flecha máxima (mm) 2,5 L 3,0 L L = longitud del tubo en metros.

- Espesores: Los espesores de pared de los tubos serán los necesarios para resistir al aplastamiento de las cargas por metro lineal que le corresponden según los documentos del Proyecto. El fabricante fijará los espesores nominales de los tubos en su catálogo.
- Tolerancias en los espesores: No se admitirán variaciones de espesor, respecto de lo marcado en catálogo, superiores al mayor de los valores siguientes:

| Diámetro nominal (mm) | 600 | 800 | 1000 | 1200 | 1800 | 2000 |
|-----------------------|---------|---------|----------|-------------|------------|------|
| Espesor | 75 (-5) | 95 (-5) | 110 (-5) | 125 (-6,75) | 150 (-7,5) | 180 |

• **Características**

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de realizar en fábrica, por intermedio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control perfecto de las diversas etapas de fabricación. A estos efectos, el Contratista, en el caso de no proceder por sí mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho de la



Dirección Facultativa en su contrato con el fabricante.

El Contratista avisará a la Dirección Facultativa, con quince días de antelación como mínimo, del comienzo de la fabricación en su caso, y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas, cuando se trate de materiales no incluidos en el catálogo habitual del fabricante.

La Dirección Facultativa, en caso de no asistir por sí o por delegación a las pruebas en fábrica, podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactorias los ensayos.

Cada entrega irá acompañada de una hoja de ruta, especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presente defectos no apreciados en la recepción en fábrica, en su caso, serán rechazadas. La Dirección Facultativa, si lo estima necesario podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones o pruebas:

- Examen visual del aspecto general de los tubos y comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos.
- Ensayo de estanqueidad.

- **Ensayo de aplastamiento**

El material se clasificará en lotes de 200 unidades según su naturaleza, categoría y diámetro nominal, salvo que la Dirección Facultativa autorice expresamente lotes de mayor número.

Por cada lote de 200 o fracción de lote, si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de elementos que permita realizar la totalidad de los ensayos. Se procederá a la comprobación de los puntos 1, 2 y 3 señalados anteriormente, asignándose los resultados que se obtengan a la totalidad del lote.

Los ensayos de estanqueidad y de aplastamiento (flexión transversal), se realizarán según lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del MOPU y DIN 4032.

La presión de prueba en el ensayo de estanqueidad será de un (1) kg/cm², manteniéndose durante dos horas. Durante el tiempo de la prueba no se presentarán fisuras ni pérdidas de agua.

Para el ensayo al aplastamiento de los tubos de hormigón en masa se atenderá a lo dispuesto en las "Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (T.H.H. 73), de I.T.E.C.C. y ANDECE".

- **Juntas de goma en tuberías de hormigón**

Se entiende por junta de goma el sistema de unión mediante un aro de goma alojado adecuadamente, de dos tubos lindantes de manera que quede asegurada la estanqueidad.

Las características mínimas exigidas, basadas en la Norma ASTM C 443, serán:

| | |
|--|-----------------------|
| Material | Caucho sintético |
| Contenido en caucho natural | > 75% |
| Carga de rotura mínima | 85 kg/cm ² |
| Alargamiento mínimo de rotura | 350% |
| Dureza Shore A | Entre 40 y 50 |
| Compresión máxima en % de la deformación realizada | 5% |



| | |
|---|-----|
| Pérdida máxima de tensión de rotura | 15% |
| Reducción máxima de alargamiento en rotura | 20% |
| Absorción máxima de agua en peso | 10% |
| Resistencia al ozono: Sin ataque según el método ASTM D 1149 | |
| Resistencia a los hidrocarburos: | |
| Pérdida máxima de tensión de rotura | 15% |
| Reducción máxima de alargamiento en rotura | 15% |
| Derivación angular en cualquier dirección con el eje teórico del tubo | 7 |
| La junta de goma, una vez instalada en obra, deberá: | |
| - Asegurar la estanqueidad | |
| - Mantener sus características sin que el peso del tubo produzca deformaciones que le puedan alterar. | |
| - Mantener sus características en las alternancias aire agua a que estará sometida. | |
| - Resistir la agresividad de las aguas residuales urbanas con mezcla de industriales. | |

Para los elementos de goma de las juntas se realizarán los ensayos establecidos en la Norma ASTM C923, tomándose, a tal efecto, dos unidades de cada lote que como máximo serán de 100 unidades. Todos los resultados de los ensayos que a continuación se relacionan, deberán ser correctos, en caso contrario se rechazará el lote. A efectos de las pruebas, cada lote de 100 unidades o fracción deberá tener un exceso de dos unidades cuyo costo es a cargo del suministrador.

Los parámetros exigidos y métodos de ensayo a realizar en las obras son:

| PRUEBA | EXIGENCIA | METODOS DE ENSAYO |
|-----------------------------|---|---|
| Dureza | ± 5 de la especificada por el fabricante | ASTM D2249(Shore A) |
| Envejecimiento acelerado | Pérdida de tensión de rotura inferior al 15 | ASTM D573, 70 ± 1°C |
| | Pérdida de alargamiento de rotura inferior | ASTM D573, 70 ± 1°C durante 7 |
| Compresión set | Menor del 25% de la deformación | Método B a 20_ durante 22 h.. |
| Absorción de agua | Incremento de aguas menor de 10 % | ASTM D471 inmersión de probeta de 19x25 en agua destilada a 70°C durante 48 |
| Resistencia al ozono | Ningún ataque | D1171 |
| Fragilidadbaja temperatura | No debe agrietarse -40_ | D740 |
| Resistenciaaldesgarramiento | 34 KN/m | D614 Método B |

Además de lo anterior se considera conveniente que la goma tenga la resistencia a los hidrocarburos establecidos para las gomas de las uniones entre tubo.

- **Transporte y manipulación**

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse tomando 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.

No 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 de colocación en zanja, de forma que se puedan trasladar 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 caso de tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un periodo de tiempo largo 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.

- **Control de calidad**

Los tubos se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared interior no desviará de la recta en más de un 0,5% de la longitud útil. No contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, impermeabilidad o 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 iniciar 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 de la misma mancha de humedad o gotas aisladas. Regirá el valor medio de un ensayo, el cual puede rebasarse por algún otro tubo hasta un 30%.

Para los tubos de hormigón armado se define su resistencia a la rotura por aplastamiento, expresada en kilopondios/metro.

- **Ejecución de las obras**

- a) Excavación y acondicionamiento de zanjas

En este apartado se concretan el conjunto de operaciones necesarias para abrir y preparar todos los tipos de zanjas y pozos necesarios para la instalación posterior de tuberías, pozos, arquetas.

Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los materiales removidos a vertedero.

En general, la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con lo especificado en el Artículo 321 del PG-3/75, según la redacción dada en la O.C.326/00.

Asimismo, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Cuando la zanja haya de realizarse en un vial que discurra en terraplén, el procedimiento a seguir será el siguiente: se irá terraplenando por tongadas, compactando adecuadamente hasta llegar a una cota de 0,50 m por encima de la generatriz superior del tubo; desde esa cota se realizará la zanja que tendrá una profundidad de 0,50 + diámetro del tubo + espesor de la cama; una vez realizada la zanja se colocará la tubería y se rellenará la misma para después y ya sobre ella continuar con las labores de terraplenado hasta alcanzar el vial su cota definitiva.
- La tierra procedente de la excavación no podrá utilizarse para ninguna clase de relleno o terraplenado, sin la previa autorización de la Dirección Facultativa.
- Las tierras de préstamos que la Dirección Facultativa de las Obras haya aceptado como



útiles para el relleno de las zanjas, se depositarán a un solo lado de éstas, a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las mismas, sin afectar, en ningún caso, a la estabilidad de la zanja y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general y el acceso.

- En ningún caso se impedirá el acceso de peatones, vehículos o maquinaria de trabajo a las parcelas colindantes por causa de las zanjas abiertas, debiéndose habilitar los pasos necesarios para dicho acceso, bien mediante tramos de zanjas sin excavar o mediante pasarelas rígidas sobre las zanjas y dotadas de las defensas necesarias en prevención de accidentes. Estas labores correrán siempre a cargo del Contratista.
- Se excavará hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto elementos rígidos tales como piedras, rocas, fábricas antiguas, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones, se adoptarán precauciones para la protección de personas o propiedades, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales.
- Los excesos de excavación que hayan dado lugar a mayor profundidad de la debida en zanjas destinadas a cimentaciones o instalaciones de tuberías y, en general, en todos los casos en que el fondo de la zanja haya de soportar cualquier clase de carga, se rellenarán con hormigón, de la dosificación adecuada a las cargas que haya de soportar, hasta recuperar la rasante preestablecida, no siendo de abono al Contratista tal exceso, a menos que la mayor profundidad alcanzada lo sea en cumplimiento de órdenes expresas de la Dirección Facultativa.
- Si la naturaleza del terreno lo requiriese, el Contratista deberá proteger las paredes de las zanjas mediante entibaciones y acodalamientos que garanticen su permanencia inalterable hasta el total relleno de lo excavado, aunque dadas las

profundidades de las zanjas proyectadas no es de esperar que esta situación ocurra.

- En ningún caso se admitirán zanjas con dimensiones menores que las establecidas en el proyecto, salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa.
- Deberán tenerse en cuenta los taludes precisos en cada caso para desplome de las tierras.
- No se permitirá en ningún caso, la apertura de zanjas en longitudes superiores a 200 metros por delante de la tubería colocada. Se recomienda que no transcurran más de 8 días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.
- El Contratista señalará convenientemente las zanjas abiertas y mantendrá en buen estado de seguridad los pasos provisionales que sea necesario ejecutar, todo ello de conformidad con lo estipulado en los reglamentos y disposiciones vigentes sobre seguridad e higiene en el trabajo.

Se dispondrá sobre todo el fondo de la zanja una capa de hormigón pobre, con espesor de 15 cm. Sobre esta capa, se situará la cama de apoyo de material seleccionado (arena de miga), de forma que el espesor entre la generatriz inferior del tubo y la capa de hormigón pobre tenga, al menos, 15 centímetros de espesor. Se colocará hasta que la cama de apoyo corresponda a un ángulo de 90 o 120 grados sexagesimales en el centro del tubo según planos.

b) Relleno de zanjas

Para proceder al relleno de las zanjas, se precisará autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Generalmente, no se colocará más de 100 metros de conducción sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerla, en lo posible de los golpes.

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas.



Las primera tongadas hasta unos 30 centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetro superiores a dos centímetros y con un grado de compactación no menor del 95 por 100 del Proctor Normal en los laterales, dejando sin compactar el relleno situado por encima de los tubos. Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a los cuatro centímetros y con un grado de compactación del 100 por 100 del Proctor Normal, cuando el tubo discorra bajo caminos o calzadas.

Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración, se podrá admitir el relleno total con una compactación al 95 por 100 del Proctor Normal.

Si se utilizan para el relleno de la zanja materiales sin cohesión libremente drenantes, tales como arenas y gravas, deben compactarse hasta alcanzar una densidad relativa no menor del 70% o del 75% cuando la compactación exigida en el caso de relleno cohesivo sea del 95% o del 100% del Proctor Normal, respectivamente.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos de las tuberías.

No se rellenarán las zanjas, en tiempos de grandes heladas o con material helado.

Cuando por circunstancias excepcionales en el montaje de la tubería tengan que colocarse apoyos aislados deberá justificarse y comprobarse el comportamiento mecánico, habida cuenta la presencia de tensiones de tracción.

Por otra parte, la forma de enlace entre tubería y apoyo se ejecutará de manera que se garantice el cumplimiento de las hipótesis del proyecto.

En los rellenos de zanjas y excavaciones se emplearán tierras de préstamos. Estas deberán proceder de vaciados o desmontes, no permitiéndose, en ningún caso, la

utilización de cascotes, escombros, ni en general, materiales procedentes de derribos, ni tierra vegetal.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar terrenos, de forma que no produzcan movimientos en las tuberías. Para ello, se realizará el terraplenado, en una primera fase, hasta una cota que cubra la clave del tubo con un espesor mayor o igual a 30 cm, para posteriormente proceder a la excavación de la zanja e instalar la tubería.

Una vez instalada y realizado el relleno de esa zanja de acuerdo con las prescripciones anteriores, se procederá, en una segunda fase, al terraplenado hasta la cota definitiva, realizándose éste de acuerdo con las prescripciones del PG-3, artículo 330.5.

c) Colocación del tubo en la zanja

Una vez establecido el emplazamiento del colector con la rasante debida y aprobada su pendiente según la indicada en los planos, se procederá a la apertura de la caja que habrá de alojar, asimismo, la solera de hormigón, para el asiento de las conducciones correspondientes.

La excavación, acondicionamiento y relleno de las zanjas se ajustará a lo establecido anteriormente.

Sobre dicha solera se asentarán las conducciones, consolidándose su posición de manera que queden perfectamente apoyadas en toda su longitud y comprobando, al mismo tiempo, su correcta posición de acuerdo con los datos del replanteo, para que los conductos queden en la alineación y rasantes proyectadas.

Cada tramo de conducción entre dos pozos de registro será recto tanto en dirección como en pendiente, no admitiéndose errores mayores de tres centímetros y medio (3,5 cm) en planta y de cinco milímetros (5 mm) en perfil.

En el caso de juntas de enchufe y campana, el enchufe de los tubos deberá colocarse del



lado de aguas arriba, comprobándose y rectificándose su posición mediante lámparas con reflectores y espejos a cuarenta y cinco grados (45º) que permitan apreciar la posición de las superficies interiores.

La ejecución de las juntas se ajustará a lo especificado en los Planos y demás documentos del Proyecto, así como a las instrucciones que, al efecto, dicte la Dirección Facultativa.

Cualquiera que sea el sistema de ejecución de juntas, el interior de las mismas estará totalmente desprovisto de rebabas que puedan entorpecer la marcha de las aguas.

Después de ejecutarse las juntas, se procederá a rellenar y compactar la zona de acuerdo con lo indicado en los Planos y en este Pliego.

En el caso concreto de tuberías de hormigón en masa, y salvo justificación en contra, serán de aplicación las recomendaciones indicadas en la Norma T.H.M.73, editada conjuntamente por el Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento y la Agrupación Nacional de los Derivados del Cemento, y en donde se consideran los siguientes aspectos:

- Transporte y manipulación de los tubos
- Zanjas para alojamiento de tuberías (profundidad, anchura y preparación de la base de las zanjas, camas de apoyo de los tubos, etc.).
- Montaje de los tubos (descenso y colocación de los tubos, relleno y compactación de las zanjas, etc.).
- Juntas (elección del tipo de juntas, condiciones que deben cumplir los mismos, etc.).
- **Medición y abono**
Los tubos se medirán por metro (m) de colector realmente colocado en obra según

los criterios establecidos en el presente Pliego, totalmente acabado y listo para su funcionamiento. El abono de estas unidades se registrará por los precios incluidos en el Cuadro de Precios nº1 del presente Proyecto.

414.0080 m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20DE 10 cm DE ESPESOR Y DIÁMETRO 400 mm CLASE 135 (UNE-EN 1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN

414.0260 m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10cm DE ESPESOR Y DIÁMETRO 2000mm CLASE 135 (UNE-EN 1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN

414.0100 m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10cm DE ESPESOR Y DIÁMETRO 600mm CLASE 135 (UNE-EN 1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN

➤ **Boquillas**

• **Definición**

Se entiende por tal la obra de acabado y ajuste al terreno de los extremos de la obra de drenaje.

Comprende el muro frontal, las aletas de donde sea necesaria.

Las conexiones consideradas en el proyecto son:

- Boquilla para salida de colector D= 600 mm



- Boquilla para salida de colector D= 2000 mm

- **Materiales**

Las boquillas de las obras de drenaje de diámetro inferior a 1000 mm se ejecutarán en hormigón en masa tipo HM-20. En cualquier circunstancia cumplirán las especificaciones o normativa que para el efecto de los materiales se indican en los artículos del Pliego general (PG3) para los hormigones y material para la nivelación y rellenos localizados.

- **Ejecución de las obras**

Se nivelará perfectamente el terreno, una vez realizada la excavación, se procederá con la compactación del terreno y la ejecución de la solera de hormigón.

Específicamente el hormigón y nivelación de la solera de asiento deberán realizarse cumpliendo la normativa pertinente considerada para los mismos, en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas. Por tanto se nivelará perfectamente el lecho, a continuación se extenderá y compactará el hormigón.

Una vez que se supone montado el tubo, se procederá a la ejecución de la envolvente de hormigón, caso de colectores en cruce de calzada, las aletas se ajustarán a las dimensiones que figuran en los planos, así como los demás elementos: el muro frontal, la imposta en la coronación del mismo y la solera hasta el acabado de las aletas.

Los recubrimientos serán de 4 cm en cimientos y alzados y la tensión admisible del terreno 1 kg/cm².

La terminación se cuidará de modo que la superficie vista quede en perfectas condiciones y con una tolerancia de ± 5 mm sobre el nivel teórico. Los errores en nivelación (rasanteo), así como aquellos que den lugar a estancamientos de agua, obligarán inexcusablemente al Contratista a la demolición y reconstrucción de la solera o losa de

solera. Además, de deficiencias en los otros elementos en cuanto al hormigonado y sus tolerancias en los acabados.

El relleno del terraplén junto a la obra se realizará por tongadas alternativas a ambos lados con un desequilibrio no superior a 0,6 m.

En cualquier circunstancia las operaciones de relleno localizadas se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en el artículo sobre "Rellenos localizados", del presente Pliego, a partir de las alturas indicadas y hasta la cota fijada en el proyecto o que, en su defecto, indique el Director de las obras.

Se cuidará especialmente no dañar obras anteriores o elementos como los tubos, ni alterar su posición.

- **Medición y abono**

Las boquillas se medirán y abonarán por unidad (ud) realmente ejecutada al precio que figura en los Cuadros de Precios para las siguientes unidades de obra:

| | | |
|------------|----|--|
| 415.0020N1 | ud | BOQUILLA Y ALETAS PARA TUBO DE 600 mm DE INTERIOR, INCLUYENDO EXCAVACIÓN, RELLENO, ENCOFRADO Y HORMIGÓN, TOTALMENTE TERMINADA. |
| 415.0060N1 | ud | BOQUILLA Y ALETAS PARA TUBO DE 2000 mm DE DIÁMETRO INTERIOR, INCLUYENDO EXCAVACIÓN, RELLENO, ENCOFRADO Y HORMIGÓN. TOTALMENTE TERMINADA. |



PARTE 5ª. FIRMES

➤ **Zahorra artificial**

Las zahorras artificiales deben cumplir todos los aspectos especificados en el artículo 510 del PG-3.

- **Definición y alcance**

Consiste en una mezcla de áridos de machaqueo en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

En esta unidad de obra se incluyen:

- La obtención, carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde este último, si lo hubiera, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la zahorra artificial. En caso de no tener lugar de almacenamiento provisional, se llevará directamente el material al lugar de empleo.
- 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 puntos en cada sección transversal, dejando estaquillas en los mismos. Los puntos serán del eje y ambos extremos de la explanación. Se nivelarán perfiles cada 20m.

- **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

50% en peso de elementos machacados que presenten dos o más caras de fractura. Al 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 Obra podrá adoptar a propuesta del Contratista otro huso de los citados en el PG-3/75.

La fracción cernida por el tamiz 0,063 UNE será inferior a 2/3 del cernido por el tamiz 0,40 UNE, en peso. El tamaño máximo no rebasará la mitad del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los husos reseñados en el cuadro siguiente y el Director de Obra será el que señale en su momento el huso a adoptar.

| Cedazos y Tamices UNE | Cernido ponderal acumulado para ZA-40 |
|------------------------------|--|
| 40 | 100 |
| 25 | 75-100 |
| 20 | 50-90 |
| 10 | 45-70 |
| 5 | 30-50 |
| 2 | 15-32 |

En relación con las demás condiciones que han de cumplir los materiales, será de aplicación el artículo 510 del PG-3.

- **Equipo necesario para la ejecución de la obra**

- a) Consideraciones generales

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

- b) Central de fabricación



La fabricación de la zahorra para su empleo en firmes de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2 se realizará en instalaciones específicas que permitan su mezclado y humectación uniforme y homogénea. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo, características y la producción horaria mínima.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y, eventualmente, el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas y deberán estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras que se vayan a emplear en firmes de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (> 70.000 m²).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento ($\pm 2\%$).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión será superior al dos por ciento ($\pm 2\%$), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

El equipo de mezclado deberá ser capaz de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

c) Elementos de transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte.

En el caso de utilizarse extendedoras como equipos de extensión, y cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, la altura y forma de los camiones será tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

d) Equipo de extensión

En carreteras de nueva construcción con categoría de tráfico pesado T00 a T2, y cuando la obra tenga una superficie a pavimentar superior a los setenta mil metros cuadrados (>70.000 m²), se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de sistemas automáticos de nivelación y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la zahorra con la configuración deseada y para proporcionarle un mínimo de compactación.

En el resto de los casos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión



que garanticen su reparto homogéneo y uniforme delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

e) Equipo de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave. La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (≥ 300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos veintiocho toneladas (28 t) y una carga por rueda de al menos cuatro toneladas (4 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal ($\geq 0,8$ MPa).

Los compactadores de rodillos metálicos tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha, y no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y

configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras con las de las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus componentes, que serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular, ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

• **Ejecución de las obras**

a) Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (epígrafe 510.9.1).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.5.



TABLA 510.5 – TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

| CARACTERÍSTICA | UNIDAD | CATEGORÍA TRÁFICO PESADO | |
|--|----------------------------|--------------------------|----------------------|
| | | T00 a T1 | T2 a T4 y ARCENES |
| CERNIDO POR LOS TAMICES UNE-EN 933-2 | > 4 mm | ±6 | ±8 |
| | ≤ 4 mm | ±4 | ±6 |
| | 0,063 mm | ±1,5 | ±2 |
| HUMEDAD DE COMPACTACIÓN | % respecto de la óptima | ±1 | -1,5 / +1 |

b) Preparación de la superficie existente

La capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asiente tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad, la capacidad de soporte y el estado de la superficie existente. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, para reparar las zonas deficientes.

c) Fabricación y preparación del material

En el momento de iniciar la fabricación, las fracciones del árido estarán acopiadas en cantidad suficiente para permitir a la central un trabajo sin interrupciones. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de zahorra que se vaya a fabricar.

La carga de las tolvas se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin

rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones entre las fracciones de los áridos.

La operación de mezclado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. El Director de las Obras fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado, que en ningún caso será inferior a los treinta segundos (</ 30 s).

La adición del agua de compactación se realizará en esta fase, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares permita expresamente la humectación en el lugar de empleo.

Cuando la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación mediante procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

d) Transporte

En el transporte de la zahorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados.

e) Vertido y extensión

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá al vertido y extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (>/ 30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.



f) Compactación

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras, en función de los resultados del tramo de prueba. La compactación se ejecutará de manera continua y sistemática. Si la extensión se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas en el resto de la tongada.

g) Protección superficial

La ejecución del riego de imprimación sobre la capa de zahorra y la posterior puesta en obra de la capa de mezcla bituminosa sobre ella, deberá coordinarse de manera que se consiga la protección de la capa terminada, así como que el riego de imprimación no pierda su efectividad como elemento de unión, de acuerdo con lo especificado en el artículo 530 del PG-3.

Se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa ejecutada. Si esto no fuera posible, se extenderá un árido de cobertura sobre el riego de imprimación y se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza, conforme a lo indicado en el artículo 530 del PG-3. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

• **Tramo de prueba**

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso:

- Entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y otros métodos rápidos de control.
- Entre el método de control de la capacidad de soporte mediante ensayo de carga con placa (norma UNE 103808) y otros métodos alternativos de mayor rendimiento.
- El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (<100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.

En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.

En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).

- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:

En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.

En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos



suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

- **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 Obra podrá ordenar el paso de un camión cargado, con el fin de observar el efecto que produce.

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 de agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de Obra autorice la humectación in situ.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo Proctor Modificado, según la Norma NLT 108-72, 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 entre 10 y 30 cm.

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 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 apartado.

Las zonas que por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera 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 1m de la banda lateral de esta capa, extendida primero como semicalzada, con objeto de garantizar la correcta trabazón entre ambos extendidos.

En relación con los aspectos no mencionados en este apartado será de aplicación el artículo 510 del PG- 3/75.

- **Control de calidad**

Cada jornada de trabajo se hará previamente un control de recepción del material a emplear, obteniéndose como mínimo la densidad seca correspondiente al 100% de la máxima obtenida en el Proctor Modificado según la Norma 108/72.

Se considerará como lote, que será aceptado o no en bloque, al material uniforme que entre en 250m de calzada o arcén, o alternativamente en 3000m² de capa, o en la fracción construida directamente si esta 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 109/72, será de seis 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... 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 si 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 resultados podrán ser hasta 2% menores a la densidad exigida.

Por cada lote se realizará un ensayo de carga con placa según Norma NLT 357/86, que será en dos ciclos de carga-descarga, obteniéndose el módulo de deformación E para cada ciclo, debiendo superar en el segundo de ellos E2 los 160 MPa. La relación entre E2 y E1 será inferior a 2,2.

En caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

Dispuestas estacas de refino niveladas hasta mm con arreglo a los planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de 20m, se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas. La superficie acabada no deberá rebasar la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de 1/5 del espesor previsto en los planos para la capa de zahorra artificial.

La superficie acabada no deberá variar en más de 10mm cuando se comprueba con una regla de 3m, aplicada tanto paralela como perpendicularmente al eje de la carretera. Las irregularidades que excedan de las tolerancias dichas con anterioridad se corregirán

por el Contratista, de acuerdo a las instrucciones del Director de Obra.

- **Control de ejecución**

- a) Fabricación

Se examinará la descarga en acopios o en el tajo desechando los materiales que, a simple vista, contengan materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. En los materiales que no tengan marcado CE, será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización que se mencionan en este epígrafe.

En el caso de zahorras fabricadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1.000 m³) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Granulometría por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Humedad natural (norma UNE-EN1097-5).

Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:



- Proctor modificado (norma UNE-EN13286-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- En su caso, límite líquido e índice de plasticidad (UNE 103103 y UNE 103104).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

- Índice de lajas (norma UNE-EN933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (epígrafe 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

b) Puesta en obra

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, teniendo en cuenta la disminución que sufrirá al compactarse el material
- La humedad en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:

- o Que el número y tipo de compactadores es el aprobado. El lastre y la masa total de los compactadores.
- o La presión de inflado en los compactadores de neumáticos. La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios. El número de pasadas de cada compactador.

• **Criterios de aceptación o rechazo**

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicará según lo indicado a continuación.

a) Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada anteriormente. Adicionalmente, no se admitirá que más de dos (>/ 2) individuos de la muestra ensayada presenten un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

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

b) Capacidad de soporte

El módulo de deformación vertical Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificado anteriormente. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

c) Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos del Proyecto. Si



fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al ochenta y cinco por ciento ($\geq 85\%$) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior, por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al ochenta y cinco por ciento ($< 85\%$) del especificado, se escarificará la capa correspondiente al lote controlado en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un quince por ciento ($>/ 15\%$) de la longitud del lote, pueda presentar un espesor inferior del especificado en los Planos en más de un diez por ciento ($> 10\%$). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán medidas de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

d) Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas anteriormente, ni existirán zonas que retengan agua.

- Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario, sin incremento de coste para la Administración.
- Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos del proyecto.

e) Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es igual en menos de un diez por ciento ($< 10\%$) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es igual o más del diez por ciento ($\geq 10\%$) de la longitud del tramo controlado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

• **Medición y abono**

La preparación de la superficie de asiento se considera incluida en el precio de la capa inmediatamente anterior.

La zorra artificial se medirá por metros cúbicos, 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. Dentro del precio de esta unidad de obra está incluida, y por tanto no considerada de abono, la sobreexcavación de 1m a realizar en la banda lateral de esta capa, extendida primero 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.

La zorra artificial se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones tipo señaladas en los Planos, y al precio que figura en los Cuadros de Precios para las siguientes unidades de obra:



510.0010 m³ ZAHORRA ARTIFICIAL i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN
Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL
TEÓRICO.

➤ **Riego de adherencia**

Los riegos de adherencia cumplirán lo especificado en el artículo 531 del PG-3.

No 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.

- **Medición y abono**

Esta unidad de obra se medirá por toneladas, y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº1. 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.

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar vendrá definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m²) de ligante residual.

531.0010 t EMULSIÓN C60B3ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA ó C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO I/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO

531.0030 t EMULSIÓN C60BP3 ADH MODIFICADA CON POLÍMEROS EN RIEGO DE ADHERENCIA I/ BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE TOTALMENTE TERMINADO

➤ **Riego de imprimación**

Los riegos de imprimación cumplirán lo especificado en el artículo 530 del PG-3.

El ligante a emplear será una emulsión bituminosa catiónica especial para la imprimación del tipo ECL-1, de acuerdo con las características mencionadas en el artículo 213 del PG-3.

La dosificación de ligantes será de 1kg/m², mientras que la cantidad de árido será la necesaria para absorber un exceso de ligante o para la protección de la imprimación bajo la acción de la circulación.

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.

La dotación de la emulsión bituminosa quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (< 500 g/m²) de ligante residual.

- **Medición y abono**

Esta unidad de obra se medirá por toneladas realmente ejecutados en obra, y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº1.

530.0020 t EMULSIÓN C50BF4 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y



PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE TOTALMENTE TERMINADO

No serán de abono las creces laterales, ni la compensación debida a la merma de espesores de capas subyacentes.

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.

➤ RIEGOS DE CURADO

• Definición

Se define como riego de curado la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de impermeabilizar toda la superficie y evitar la evaporación del agua necesaria para el correcto fraguado.

Será de aplicación lo preceptuado en el artículo 532 del PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3) de la Dirección General de Carreteras. El tipo de emulsión a utilizar será C60B3 CUR.

• Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de curado se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote, abonándose según el precio de código 531.002 del Cuadros de Precios Nº1. El abono incluirá el de la preparación de la superficie

existente, el de la aplicación de la emulsión bituminosa y el de la eliminación posterior del riego de curado.

La dotación de emulsión bituminosa a utilizar quedará definida por la cantidad que garantice la formación de una película continua, uniforme e impermeable de ligante hidrocarbonado. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m²) de ligante residual.

531.0010 t EMULSIÓN C60B3ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA ó C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO I/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO

En caso de necesidad de áridos de cobertura, se considerarán incluidos en el precio, totalmente colocado.

➤ TRATAMIENTOS SUPERFICIALES MEDIANTE RIEGOS CON GRAVILLA

Cumplirá las condiciones generales del artículo 533 del PG-3 correspondiente a doble tratamiento superficial mediante riego con gravilla, teniendo en cuenta lo siguiente:

El tipo de ligante hidrocarbonato a utilizar será una emulsión catiónica tipo C65B4 TRG

El tratamiento superficial se medirá por los metros cuadrados (m²) realmente utilizados, y se abonará al precio que figura a tal efecto en el Cuadro de Precios nº 1:

CÓDIGO 533.002 m² Doble tratamiento superficial, con emulsión asfáltica C65B4 TRG y dotación 1,10 kg/m² y 0,80 kg/m², con áridos 6/3 y 12/6, incluso



extensión, compactación, limpieza y barrido.

El precio incluye la preparación de la superficie existente así como la extensión, apisonado y eliminación del árido no adherido.

➤ SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU

• Definición

Se define como suelo estabilizado in situ la mezcla homogénea y uniforme de un suelo con un conglomerante, del tipo cal o cemento, y eventualmente agua, con el objetivo de disminuir su plasticidad y susceptibilidad al agua o aumentar su resistencia, y que convenientemente compactada, se utiliza en la formación de explanadas y rellenos tipo terraplén.

La ejecución de la unidad incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente.
- Disgregación del suelo.
- Humectación o desecación del suelo.
- Distribución de la cal o del cemento.
- Ejecución de la mezcla.
- Compactación.

- Terminación de la superficie.
- Curado y protección superficial.

Será de aplicación lo preceptuado en el artículo 512 del PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3) de la Dirección General de Carreteras para el suelo estabilizado in situ tipo S-EST3.

• Medición y abono

La ejecución del suelo estabilizado in situ con cemento se abonará por metros cúbicos (m³) de material estabilizado, los cuales se obtendrán como producto de la superficie realmente estabilizada, medida sobre el terreno, por el espesor medio de estabilización deducido de los ensayos de control. No serán de abono las creces laterales.

La aplicación del ligante bituminoso para el riego de curado, así como el eventual árido de protección superficial, incluida su extensión y apisonado, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra.

En el precio se incluye la ejecución del tramo de prueba y los ensayos necesarios, siendo también independiente de la dotación de cemento obtenida en el estudio de la mezcla y fórmula de trabajo previa a la ejecución de las obras.

Los precios a utilizar será los indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

| | | |
|----------|----------------|---|
| 512.0040 | m ³ | SUELO ESTABILIZADO "IN SITU" CON CEMENTO O CAL, TIPO S-EST1 CON TIERRAS DE PRÉSTAMO, EXTENDIDO Y COMPACTADO I/ CANON DE PRÉSTAMO, CARGA Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 10 KM, PREPARACIÓN DE LA MEZCLA, HUMECTACIÓN O SECADO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE TOTALMENTE TERMINADO |
| 512.0050 | m ³ | SUELO ESTABILIZADO "IN SITU" CON CEMENTO O CAL, TIPO S-EST2 CON TIERRAS DE PRÉSTAMO, EXTENDIDO Y COMPACTADO I/ CANON DE PRÉSTAMO, CARGA Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 10 KM, |



PREPARACIÓN DE LA MEZCLA, HUMECTACIÓN O SECADO Y
PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE TOTALMENTE TERMINADO

➤ **MATERIALES TRATADOS CON CEMENTO (SUELOCEMENTO)**

• **Definición**

Se define como material tratado con cemento (suelo cemento) la mezcla homogénea, en las proporciones adecuadas, de material granular, cemento, agua y, eventualmente aditivos, realizada en central, que convenientemente compactada se utiliza como capa estructural en firmes de carretera.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla en central.
- Preparación de la superficie existente.
- Transporte y extensión de la mezcla.
- Prefisuración (cuando sea necesario).
- Compactación y terminación.
- Curado y protección superficial.

Será de aplicación lo preceptuado en el artículo 513 del PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3) de la Dirección General de Carreteras para el tipo de material tratado con cemento denominado, suelocemento (SC40).

•

• **Medición y abono**

La ejecución del suelocemento se abonará por metros cúbicos (m³) realmente fabricados y puestos en obra, medidos en los Planos de secciones tipo, y se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra.

Los precios a utilizar será los indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

| | | |
|----------|----------------|--|
| 513.0010 | m ³ | SUELO-CEMENTO FABRICADO EN CENTRAL I/ TRANSPORTE, EXTENDIDO, COMPACTACIÓN, PREFISURACIÓN Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO |
|----------|----------------|--|

➤ **Mezclas bituminosas**

• **Definición**

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

La ejecución de ambos tipos incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla



- Extensión y compactación de la mezcla

Será de aplicación lo preceptuado en el artículo 542 del PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3) de la Dirección General de Carreteras.

En el presente proyecto se ha previsto el empleo de los tipos de mezclas bituminosas siguientes, que cumplirán lo especificado en la Orden Circular 24/2008 del Ministerio de Fomento:

- MBC TIPO AC16 SURF S
- MBC TIPO AC22 BIN S
- MBC TIPO AC32 BASE G

• **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 metros cúbicos).

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 7,4m.

Se evitarán las juntas longitudinales en todos los tipos de mezclas.

Dentro de los husos granulométricos prescritos en el artículo 542 del PG-3, las fórmulas de trabajo serán aquellas 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. El Contratista deberá poner en conocimiento del Director de Obra con 4 días de plazo 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 de 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 puesta de sol. El transporte se realizará de forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en la tolva de la extendidora sea de 135°C. La aproximación de los camiones a la extendidora se hará sin choque.

La velocidad de extendido será inferior a 5m 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 15cm. 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 50cm. Las juntas transversales de las diferentes capas estarán desplazadas al menos 1m.

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 extendidora. 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 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 bombeo, 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 pisones de mano adecuados para la labor que se pretende realizar.

Para la compactación por vibración se cumplirá lo siguiente:

- Espesor mínimo: 6cm.
- Frecuencia > 40.
- Relación peso/longitud: 20-35 kg/cm².
- Amplitud: 0,4-0,8 mm.
- Velocidad: 3-5 km/h.
- 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, longitud de 100m 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 la fórmula de trabajo o la 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 10mm en las capas de rodadura y a 15mm en el resto de capas.

En todo caso, la superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme exenta de segregaciones y con la pendiente adecuada.

- **Medición y abono**

Los áridos, fabricación, transporte, puesta en obra y compactación de las mezclas bituminosas se abonará por toneladas o por m² según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los planos, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. Esta medición podrá

contrastarse en cada tramo por pesadas en báscula.

El precio a abonar será el indicado para cada mezcla en el cuadro de precios nº1.

| | | |
|----------|---|--|
| 542.0010 | t | MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC16 SURF S TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA |
| 542.0050 | t | MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN S EXTENDIDA Y COMPACTADA |
| 542.0100 | t | MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 BASE G EXTENDIDA Y COMPACTADA |

El filler empleado en la fabricación de mezclas bituminosas se considera incluido dentro del precio de la mezcla bituminosa.

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, sin ser de abono.



PARTE 6ª. ESTRUCTURAS

➤ **ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL**

- **Materiales**

Se emplearán barras corrugadas de acero del tipo B 500 SD, de acuerdo con la designación y propiedades indicadas en la Instrucción EHE.

- **Forma y dimensiones**

La forma, dimensiones y tipos de barra serán los indicados en el Documento Nº 2, Planos.

- **Colocación**

La elaboración de la ferralla cumplirá lo establecido en el artículo 66 de la EHE.

Se utilizarán separadores de mortero o plástico con objeto de mantener la distancia entre los paramentos y las armaduras. Serán aprobados por el Director de la 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.

Los recubrimientos a disponer cumplirán lo prescrito en la EHE.

- **Control de calidad**

El nivel de control para cada tipo de barras se realizará según lo establecido en la EHE para los niveles que, en cada caso, figuran en los planos correspondientes.

- **Medición y abonos**

Las armaduras se abonarán por su peso en kilogramos (kg) realmente colocados, basado en lo que se deduce de los planos.

En el precio están incluidos el suministro, elaboración, doblado, la colocación, los separadores, calzos, ataduras, soldaduras, pérdidas por recortes y despuntes, empalmes por solape no previstos en los planos.

El acero empleado en elementos prefabricados (impostas, vigas, bajantes, etc.), no será objeto de medición y abono por este concepto, quedando incluido en el precio de la unidad correspondiente.

No será objeto de medición y abono el acero que se incluye en las unidades de obra de los que forma parte, y en consecuencia se considera incluido en el precio de dicha unidad. En el resto de unidades, como pilotes, el acero será medirá y abonará de forma independiente.

Las armaduras se abonarán según los precios establecidos en el Cuadro de Precios para:

| | | |
|----------|----|---|
| 600.0020 | kg | ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN, SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES. |
|----------|----|---|

El precio incluye el acero, recortes, solapes y materiales accesorios para el posicionado y atado de las armaduras, así como cualquier maquinaria, material o mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la obra.



➤ **HORMIGONES**

• **Definición**

Los hormigones se ajustarán a las especificaciones recogidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales en todo aquello que no haya sido modificado por la instrucción EHE; cumplirán además con las especificaciones del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En esta unidad de obra se incluyen:

- El estudio y obtención de la fórmula para cada tipo de hormigón, así como los materiales necesarios para dicho estudio.
- El cemento, áridos, agua y aditivos necesarios para la fabricación y puesta en obra.
- La fabricación, transporte, puesta en obra y vibrado del hormigón.
- La ejecución y el tratamiento de las juntas.
- La protección del hormigón fresco, el curado y los productos de curado.
- El acabado y la realización de la textura superficial.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

• **Materiales**

El cemento a emplear en la fabricación de hormigones in situ será como mínimo del tipo CEM I -32,5 R y CEM I-42,5 R para hormigones pretensados según las definiciones del Pliego RC-08.

Se cumplirán las prescripciones impuestas en el Artículo 202 del presente Pliego y las que se indican en el artículo 26 de la EHE.

Las dosificaciones de cementos fijados en el Cuadro de Precios nº 2 y Anejo de Justificación de Precios son orientativas y por ello el Contratista habrá de fijar la

dosificación en función de los resultados que se obtengan de los ensayos previos en función de los áridos y equipos aportados. Los aumentos de dosificación que fuesen necesarios para conseguir las resistencias características señaladas en ningún caso serán de abono.

El resto de materiales cumplirán con lo especificado en los artículos del PG-3 que le son de aplicación.

• **Nivel de control**

El control del hormigón puesto en obra, en relación a los lotes, número de amasadas a controlar, número de probetas a extraer por amasada y la edad de rotura de las mismas estará sujeto a lo prescrito en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

• **Medición y abono**

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m³) deducidos de las secciones y planos del Proyecto, con las siguientes particularidades y excepciones:

- No será objeto de medición y abono el hormigón que se incluye en unidades de obra de los que forma parte, y en consecuencia se considera incluido en el precio de dicha unidad.
- El abono se hará por tipo de hormigón y lugar de empleo, con arreglo a los precios existentes en los cuadros de precios.
- Serán de abono independiente las armaduras, las cimbras y los encofrados precisos para ejecutar el elemento correspondiente.
- Cuando sea necesario el empleo de cemento resistente a aguas agresivas, según instrucciones del Proyecto o del Director de las obras, el precio del metro cúbico (m³) de hormigón incluye este tipo de cemento.

Se abonará según los precios unitarios establecidos en el cuadro de precios para:

| | | |
|----------|----------------|--|
| 610.0010 | m ³ | HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA. |
|----------|----------------|--|



610.0070 m³ HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.

610.0060 m³ HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES, PILOTES PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS

Los precios de abono comprenden, en todos los casos, el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios, maquinaria y mano de obra necesarias para su ejecución y cuantas operaciones sean precisas para una correcta puesta en obra, incluso tratamientos superficiales.

➤ **VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO**

- **Definición**

Se consideran como vigas prefabricadas de hormigón armado o pretensado, las que constituyen productos estándar ejecutados en instalaciones industriales fijas y que, por tanto, no son realizadas en obra.

- **Condiciones generales**

Independientemente de lo que sigue, el Director de las obras podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo, y la inspección de los procesos de fabricación, siempre que lo considere necesario.

- **Almacenamiento**

Las vigas se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que

las pueda manchar o deteriorar

- **Recepción**

Las vigas no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (0,1 m²) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado, o armaduras visibles.

Salvo autorización del Director, no se aceptaran vigas con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

La comba lateral máxima, medida en forma de flecha horizontal, no será superior al quinientosavo (1/500) de la longitud de la viga.

La contraflecha bajo la acción del peso propio, medida en la viga en condiciones normales de apoyo, no será superior al trescientosavo (1/300) de la luz para vigas de hasta diez metros (10 m), y al quinientosavo (1/500) para luces mayores.

El Director podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas y, en particular, del módulo de flecha, momentos de fisuración y rotura y esfuerzo cortante de rotura, sobre un cierto número de vigas.

- **Medición y abono**

Las vigas prefabricadas de hormigón armado o pretensado, se medirán y abonarán por metros (m) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos, según el Cuadro de Precios:



614.1050 m VIGA PEFABRICADA DOBLE T DE H=175 cm i/TRANSPORTE,
COLOCACIÓN Y TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA
CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA

➤ ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

• Definición

Esta unidad se refiere a los elementos de vigas y marcos fabricados en instalaciones fijas, y transportados y suministrados posteriormente a pie de obra, para su colocación y montaje in situ.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de las superficies de apoyo en obra.
- Suministro y transporte a la obra del elemento prefabricado.
- Montaje y perfecta nivelación.
- Relleno y sellado, de fraguado rápido, y alta adherencia, tipo “grout” o similar, para la unión de piezas prefabricadas, en su caso.

En la fabricación de las piezas habrá que tener en cuenta los siguientes artículos de este pliego:

- Artículo 600, ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO
- Artículo 610, HORMIGONES
- Artículo 680, ENCOFRADOS

De igual manera, será de aplicación la OC 11/2002 “Criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural”.

• Condiciones generales

El fabricante ha de garantizar que los elementos cumplan las características exigidas en el Proyecto.

Las formas, cuantías y detalles de los diferentes elementos prefabricados serán los indicados en los planos. No se admitirá, salvo decisión expresa por parte de la Dirección de Obra, ninguna modificación de las formas que afecte a la apariencia externa de la obra tal y como se define en los planos. Cualquier otra modificación de las cuantías, resistencias de los materiales, detalles o proceso constructivo definidos en Proyecto podrá someterse por parte del Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra, siempre que esté justificada técnicamente y no suponga menoscabo alguno en la calidad y durabilidad de la obra. La justificación técnica y económica de estos elementos ha de ser aprobada por la D.O.

El contratista ha de someter a la aprobación de la D.O. el plan de montaje en el que se ha de indicar el método y los medios auxiliares previstos. El Director de Obra ordenará la toma de muestras de materiales para su ensayo, y la inspección de los procesos de fabricación, realizándose las correspondientes visitas a las plantas de prefabricación, siempre que lo considere necesario.

Los elementos prefabricados se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que los pueda manchar o deteriorar.

Los elementos prefabricados no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (0,1 m²) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado, o armaduras visibles.

Salvo autorización del Director, no se aceptarán vigas con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de



longitud. La comba lateral máxima, medida en forma de flecha horizontal, no será superior al quinientosavo (1/500) de la longitud de la viga.

La contraflecha bajo la acción del peso propio, medida en la viga en condiciones normales de apoyo, no será superior al trescientosavo (1/300) de la luz para vigas de hasta diez metros (10m), y al quinientosavo (1/500) para luces mayores. El Director de Obra podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas sobre un cierto número de elementos.

Los cálculos estáticos en iguales condiciones a las de proyecto, y los planos de construcción correspondientes, deberán ser presentados a la aprobación del Director de Obra con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos de fabricación.

- **Condiciones del proceso de ejecución**

- a) Idoneidad de la empresa

Los elementos prefabricados de hormigón armado o pretensado serán fabricados por una empresa especializada en suministrar productos y servicios normalmente asociados con la construcción prefabricada estructural pesada, dotada de instalaciones fijas con reconocida experiencia en este tipo de prefabricados.

El fabricante debe evidenciar la realización de trabajos similares y 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.

- b) Condiciones generales

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan piritas u otro tipo de sulfuros. Se emplearán áridos procedentes de roca caliza preferentemente.

Limitación de tamaño: El tamaño máximo del árido utilizado no excederá del menor

de los dos 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.
- Se admite que el 10% en peso del árido utilizado sea de tamaño superior al anteriormente citado.

Almacenamiento: Con el fin de evitar el empleo de áridos excesivamente calientes durante el verano, o saturados de humedad en invierno o en época de lluvia, se recomienda almacenarlos bajo techado, en recintos convenientemente protegidos y aislados.

Empleo de áridos calientes: Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío con riesgos de heladas, podrán utilizarse áridos previamente calentados. En estos casos se tendrá en cuenta lo establecido al hablar del empleo de agua caliente.

Información que debe suministrar el fabricante de las armaduras: Cada rollo llevará una etiqueta en la que figurarán los datos siguientes:

- Nombre del fabricante.
 - Número del rollo.
 - Número de la colada.
- Tensión y carga de rotura garantizada.

- c) Materiales a emplear

En particular los materiales empleados en los elementos prefabricados son de aplicación las siguientes especificaciones que recogen básicamente las indicaciones de la Instrucción EHE.



d) Cemento

Cementos utilizables: El conglomerante empleado en la fabricación de los elementos objeto de estas recomendaciones cumplirá las condiciones establecidas en el vigente "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos", y será necesariamente de la clase CEM I 42,52 . No se utilizarán mezclas de cemento de distintas procedencias ni, a ser posible, mezclas de distintas partidas, aunque sean de la misma procedencia.

Suministro y almacenamiento: El cemento no se empleará en fábrica a temperatura superior a setenta grados centígrados, salvo que se compruebe, mediante el ensayo correspondiente, que no tiene tendencia a experimentar el fenómeno de falso fraguado.

El almacenamiento se llevará a cabo en silos, debidamente acondicionados, que aislen el cemento de la humedad. Si el suministro se realiza en sacos se recibirá el cemento en los mismos envases cerrados en que fue pedido a origen y se almacenará en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes.

e) Agua

Aguas utilizables: Como norma general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado, como para el curado del hormigón destinado a la fabricación en taller de todas las aguas que, empleadas en casos análogos, no hayan producido eflorescencias ni originado perturbaciones en el proceso de fraguado y endurecimiento de los hormigones con ellas fabricados. Expresamente se prohíbe el empleo de agua de mar.

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

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

f) Áridos

Normalmente se emplearán dos tipos de árido, arena y grava. Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla y por "grava" o "árido grueso" el que resulte retenido por dicho tamiz.

Condiciones generales: La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón. En elementos estructurales se exige que los áridos provengan del machaqueo de rocas.

g) Aditivos

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique que la sustancia agregada en las proporciones previstas y disuelta en agua, produce el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón.

En los hormigones destinados a la fabricación de elementos pretensados no podrán utilizarse, como aditivos, el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro ni, en general, acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

h) Armaduras pasivas

Todas las armaduras pasivas de las piezas prefabricadas presentarán un límite elástico característico igual o superior a 500 N/mm². Cumplirán lo especificado para ellas en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), para el acero B-500S.



El fabricante de las armaduras pasivas enviará al de los elementos prefabricados las certificaciones del control realizado sobre aquellas partidas de su producción a la que pertenece el lote enviado. En dicho certificado se mencionarán todas las probetas ensayadas, con indicación del número de colada y rollo de proveniencia, y se harán constar, para cada probeta, los resultados completos del ensayo.

Se emplearán exclusivamente armaduras pasivas cuyo fabricante esté en posesión del sello CIETSID.

Las armaduras destinadas a ser soldadas a chapas serán de acero natural y sufrirán las pruebas de aptitud para soldeo fijadas en la norma EHE.

Condiciones de transporte y almacenamiento: Los alambres o cables suministrados, ya sea en forma de rollos, carretes o cortados a medida, deberán ser convenientemente protegidos de la humedad durante el transporte. Los locales de almacenamiento de los mismos, deberán estar secos, bien ventilados y exentos de

polvo y/o atmósferas corrosivas. Se evitará en lo posible el contacto directo de las armaduras con el suelo.

i) Armaduras activas

Se entiende por armadura activa, la de acero de alta resistencia, mediante la cual se introduce la fuerza del pretensado. Sus elementos constituyentes pueden ser: alambres, barras y cordones.

Las características mecánicas de estos elementos se ajustarán a las especificaciones definidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE. La relajación a las 1.000 horas, según se define en la citada Instrucción, no será superior al 2% para alambres y cordones, ni al 3% para las barras de pretensado, bajo garantía certificada por el fabricante.

• **Instalaciones de fabricación**

a) Locales y almacenes

Condiciones generales: El almacenamiento de materias primas se organizará de tal manera que no quepan confusiones entre partidas controladas y pendientes de control.

Almacén de cemento: Se deberá disponer de silos adecuados para almacenar el cemento a granel o locales cubiertos donde se almacene el cemento en las condiciones estipuladas en el apartado correspondiente del presente texto.

Almacén de áridos: Es conveniente almacenar los áridos bajo cobertizos que los defiendan de la intemperie, especialmente cuando no se corrija, diariamente, la dosificación del agua de amasado, con arreglo a los resultados obtenidos en el ensayo de determinación de la cantidad de agua contenida en los áridos.

Almacén de aceros: En el recinto de almacenamiento y en sus proximidades se prohíbe la realización de operaciones de soldadura o análogas, que pudieran afectar por calentamiento, a las características de los aceros.

Naves de hormigonado y moldeo: Se exige que las instalaciones de hormigonado y moldeo se encuentren protegidas de la intemperie.

b) Instalación de dosificación

Instalación de dosificación: La instalación de dosificación que debe existir siempre, para la preparación de las mezclas destinadas a la fabricación del hormigón, suministrará las cantidades necesarias de cada material con una tolerancia máxima en peso, del 2%.

Comprobación de los aparatos de medida: Al menos semanalmente se comprobará que no se han descorregido los aparatos de medida utilizados para dosificar los diversos componentes. Estas comprobaciones deberán intensificarse si se observan anomalías en las resistencias de los hormigones obtenidos.



- **Proceso de fabricación**

- a) Dirección técnica

Técnico de fabricación: En los talleres donde construyan los elementos resistentes de hormigón armado deberá existir, con carácter de permanencia y plena autoridad, un técnico especializado, con título expedido por una Escuela Técnica de Grado Superior

Medio, personalmente responsable del exacto cumplimiento, durante todo el proceso de fabricación, tanto de las disposiciones contenidas en estas especificaciones como de las prescripciones adicionales que la Dirección de Obra estime necesarias para la correcta ejecución de los elementos.

- b) Colocación de las armaduras activas

Uniformidad: Se recomienda que todas las armaduras de acero especial colocadas en una misma línea de moldes sean de la misma procedencia, tipo, grado y diámetro. Esta recomendación adquiere carácter de obligatoriedad en el caso de tesado simultáneo de las armaduras. Estado de la superficie de las armaduras: Las armaduras se colocarán limpias de grasa, óxido no adherido, o de cualquier otra sustancia que pueda perjudicar su adherencia con el hormigón, debiendo rechazarse todas aquellas en las que se aprecien síntomas de corrosión.

En particular se prohíbe el uso de alambres que presenten jaboncillo de trefilación en su superficie, a menos que utilice un método eficaz de limpieza antes de su colocación.

No se colocarán armaduras en cuya superficie aparezcan defectos de trefilado, tales como rayas longitudinales o grietas transversales.

- c) Colocación de armaduras pasivas

Las armaduras pasivas, sin pretensar, se colocarán cumpliendo las prescripciones

de la Instrucción EHE. Dejando, en su caso, la armadura saliente necesaria para el solape por soldadura, que habrá de realizarse "in situ" al disponer la correspondiente armadura.

- d) Tesado de las armaduras activas

Tensión de tesado: Para alcanzar esta tensión se someterán los alambres o cables a un esfuerzo gradualmente creciente de tracción, sin sacudidas ni tirones bruscos. Con el fin de comprobar la calidad de las armaduras y disminuir las pérdidas de tensión por relajación y eventuales rozamientos del acero, se autoriza a someter al principio los alambres o cables transitoriamente, a una tensión de prueba comprendida entre el 110% y el 115% de la tensión de tesado definitivo, sin superar los valores fijados en la EHE.

Una vez efectuada esta primera maniobra, se reducirá el esfuerzo, fijándose los alambres en el clavijero cuando se recupere la tensión prescrita.

- e) Hormigonado

Las distintas clases de hormigón a utilizar en los elementos prefabricados se especifican en los planos.

Métodos de dosificación: La dosificación de los distintos materiales que componen el hormigón se hará preferiblemente en peso, admitiéndose también procedimientos automáticos en volumen, siempre que se cumplan las condiciones prescritas en el apartado correspondiente de la norma EHE.

Precauciones que deben adoptarse para el amasado: Antes de iniciar el amasado con una nueva partida de conglomerante, y al finalizar la jornada, deberá limpiarse perfectamente la mezcladora.

Precauciones que deben adoptarse en el caso de temperaturas extremas: Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar que la temperatura de los moldes, por soleamiento u otras



causas, sea excesiva en el momento de proceder a su llenado.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, con objeto de favorecer el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón, podrá recurrirse al calentamiento del agua y/o de los áridos.

Defectos del hormigón fresco: No se permitirá la colocación de masas frescas que acusen un principio de fraguado o disgregación de sus componentes.

Antiadherentes para los moldes: Se recomienda, para facilitar el desmoldeo, pintar los moldes con barnices antiadherentes compuestos de siliconas o preparados a base de aceites solubles en el agua, o grasa diluida, evitando el uso del gasoil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

f) Vibrado

Obligatoriedad del vibrado: La consolidación del hormigón se hará utilizando vibradores. Entre ellos se consideran incluidas las mesas vibratorias y las baterías con vibración de todo el conjunto.

Condiciones de vibrado: Salvo aprobación expresa de la D. O. la vibración será siempre externa aplicada sobre el molde metálico. La vibración interna o de superficie será siempre de complemento de la externa.

Vibradores internos: Cuando se utilicen vibradores internos deberán aplicarse introduciéndolos verticalmente en la masa, con movimiento lento, a una velocidad del orden de 8 cm/segundo y sin que la aguja sufra movimientos horizontales de traslación. En ningún caso deberán vibrarse espesores de hormigón superiores a la longitud de la aguja.

Vibradores de superficie: Cuando se emplean vibradores de superficie (bandeja o patín), éstos se aplicarán también con movimiento lento hasta conseguir, en toda la

superficie, una humectación brillante.

Duración del vibrado: En todo caso, la duración e intensidad del vibrado será la suficiente para que, con su efecto, se consiga una humectación brillante de la superficie.

Con el fin de evitar la separación de los componentes del hormigón, o disgregación de la masa, la operación de vibrado no deberá prolongarse excesivamente.

g) Curado

Curado inicial: Se recomienda que, a partir de las primeras horas después del hormigonado, se recubra la cara superior de las piezas con arpilleras humedecidas que no sean de esparto. Pasadas 24 horas se procederá a regar las piezas para impedir la evaporación.

Curado al vapor: El empleo del curado a vapor queda condicionado a que se justifique adecuadamente el proceso de ejecución y los materiales empleados. Puede comenzarse este proceso a las dos horas de vibrada la masa, elevándose la temperatura, a partir de este momento, de forma gradual hasta alcanzar la temperatura límite. Esta temperatura límite podrá mantenerse constante durante cierto tiempo, finalizado el cual se hará descender la temperatura, de forma continua, hasta llegar a la temperatura ambiente.

La presión del vapor será lo más uniforme posible en todos los puntos, y los orificios para la salida de los chorros de vapor estarán suficientemente próximos unos a otros, con el fin de conseguir una temperatura constante a lo largo de la pieza. Es imprescindible que la atmósfera del recinto curado se mantenga, en todo momento, saturada de humedad.

h) Planos de taller y montaje

La realización en taller se llevará a cabo de conformidad con los cálculos, Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, según los cuales la Empresa fabricadora preparará los planos de taller precisos para la ejecución de las piezas.



Estos planos de taller se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva, antes de dar comienzo a la fabricación en taller. La aprobación de los mismos no exime de la responsabilidad que pudieran contraer por errores existentes.

Contendrán de manera inequívoca:

- Las dimensiones necesarias para definir exactamente todos los elementos de la estructura.
- Las contraflechas de ejecución.
- La forma y dimensiones de las uniones entre piezas prefabricadas y con el resto de la estructura.
- Las tolerancias de fabricación.

La Empresa fabricadora suministrará asimismo los planos de montaje y ensamblaje en obra, junto a las marcas de identificación de cada una de las piezas, dispuestas en las zonas que queden no vistas una vez terminada la estructura.

Quedará perfectamente clara la forma y secuencia de cada una de las operaciones de montaje. En aquellas superficies de los elementos prefabricados en las que posteriormente se coloquen hormigones in situ con los que debe garantizarse la adecuada transmisión de tensiones de cizallamiento, se garantizará la adecuada rugosidad del elemento prefabricado mediante el rascado con peine de púas u otro sistema análogo.

Posteriormente, en obra, el Contratista deberá proceder, antes del vertido del hormigón in situ a la adecuada limpieza de la superficie con chorro de agua, o de arena si fuera necesario.

• **Transporte y montaje**

La Empresa fabricadora deberá definir los aparatos de sujeción de los elementos prefabricados, tanto durante la fabricación y apilado en taller como durante el transporte a obra y montaje de las piezas, realizando los planos correspondientes para su completa

definición, que se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva. Los elementos prefabricados se sujetarán, durante la fabricación, apilado, transporte y montaje, solamente de los aparatos de sujeción que estén señalados en estos planos.

El lanzamiento y la colocación de los elementos prefabricados se ajustarán a lo especificado en el Artículo 693 del P.G-3.

• **Medición y abono**

La medición y abono se realizará en metros (m) o en metros cuadrados (m²) según corresponda. El precio incluye el suministro del elemento completo, montaje con maquinaria adecuada y medios auxiliares para la correcta y total ejecución de la unidad, incluso los materiales y trabajos de terminación necesarios para su integración en la obra.

También incluye todos los transportes y permisos necesarios, no siendo de abono los elementos que presenten defectos o irregularidades como las citadas anteriormente.

| | | |
|----------|----------------|---|
| 630.3000 | m ² | PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON CELOSÍA DE HASTA 8 cm DE ESPESOR, COMPLETAMENTE EJECUTADA i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN. |
| U04DJ100 | m ² | ESTRIBO PREFABRICADO DE HORMIGÓN DE HASTA 7 m DE ALTURA, COMPLETAMENTE EJECUTADO i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN |
| 630.1100 | m | MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS SEGÚN PLANOS i/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE < 8 m, MONTAJE, SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 15 cm DE ESPESOR, ARENA DE NIVELACIÓN DE 10 cm DE ESPESOR, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO |



➤ ENCOFRADOS

• Definición

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

La unidad de encofrado visto comprende las operaciones de cimbrado especial de alzados de estribos y muros de acabado con madera machihembrada, montaje y desmontaje de cimbra especial, traslados y la totalidad de las operaciones, incluyendo el personal necesario para todas las operaciones.

De acuerdo con el proceso constructivo previsto, se precisa la utilización de cimbra especial capaz de soportar el peso de los alzados de hormigón a realizar con encofrado visto, definidos en Planos.

Las condiciones básicas a satisfacer por la estructura de los mismos son:

- Resistencia adecuada en todos sus elementos.
- Rigidez de la estructura tal que bajo la carga máxima de hormigón, el extremo frontal de la sección no baje más de 10 milímetros.
- El encofrado interno se realizará con madera machihembrada. Deberá incluir los detalles precisos para la ejecución de los alzados, así como los dispositivos para el ajuste de sus formas y el avance desde la posición de un tramo al siguiente.
- Atención al detalle de empalme del encofrado con el hormigón del tramo anterior. Se garantizará mediante un sistema de ajuste y apriete la impermeabilidad de ese enlace, de modo que no se produzcan pérdidas de mortero ni ensuciamiento del tramo ya ejecutado.

Todo lo cual, será justificado por el Contratista al Director de la obra mediante Memoria, Planos y Nota de cálculo oportunos.

• Materiales

Los encofrados planos o curvos de superficies vistas, serán especialmente cuidados, de madera de primera calidad pulida, machihembrada y llevarán sus correspondientes berenjenos.

Los encofrados ocultos o de interiores podrán ser de madera o metálicos. La madera para encofrados cumplirá las especificaciones siguientes:

• Condiciones generales

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones indicadas en el Artículo 286 del PG - 3/75 junto con lo preceptuado en el presente Pliego.

• Ejecución de las obras

Los encofrados, con sus ensambles, soporte o cimbras tendrán la rigidez y la resistencia necesaria para soportar el hormigonado sin movimientos locales superiores a 3 mm, ni de conjunto superiores a la milésima (1:1.000) de la luz.

El Ingeniero Director podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos (2) milímetros para evitar la pérdida de lechada, pero deben dejar el hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

Las superficies quedarán sin desigualdades o resaltos mayores de un milímetro (5 mm) para las caras vistas de hormigón.

No se admitirán en los aplomos y alineaciones errores mayores de un centímetro (1 cm).



Los encofrados perdidos se han de sujetar adecuadamente a los encofrados exteriores o a otros puntos fijos, para que no se muevan durante el vertido y compactación del hormigón.

Se han de tomar las medidas adecuadas para que no floten en el interior de la masa de hormigón fresco.

La colocación de los encofrados se ha de realizar teniendo cuidado de que no reciban golpes u otras acciones que puedan dañarlos.

La superficie del encofrado ha de estar limpia antes del hormigonado y se ha de comprobar la situación relativa de las armaduras, su nivelación y la solidez del conjunto.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto, podrá efectuarse a los tres días (3 d) de hormigonada la pieza; a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas, u otras causas, capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto, o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los siete días (7 d), con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

En el caso de obras de hormigón pretensado se seguirán además las siguientes prescripciones:

- Antes de la operación de tesado se retirarán los costeros de los encofrados y, en general, cualquier elemento de los mismos que no sea sustentante de la estructura, con el fin de que actúen los esfuerzos de pretensado con el mínimo de coacciones.
- Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento.

- Los elementos pretensados se descimbrarán una vez se haya realizado el tesado de los cables de pretensado.

- **Medición y abono**

Los encofrados se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre planos de acuerdo con estos precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios:

| | | |
|----------|----------------|---|
| 680.0030 | m ² | ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHICHEMBRADA i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN. |
| 680.0010 | m ² | ENCOFRADO PARA PARAMENTOOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN |

A tal efecto, los hormigones de elementos horizontales se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales.

En las unidades de obra que incluyan sus correspondientes encofrados, estos no serán objeto de abono por separado considerándose su precio incluido dentro de dichas unidades de obra.

Los precios de abono, según que los paramentos de hormigón a encofrar sean ocultos o vistos, y entre éstos últimos que se construyan con madera machihembrada o goma texturizada, se especifican en los cuadros de precios del Proyecto.



El precio incluye el suministro, construcción y montaje del encofrado; los elementos de sustentación y fijación necesarios para su estabilidad; el suministro y aplicación del líquido desencofrante; las operaciones de desencofrado; así como todas las operaciones, medios materiales y humanos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

➤ IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS Y TABLEROS

- **Definición**

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir la impermeabilización de los elementos estructurales en contacto con el terreno de estribos, muros, pilas y del tablero de los puentes, mediante el extendido y pintado, con las pinturas o los materiales correspondientes de la superficie a impermeabilizar.

- **Materiales**

La impermeabilización de paramentos verticales y horizontales de las obras de drenaje y los pasos inferiores se realizará con pinturas asfálticas o plásticas de impermeabilización debidamente homologadas

- **Ejecución de las obras**

Previamente a la impermeabilización se procederá a la limpieza de la superficie, que no deberá impermeabilizarse hasta que esté completamente seca. La aplicación de la mezcla se hará en varias capas según requiera la textura de la superficie. En ningún caso el

número de aplicaciones será inferior a dos.

- **Medición y abono**

Las impermeabilizaciones se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre Planos de acuerdo con los precios unitarios que figura en el Cuadro de Precios, para:

| | | |
|----------|----------------|--|
| 690.0020 | m ² | IMPERMEABILIZACIÓN DE LOSAS Y TABLEROS DE ESTRUCTURAS, CON MEZCLA EN CALIENTE DE MASTIC-BETÚN- CAUCHO APLICADO A LLANA CON UN ESPESOR DE 3 mm i/ LIMPIEZA MEDIANTE CHORREADO LIGERO DE LA SUPERFICIE DE HORMIGÓN Y CAPA DE IMPRIMACIÓN AL AGUA. |
| 690.0050 | m ² | IMPERMEABILIZACIÓN PARA PARAMENTOS ENTERRADOS (MUROS, ESTRIBOS, ALETAS...) CON LÁMINA ASFÁLTICA, CONSTITUÍDA POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA, BANDA DE REFUERZO ASFÁLTICA COLOCADA EN TODOS LOS ÁNGULOS ADHERIDA CON SOPLETE AL SOPORTE PREVIAMENTE IMPRIMADO (SOLAPES DE 8 cm MÍNIMO), LÁMINA ASFÁLTICA DE BETÚN ELASTÓMERO ADHERIDA AL SOPORTE CON SOPLETE, LÁMINA DRENANTE FIJADA MECÁNICAMENTE AL SOPORTE (MEDIANTE DISPAROS O FIJACIONES), TUBERÍA DE DRENAJE CORRUGADA Y FLEXIBLE PERFORADA, RELLENO GRANULAR ENVUELTO EN GEOTEXTIL |

➤ APOYOS DE MATERIAL ELASTOMÉRICO

- **Definición**

Son los elementos intercalados entre las diversas partes o piezas de una estructura que sirven para el apoyo y transmisión de cargas y esfuerzos entre ellos, de acuerdo con las hipótesis y



cálculos efectuados.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La limpieza y picado de la superficie de apoyo del mortero.
- El mortero de asiento, su ejecución y alisado de la cara superior.
- El suministro, montaje y alineación de los aparatos de apoyo.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

- **Tipos**

- a) Apoyos simples

Se consideran apoyos simples los formados por una simple capa de material elastomérico, que ha sido dimensionada en función de las características del material y el trabajo a realizar.

- b) Apoyos mixtos

Se consideran apoyos mixtos los elementos de apoyo constituidos por elementos generalmente metálicos combinados con capas de material elastomérico.

Dentro de los apoyos mixtos se han de distinguir, los denominados zunchados, formados por diversas capas de material elastomérico reforzadas por láminas metálicas, y los conocidos como basculantes, constituidos por dos piezas metálicas formando una caja o cámara hermética, indeformable, donde se aloja una pieza de material elastomérico en forma de cojín o colchón y que coartada por las partes metálicas, se comporta de forma similar a un líquido que permite el movimiento basculante de las piezas.

Según que el tipo de apoyo sea fijo o deslizante el aparato dispondrá de los anclajes

o elementos convenientes a los efectos de cumplir con dicha misión.

- c) Apoyos Deslizantes de Neopreno Teflón

Son aquellos apoyos mixtos en los que, para permitir grandes movimientos, una de sus caras tienen una lámina de acero cubierta de teflón, que desliza sobre otra lámina de acero inoxidable pulida.

- **Materiales**

Los materiales cumplirán con las condiciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, establecidas en los artículos 254 y 692 además de cumplir con lo que para el material elastomérico se establece a continuación:

- Los materiales elastoméricos de los apoyos denominados "sandwich" formados por placas alternativas de acero y material elastomérico, serán necesariamente de caucho cloropreno.
- El caucho natural no estará permitido en ningún caso en los aparatos de apoyo.

Los materiales elastoméricos a emplear en aparatos de apoyo cumplirán las siguientes condiciones:

- Resistencia mínima a la tracción (ASTM D-412-66), ciento setenta y siete kilopondios por centímetro cuadrado (175 Kp/cm^2).
- Resistencia mínima al desgarramiento (ASTM D-624-54) (dado tipo B), diecinueve coma cinco kilopondios por centímetro de espesor ($19,5 \text{ Kp/cm}$).
- Alargamiento mínimo (ASTM D-412-66), trescientos veinticinco por ciento (300%)
- Dureza Shore (ASTM D-676-55) setenta grados (70°) más menos cinco grados ($\pm 5^\circ \text{ C}$).
- Deformación permanente por compresión (ASTM D-395-67 método B) veinticinco (25) horas a setenta grados (70° C) centígrados, veinticinco por ciento (25%)
- Variación de características en la prueba de envejecimiento por calor después de setenta (70) horas a cien (100) grados centígrados:
 - Variación máxima de la dureza más menos diez (-10) grados Shore



- Variación máxima de la resistencia a tracción, más menos quince (± 15) kilopondios por centímetro cuadrado.
- Variación máxima del alargamiento $\pm 40\%$
- Módulo de elasticidad transversal para cargas instantáneas, no menos de quince (15) kilopondios por centímetro cuadrado.
- El material no debe sufrir agrietamiento cuando se le somete a una exposición de cien (100) horas en una atmósfera formada por cien (100) partes de ozono, por un millón ($1,00 \times 10^6$) de partes de aire. Este ensayo se realizará de acuerdo con la Norma ASTM D-1148-64.
- Adhesión mínima (ASTM D-429-64 método B), cinco (5) kilopondios por centímetro de ancho.

- **Ejecución de las obras**

El tipo de apoyos previstos en las estructuras serán de neopreno zunchado anclados.

Los detalles de las mesetas de nivelación que se establecen entre dichas placas y el tablero por arriba y al apoyo por abajo, vienen definidos en los planos.

La ejecución de las mesetas inferiores de nivelación se realizará con el mayor cuidado de nivelación altimétrica, para asegurar la horizontalidad de estas placas de apoyo, la cual será aprobada expresamente por la Dirección de las Obras.

Se prestará especial atención a que la superficie del hormigón esté lisa y limpia. La cara superior de la capa de mortero deberá quedar perfectamente horizontal.

La placa se colocará sobre el mortero de nivelación cuando este se halle suficientemente endurecido pero todavía algo fresco para que el contacto entre superficies sea perfecto.

La placa deberá quedar libre de mortero en toda su altura con objeto de que no quede coartada su libertad de movimiento horizontal.

Los apoyos deslizantes de Neopreno-teflón se montarán en Obra con los decalajes indicados en Planos.

El contratista a la vista de las características que han de cumplir los apoyos, podrá proponer a la Dirección de Obra el tipo de apoyo a colocar, debiendo acompañar la documentación e información precisa que acredite la calidad de los aparatos, así como la capacidad de los mismos, para cumplir con las exigencias del proyecto.

La Dirección de Obra, podrá exigir las pruebas y análisis que considere convenientes, en orden a comprobar la calidad de los materiales y apoyos aportados, pudiendo exigir de forma inapelable el tipo de apoyo que considera oportuno, siempre que los mismos existan en el mercado. En consecuencia el Director de las Obras podrá inapelablemente rechazar o aceptar cualquier apoyo propuesto.

- **Medición y abono**

Los apoyos de neopreno zunchado se medirán por decímetro cúbico (dm^3) y se abonarán a los precios que figuran en los cuadros de precios para las distintas unidades de apoyo:

| | | |
|----------|---------------|--|
| 692.0100 | dm^3 | APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO (STANDARD, ANCLADO O GOFRADO) SUSTITUIBLE, TOTALMENTE COLOCADO I/ NIVELACIÓN DEL APOYO CON MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE. |
|----------|---------------|--|

El precio comprende el coste de los aparatos, materiales, anclajes, probetas, camas de apoyo y elementos necesarios, así como cuantas operaciones, herramientas, y maquinaria sean precisas, para la perfecta ejecución de las obras. Incluye también el precio la parte proporcional del coste de los ensayos y pruebas que el Director Facultativo considere precisas para aceptar los apoyos.



➤ JUNTAS DE DILATACIÓN

• Definición

Se definen como juntas de calzada, los dispositivos que colocados en los bordes de dos tableros contiguos, o de un tablero y un estribo permiten los movimientos por cambios de temperatura y deformaciones de la estructura, a la vez que presentan una superficie lo más continua posible a la rodadura.

En los tableros, esta unidad comprende las siguientes actuaciones:

- El premarcaje y marcaje de la junta
- El corte del aglomerado
- La limpieza de la junta y de la superficie de aglomerado.
- La preparación del hormigón en los bordes de la junta.
- Los materiales especiales de relleno entre junta y pavimento, así como los anclajes, piezas especiales, soldaduras, etc.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.
-

• Condiciones generales

La carrera de cada una de las juntas será la definida en los Planos de Proyecto. Se dispondrán juntas comerciales de gran calidad que aseguren tanto la calidad de rodadura como la estanqueidad y, especialmente, la durabilidad de sus anclajes al tablero. Estos anclajes constarán de barras, en forma de asas, soldadas a los labios finales de la junta y embebidas en cajetines abiertos en el hormigón del tablero y del murete de guarda que, posteriormente, se hormigonan.

No se admite la sustitución de este tipo de junta por otra que no ofrezca las mismas garantías de estanqueidad y durabilidad. En concreto, no se admite sustitución por juntas de neopreno armado, cuyo anclaje al tablero se realiza mediante perforaciones verticales

realizadas a posteriori y rellenas de adhesivos. En cualquier caso la eventual sustitución de la junta deberá ser expresamente aprobada por el Ingeniero Director de las Obras que decidirá inapelablemente sobre la cuestión.

• Ejecución

Antes de montar la junta, se ajustará su abertura inicial, en función de la temperatura media de la estructura en ese momento.

La junta se montará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, poniendo especial atención a su anclaje, al tablero y a su enrase con la superficie del pavimento.

• Medición y abono

Las juntas de tablero se abonarán por metro (m) de junta colocada, medidos sobre los Planos, según los precios unitarios establecidos en el cuadro de precios para:

| | | |
|----------|---|--|
| 694.0020 | m | JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 70 mm DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA i/ P.P. DE OPERACIONES DE CORTE Y DEMOLICIÓN, PERFOACIONES, RESINA EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES |
|----------|---|--|

En el precio quedan comprendidos todos los materiales especiales que exija el sistema elegido, así como anclajes, soldaduras, pinturas, etc. y cuantos trabajos sean necesarios para su ejecución, de acuerdo con el criterio de la Dirección de las Obras.



PARTE 7ª. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DE LA CARRETERA

➤ **MARCAS VIALES**

• **Definición**

Se definen como marcas viales las líneas de pintura, palabras o símbolos sobre el pavimento, bordillos y otros elementos de la carretera, los cuales sirven para regular el tráfico de vehículos y peatones. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de aplicación.
- Premarcaje.
- Pintado de marcas.

• **Características**

Las marcas viales incluidas en este proyecto serán todas reflexivas, de color siempre blanco, y las dimensiones y demás características se ajustarán al artículo 700 del PG- 3/75, a los planos y a las condiciones establecidas en la Norma 8.2-IC de la Dirección General de carreteras, a las recomendaciones de la Subdirección General de Conservación y explotación, a la Orden Circular 292/86 T de 1986, y las modificaciones a esta.

• **Materiales**

Antes de iniciar la aplicación de marcas viales o su repintado será necesario que los materiales a utilizar (pintura blanca y microesferas de vidrio) sean ensayados por Laboratorios Oficiales del Ministerio de Fomento, a fin de determinar si cumplen las especificaciones vigentes (artículo 700 del PG-3).

Es muy importante para la comprobación de los materiales la correcta toma de

muestras, la cual deberá hacerse con estos criterios:

De toda la obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los laboratorios oficiales para su identificación, un envase de pintura original de 25- 30kg y un saco de microesferas de vidrio de 25kg. Se dejará otro envase como mínimo de cada material bajo custodia del Director de Obra, a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

- En las obras en que se utilicen grandes cantidades de pintura y microesferas de vidrio se realizará un muestreo inicial aleatorio, a razón de un bote de pintura y un saco de microesferas de vidrio por cada 1000kg de acopio de material, enviando luego un bote y un saco tomados al azar entre los anteriormente muestreados, y reservando el resto de la muestra hasta la llegada de los resultados de su ensayo. Una vez confirmada la idoneidad de los materiales, los botes de pintura y sacos de microesferas de vidrio tomados como muestra inicial, podrán devolverse al Contratista para su empleo.
- Los laboratorios oficiales realizarán los ensayos completos indicados en el artículo 700 del PG- 3/75 lo antes posible, enviando los resultados al Director de Obra indicando si cumplen las prescripciones o si es necesario enviar una nueva muestra para hacer ensayos de contraste, ante el incumplimiento de dichas prescripciones. Una vez recibida la confirmación del cumplimiento de las características de los materiales, el Director de Obra podrá autorizar la iniciación de los trabajos.
- Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsables ante el Director de Obra procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de dos botes de 2kg por lote de aceptación, uno de los cuales se enviará al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para que se realicen ensayos de identificación, reservándose el otro hasta la llegada de los resultados para ensayos de contraste.

Igualmente, se procederá a la toma de muestras de pintura y microesferas de vidrio aplicadas sobre el pavimento, mediante la colocación de unas chapas metálicas de 30*15 cm y un espesor de 1 a 2 mm, a lo largo de la línea por donde ha de pasar la maquinaria y en



sentido transversal a dicha línea.

Estas chapas deberán estar limpias y secas y tras recoger la pintura y las microesferas se dejarán secar durante media hora antes de recogerlas cuidadosamente y guardarlas en un paquete para enviarlas al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para comprobar los rendimientos aplicados.

El número aconsejable de chapas para controlar cada lote de aceptación será de 10 a 12, espaciadas 30 o 40m. Las chapas deberán marcarse con la indicación de la obra, lote y punto kilométrico. Aparte de las confirmaciones enviadas al Director de Obra, si los materiales ensayados cumplen las especificaciones, el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales redactará un informe por cada muestra de pintura identificada. Los servicios o secciones de apoyo técnico de la Administración procederán a una evaluación del comportamiento de las marcas viales aplicadas, determinando el grado de deterioro y retrorreflexión de las mismas.

El grado de deterioro se evaluará mediante inspecciones visuales periódicas a los 3,6 y 12 meses de la aplicación, realizando fotografías comparables con el patrón fotográfico homologado por el Área Tecnológica de la Dirección de Carreteras, en caso de observar deterioros notables.

La intensidad reflexiva deberá medirse entre 48 a 96h de la aplicación de la marca vial, y a los 3, 6 y 12 meses, mediante un retrorreflectómetro digital.

- **Aplicación**

A efectos de aplicación y dosificación se proponen las siguientes proporciones:

- Bandas de 10cm de ancho: 72g de pintura reflexiva por metro lineal de banda.
- Bandas de 15cm de ancho: 111g de pintura reflexiva por metro lineal de banda.
- Bandas de 40cm de ancho: 291g de pintura reflexiva por metro lineal de banda.
- Marcas en cebreados y flechas: 900g de pintura por metro cuadrado

de superficie ejecutada.

- **Medición y abono**

Las marcas viales reflexivas de se medirán por metro lineal (m) pintado en obra.

Las marcas viales reflexivas a ejecutar en cebreados y flechas se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) pintados realmente en obra, ajustándose al artículo 700 del PG-3/75. Los precios respectivos que figuran en el cuadro de precios nº1 incluyen la pintura, microesferas de vidrio, premarcaje, maquinaria y toda la mano de obra necesaria para su ejecución.

Serán de aplicación los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1 para:

| | | |
|----------|----|---|
| 700.0080 | m | MARCA VIAL DE PINTURA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA EN BASE AGUA AUTORRETICULABLE, DE 15 cm DE ANCHO I/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE. |
| 700.N210 | m | MARCA VIAL DE PINTURA REFLECTANTE TIPO ACRÍLICA EN BASE AGUA AUTORRETICULABLE, DE 40 cm DE ANCHO I/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE |
| 700.0140 | m2 | MARCA VIAL DE PINTURA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA EN BASE AGUA AUTORRETICULABLE, EN SÍMBOLOS Y CEBRADOS |

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

El precio incluye mano de obra, materiales, maquinaria y medios auxiliares para la total terminación de la unidad.



➤ Señalización vertical

• Definición y clasificación

Se definen como señales de circulación las placas, debidamente sustentadas, que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

Además de lo especificado en el artículo 701 del PG-3, se tendrá en cuenta lo establecido en la Instrucción 8.1-IC “Señalización vertical”, modificada en 2014.

Las dimensiones, tipología, colores, diseño y textos de las señales serán acordes con el Código de Circulación y el resto de la normativa vigente.

• Características técnicas

Se utilizará chapa de acero dulce de primera fusión laminado en frío, calidad AP-01XR, de 1,8mm de espesor mínimo, con una tolerancia de 0,2mm respecto al espesor de fabricación. La placa utilizada será estampada lisa, no aceptándose placas troqueladas. En ningún caso se podrá utilizar la soldadura en el proceso de fabricación de las placas. Los refuerzos perimetrales de las placas se realizarán por estampación en prensa capaz de conseguir los refuerzos mínimos de 25mm a 90° con una tolerancia de 2,5mm respecto a la dimensión de fabricación, y el relieve de los símbolos y orlas.

Los soportes serán perfiles de acero laminado en frío cerrados, galvanizados por inmersión en caliente hasta obtener un recubrimiento mínimo de 70 micras y tendrán tapa soldada en la parte superior y taladros efectuados antes del tratamiento. Las piezas de anclaje serán galvanizadas por inmersión. La tornillería (tornillos, tuercas y arandelas) será de acero inoxidable.

Los materiales cumplirán con las Normas UNE 36003, 36080, 36081 y 36082.

No se permitirá, salvo en la parte superior, la utilización de la soldadura en estos elementos, entre sí ni con las placas. La rigidez de los soportes será tal que no se conviertan en un obstáculo fijo para la circulación rodada. En principio, y salvo indicación contraria de los planos o de la Dirección de Obra, se colocarán perfiles de tubo rectangular de 83*40*2mm en las señales con placas de dimensiones inferiores a 900mm y perfiles de tubo rectangular de 100*50*3mm en las señales con placas de dimensiones iguales o superiores a 900mm o cuando se coloquen dos señales.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en “Señalización Vertical”.

El comienzo del proceso será un desengrasado con tricloroetileno u otro producto similar, prohibiéndose la utilización de ácido clorhídrico o ácido sulfúrico, realizándose un lavado y secado posterior.

A continuación se efectuará una imprimación fosfocromatante microcristalina de dos componente, seguido de otro lavado y pasivado neutralizante. Seguidamente se aplican las diversas capas de imprimación y esmaltes antioxidantes con pistolas de aplicación en caliente, hasta conseguir un espesor de 40 micras por ambas caras de la señal. Por último, se aplican los esmaltes de acabado de distintos colores más un barniz protector en el anverso de las señales hasta conseguir un espesor de 80 micras y un esmalte gris azulado de 20 micras por el reverso, secándose en el horno de secado a 180 grados centígrados durante 20 minutos para cada color.

A las piezas pintadas se les añade una lámina retroreflectante mediante un procedimiento termoneumático o se les imprime serigráficamente secándolas en horno estático a temperaturas entre 80 y 120 °C. En las señales se utilizarán esmaltes de secado al horno, homologados por el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del Ministerio de Fomento. Serán reflectantes todos los carteles y señales utilizados. El reflectante a utilizar deberá garantizar su durabilidad por un periodo superior a 10 años.



- **Control de recepción**

El Contratista presentará a la Dirección de Obra el tipo, calidades y características, el proceso de fabricación, los tratamientos, el montaje y las garantías ofrecidas, tanto para las piezas de acero galvanizado como para las de acero extrusionado, así como los cálculos justificativos de la resistencia de los elementos, no pudiendo efectuarse la colocación de ningún cartel o señal antes de la aceptación por escrito del mismo por parte de la Dirección de Obra. El reverso de las señales será de color gris o el natural del material que les sirve de esqueleto y en el mismo se marcará serigrafiada la fecha de fabricación y el nombre del fabricante.

En cualquier caso, siempre que no se oponga a lo indicado en el pliego o en los planos, será de aplicación lo indicado en el artículo 701 del PG-3, especialmente en los apartados 701.5 y 701.7 con referencia al Control de Calidad que se exigirá a los tratamientos a aplicar. Las pinturas a aplicar cumplirán los artículos 271, 273 y 279 del PG-3, salvo autorización expresa del Director de Obra.

- **Medición y abono**

Las señales se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas, al precio de los Cuadros de Precios.

Los paneles se abonarán por metro cuadrado (m2) al precio de los Cuadros de Precios.

En el precio de las señales o carteles se incluyen los postes, la colocación, las cimentaciones de hormigón necesarias para su colocación, y las piezas accesorias de anclaje y sujeción a los postes así como cualquier elemento necesario para su terminación.

Los precios de aplicación serán los siguientes:

701.0040 u SEÑAL TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS

DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.

701.0080 u SEÑAL CIRCULAR DE 90 cm DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.

701.N110 u SEÑAL OCTOGONAL CON DOBLE APOTEMA DE 60 cm, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.

701.0230 u CARTEL TIPO FLECHA EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 I/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.

701.0250 m2 CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2 I/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.

El precio incluye mano de obra, materiales, maquinaria y medios auxiliares para la total terminación de la unidad.

➤ **Balizamiento**

- **Definición**

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes son los dispositivos de guía óptica para los usuarios de las carreteras, capaces de reflejar por medio de reflectores, la mayor parte de la luz incidente, procedente generalmente de los faros de los vehículos.



- **Medición y abono**

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

Se medirán y abonarán al precio del Cuadro de Precios nº 1 para:

702.0010 u CAPTAFARO HORIZONTAL "OJO DE GATO" CON REFLECTANCIA A DOS CARAS

Los precios incluyen mano de obra, materiales, maquinaria y medios auxiliares para la total terminación de la unidad

➤ **Defensa**

La fabricación y colocación de las barreras semirrígidas se ajustarán a lo prescrito en la Orden Circular 29/2009, así como al artículo 704 del PG-3.

- **Materiales**

- Chapas de acero galvanizado. Las barreras de seguridad estarán constituidas por chapas de acero galvanizado de doble onda sobre postes metálicos y podrán ser de cualquiera de los tipos comerciales que ofrezcan garantía suficiente, a juicio de la Dirección de Obra. Cada uno de los elementos que integran las barreras de seguridad tendrá una longitud de 4,318m y una sección transversal de doble onda con un desarrollo de 473mm. La chapa tendrá un espesor de 3mm con tolerancias puntuales

de 0,3mm, que afecten en todo caso a menos del 10% de la superficie total. El peso mínimo antes de galvanizarse será de 11kg por metro lineal. El perfil de doble onda será el modelo BMSNA4/C.

- Tornillería. Los tornillos para solape de los elementos entre si y los pernos para la sujeción de estos a los postes serán de acero galvanizado. Los tornillos serán de 16mm de diámetro de caña y 34mm 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*35mm como mínimo entre las bandas y el separados. La tornillería cumplirá la Norme UNE 37507.
- Postes de sostenimiento. Serán perfiles normalizados, C-100 o C120. 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 680g/m².

- **Control de calidad**

Se realizarán los controles de calidad expuestos en el punto 704.6 del PG-3.

- **Colocación y montaje**

La instalación de la barrera, así como la ejecución de su cimiento, anclajes, terminales... seguirán las indicaciones de los planos del proyecto y las Recomendaciones sobre Barreras de Seguridad Metálicas.



- **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 precios nº1, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra.

Los abatimientos iniciales y finales de los extremos de las barreras se medirán como longitud de barrera según el tipo que corresponda, sin que proceda la inclusión de nuevas unidades para considerar estas piezas.

| | | |
|----------|---|---|
| 704.0080 | m | BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE CON SISTEMA PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS (SPM), CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W4 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,20 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A Y NIVEL DE SEVERIDAD I/ POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES TOTALMENTE INSTALADA. |
| 704.0010 | m | BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W5 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,50 m Ó INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A I/ POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES TOTALMENTE INSTALADA. |
| 704.0100 | m | BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W4 Ó INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,10m Ó INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A I/ POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES TOTALMENTE AISLADA. |
| 617.0010 | m | PRETIL CON NIVEL DE CONTENCIÓN H2, ANCHURA DE TRABAJO W5 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,90 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD B I/ ANCLAJES Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA CORRECTORA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA. |



PARTE 8ª. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

➤ **APORTACIÓN Y EXTENDIDO DE LA TIERRA VEGETAL**

• **Definición**

Consiste en 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.

La ejecución de la unidad de obra incluye:

- Aportación a la obra de tierra vegetal procedente de acopio.
- Extendido de la tierra vegetal.
- Tratamiento de la tierra vegetal si es el caso.

• **Condiciones generales**

Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de la 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 es el mejor adaptado a las condiciones de la zona.

La tierra vegetal procederá de los acopios realizados en obra durante la ejecución de la unidad de Excavación.

Se rechazarán aquellos materiales cuyas características físico-químicas, granulométricas y estructurales sean claramente desfavorables al objetivo descrito para la

tierra vegetal.

En concreto se tendrán en cuenta los siguientes parámetros de control para el rechazo de los materiales no aptos:

| PARÁMETRO | RECHAZAR SI: |
|---|---|
| PH | PH < 5,5 y PH > 9 |
| NIVEL DE CARBONATOS | > 30 % |
| SALES SOLUBLES | > 0,6 % (con CO ₃ Na) y > 1 % (sin CO ₃ Na) |
| CONDUCTIVIDAD (a 25º C extracto a saturación) | 6mS/cm en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada) |
| TEXTURA | Arcillosa muy fina (> 60 % arcilla) |
| ESTRUCTURA | Maciza o fundida (arcilla o limo compacto) |
| ELEMENTOS GRUESOS (>2 mm) | > 30 % en volumen |

• **Ejecución de las obras**

Con el fin de conservar las tierras vegetales útiles para su uso en las labores de revegetación, se llevará a cabo una gestión de las mismas, que supondrá la retirada selectiva de las tierras vegetales previamente al comienzo de las obras.

Las tierras vegetales se apilarán en artesas o caballones en las áreas destinadas al efecto, hasta su posterior reextensión sobre las zonas degradadas en las que se van a realizar las operaciones de hidrosiembras y plantaciones.

La primera medida a llevar a cabo para conservar las tierras vegetales y materiales del sustrato, de manera que posteriormente permanezcan útiles para su uso en las labores de revegetación, supone la retirada selectiva de dichas tierras vegetales. Esta retirada, se



realizará en todos los niveles edáficos que se vean afectados por las obras, dando prioridad en su extracción y posterior uso a las tierras de alto valor agrícola anteriormente indicadas.

Esta labor de retirada ha de realizarse antes de que se produzca el movimiento general de tierras en la obra y se llevará a cabo en todas las áreas que se verán afectadas por las obras, así como en los puntos destinados a préstamos (aunque estos se realicen fuera de la zona de expropiación), áreas por las que discurran caminos y pistas de acceso, parques de maquinaria, e incluso en las zonas de acopio de materiales e instalaciones provisionales de obra.

Las zonas y profundidades de extracción de tierra vegetal serán las que fije el Ingeniero Director.

La extracción de tierras se realizará en todas las áreas que se verán afectadas por las obras, en la totalidad del trazado, instalaciones provisionales y préstamos.

Los suelos muy orgánicos se podrán excavar con palas y maquinaria de excavación convencionales. En suelos muy húmedos o bajo lluvia no deben realizarse operaciones con las tierras vegetales, pues convertidas en barro, se perjudican e incluso pueden llegar a inutilizarse para trabajos posteriores.

El volumen de tierra vegetal que se va a obtener de las excavaciones es suficiente para reextenderse por todas las zonas que resulten alteradas en la obra y sobre las que se realizarán hidrosiembras, plantaciones, etc.

Las tierras vegetales extraídas se apilarán formando caballones o artesas, cuya altura se promediará en 1,50 m, sin exceder nunca de los 2 m, manteniéndose, de este modo, las condiciones aeróbicas necesarias y evitando la compactación del suelo. Para modelar la artesa se procurará no emplear maquinaria pesada de obra para no compactar el suelo.

Para modelar la artesa se procurará no emplear maquinaria pesada de obra para no compactar el suelo.

Durante el tiempo de acopio los suelos se someterán a un tratamiento de hidrosiembra y abonado, que evite la degradación de su estructura, permitiendo la subsistencia de la microfauna original.

Las hidrosiembras a realizar sobre las tierras vegetales tendrán la misma composición en semillas que la hidrosiembra descrita en el apartado correspondiente del pliego. Además, se dará un riego mensual entre los meses de marzo a noviembre, reforzado con otro adicional en cada mes entre junio y septiembre.

Estos riegos, con dotación de veinte litros por cada metro cuadrado (20 l/m²), se darán a modo de lluvia para evitar arrastres y erosiones en la tierra vegetal.

Además, de permanecer en acopio más de una temporada, se dará en cada año un abonado con dotación de 40 g/m² de fertilizante 16/25/12.

Para la posterior reextensión de las tierras vegetales deberán llevarse a cabo diversas medidas que permitan el drenaje y la estabilidad de la reextensión. En las zonas afirmadas y en suelos cohesivos hay que escarificarlos antes de colocar la capa superior con el fin de hacerla permeable al aire y al agua, evitando encharcamientos que originan ambientes reductores.

La reextensión de este suelo vegetal se realizará principalmente en los taludes, pantallas arbóreas, instalaciones de obra, etc. El espesor mínimo que ha de tener la capa de tierra vegetal será de 30 cm, salvo instrucción en contrario de la Dirección de obra.

Cuando la pendiente del terreno sea elevada, removiendo la capa inferior del suelo se podrá obtener un engranaje o ensamblado con la capa superior del suelo, evitando también el deslizamiento de la capa superior sobre la inferior.

En cualquier caso, las superficies deberán ser lo más llanas posibles, tanto por razones de estabilidad, como para evitar que las aguas de escorrentía arrastren los nutrientes en forma de sales solubles.



La tierra vegetal queda de propiedad de la Administración, que podrá retirar algunos volúmenes para los usos que, relacionados con la gestión de la red de carreteras, estime pertinentes.

Queda absolutamente prohibido al Contratista la venta de tierra vegetal y, en general su uso como medio de intercambio en la gestión de préstamos o vertederos.

- **Medición y abono**

La tierra vegetal se medirá por metros cuadrados (m²) de superficie realmente tratada, medida sobre planos.

Se abonará según el siguiente precio unitario:

| | | |
|----------|----------------|---|
| 801.N008 | m ² | SUMINISTRO DE TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE LA TRAZA, INCLUIDO CARGA, TRANSPORTE, EXTENDIDO Y PERFILADO. |
|----------|----------------|---|

➤ **HIDROSIEMBRA**

- **Objeto**

El presente artículo tiene por objeto la definición de los materiales y el modo de procedimiento de las distintas técnicas descritas en el Proyecto para la ejecución de las siembras, hidrosiembras y plantaciones; así como el establecimiento de las condiciones, con arreglo a las cuales ha de realizarse la ejecución de dichas técnicas, en las zonas afectadas por la construcción de la vía.

Las especificaciones incluidas en el presente artículo están basadas en las "Recomendaciones para la redacción de los proyectos de plantaciones" (MOPU, 1984) y en el

"Manual de plantaciones en el entorno de la carretera" (MOPT, 1992), documentos que regulan este tipo de actuaciones en la red viaria.

- **Condiciones generales**

Tanto plantaciones como siembras se ejecutarán en la primera temporada hábil (primavera u otoño) compatible con el desarrollo de las obras generales.

Todas las obras se ejecutarán de acuerdo con los planos y con las indicaciones de la Dirección de Obra, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de aquellas y en las condiciones y detalles de la ejecución.

Como norma general, las obras se realizarán siguiendo un orden predeterminado, si bien este orden podrá alterarse cuando la naturaleza o la marcha de las obras así lo aconseje previa comunicación a la Dirección de Obra.

En la ejecución de las obras de plantaciones e hidrosiembra se seguirá el orden que se establece a continuación:

- Preparación del terreno
- Replanteo
- Apertura de hoyos
- Hidrosiembra
- Plantación de árboles y arbustos
- Instalación de protectores de plantas

- **Ejecución de las obras**

Los trabajos de hidrosiembra consistirán en el suministro de toda la instalación, mano



de obra, materiales y equipo necesario, incluido el tratamiento del terreno, regularización de cárcavas que se hayan podido producir, entre la finalización de la obra civil y la realización de la hidrosiembra.

La hidrosiembra es una técnica que, como su propio nombre indica, utiliza agua como vehículo de proyección de las semillas sobre el sustrato.

Consiste básicamente en la impregnación de la superficie a sembrar con un puré compuesto por agua, mezcla de semillas, mulch, fertilizantes, acondicionadores del terreno, fijantes y otros productos coadyuvantes.

Las hidrosiembras se ejecutarán conforme a las prescripciones que se señalan a continuación:

- Llenado del tanque de hidrosiembra con agua hasta cubrir la mitad de las paletas del agitador y en ese momento incorporar el mulch, esperando algunos minutos hasta que se haya extendido en la superficie del agua sin formar bloques o grumos que puedan causar averías en la máquina al ponerse en marcha el agitador. Continuar llenando el tanque hasta las tres cuartas partes (3/4) de su capacidad, ya en movimiento las paletas del agitador, e introducir en el interior del tanque las semillas y los posibles abonos.
- Es recomendable tener en marcha el agitador durante diez (10) minutos más, antes de comenzar la siembra, para favorecer la disolución de los abonos y estimular la facultad germinativa de las semillas.
- Seguir, mientras tanto, llenando de agua el tanque hasta que falten unos diez centímetros y entonces añadir el producto estabilizador de suelos.
- Con el llenado del tanque y el cierre de la trampilla se completa la operación.
- Colocación de la hidrosebradora en forma conveniente con relación a la superficie a sembrar e iniciar la operación de siembra. Uno o dos minutos antes del comienzo, acelerar

el movimiento de las paletas de los agitadores para conseguir una mejor homogeneización de la mezcla.

- El cañón de la hidrosebradora debe estar inclinado por encima de la horizontal para lograr una buena distribución, es decir, el lanzamiento debe ser de abajo hacia arriba.
- En el caso de taludes cuya base no sea accesible debe recurrirse a poner mangueras de forma que otro operario pueda dirigir el chorro desde abajo.
- Esta misma precaución debe tomarse cuando haya vientos fuertes o se dé cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta por lanzarse el chorro desde lo alto de la hidrosebradora.
- La aplicación de la técnica se hará en dos pasadas, debiendo llevarse a cabo en aquellos momentos en que exista seguridad de que no se producirán lluvias en al menos 24 horas.
- De forma previa a la hidrosiembra se aplicará con laboreo en los 20 cm superiores del perfil del suelo un abono de liberación lenta, a razón de 30 g/m².
- En la primera pasada de la hidrosiembra se aplicará la mezcla de semillas, a razón de 30 g/m², con 30 g/m² de fertilizante (16-25-12, de liberación lenta); 100 g/m² de mulch (fibra de aliso esterilizada); 20 g/m² de fijadores o estabilizadores de suelos (tipo MARLOC, Tamanori 56 o similar); 15 g de compuesto orgánico (TIPO Bigor – Humus), y 10 g de compuesto de microorganismos latentes y otros (tipo BIOSTAC), SI bien este último puede sustituirse por 12 cc de compuesto tipo Bior especial y 0'12 cc de enzimas y bacterias del tipo Nitrobacter. En la segunda pasada, realizada inmediatamente después de la primera, se aplicarán exclusivamente 50 g/m² de mulch y 10 g/m² de estabilizador, con el fin de tapar la mezcla de semillas y ayudar a evitar su arrastre por el agua de lluvia.
- A la primavera siguiente de efectuar la hidrosiembra, y siempre que se estime necesario, se proyectará un fertilizante complejo de liberación lenta, a razón de 50 g/m².



Las dosis finales de los diferentes materiales aplicados en las diferentes etapas del proceso se exponen a continuación:

| ELEMENTO | DOSIS |
|--|----------------------|
| Antes de la siembra | |
| Abono de liberalización lenta | 30 g/m ² |
| Primera pasada | |
| Semilla | 30 g/m ² |
| Mulch | 100 g/m ² |
| Estabilizador de suelos Fertilizante | 20 g/m ² |
| Compuesto orgánico Bigor-Humus Compuesto tipo | 30 g/m ² |
| BIOSTAC | 15 g/m ² |
| Agua | 10 g/m ² |
| Segunda pasada Mulch | |
| Estabilizador de suelos Agua | 50 g/m ² |
| | 10 g/m ² |
| | 1 l/m ² |
| Abonado a la primavera siguiente Abono de liberalización lenta | 50 g/m ² |

El orden de llenado del tanque deberá ser el que sigue: 1ª pasada

1º.- 70 % del agua.

2º.- Mezclas de semillas. 3º.- Fertilizante.

4º.- Compuesto orgánico tipo Bigor – Humus. 5º.- Compuesto tipo BIOSTAC

6º.- Mulch.

7º.- Estabilizador-fijador. 8º.- 30 % de agua restante.

2ª pasada

1º.- 70 % del agua. 2º.- Mulch.

3º.- Estabilizador-fijador. 4º.- 30 % de agua restante.

- **Limpieza y acabado de las obras**

El trabajo consiste en la limpieza y acabado final de las obras, de acuerdo con el presente Pliego y según lo ordenado por el Director de Obra, quien será competente para disponer las medidas complementarias que crea necesarias.

Las zonas hidrosebradas y plantadas se rastrillarán o limpiarán con escobas para quitar restos de obra y cualquier otro elemento que desmerezca el conjunto.

- **Medición y abono**

La hidrosiembra se medirá por metros cuadrados (m²) de superficie realmente tratada, medida sobre planos. Se abonará según el siguiente precio unitario:

801.0070 m² Hidrosiembra con mezcla de semillas herbáceas incluso preparación de la superficie, abonado y mantenimiento.

➤ PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA

- **Definición**

Estas actuaciones tienen por objeto impedir la aparición de afecciones, por emisiones de polvo, durante la construcción de la Variante, sobre las poblaciones, zonas agrícolas o áreas de interés ambiental próximas a las obras, así como por el transporte de tierras por las carreteras y caminos de la zona.



- **Ejecución**

Las medidas a llevar a cabo para evitar emisiones de polvo que puedan generar molestias a la población o deterioros a los cultivos de la zona son las siguientes:

- Se efectuarán riegos de todas las superficies afectadas por intensos movimientos de maquinaria durante las obras, entre las que se incluirán obligatoriamente todos los caminos de obra, los parques de maquinaria, las instalaciones de obra, los vertederos y las zonas de acopio temporal de tierras vegetales. Quedarán excluidas de estos riegos únicamente aquellas áreas que, por motivos constructivos, no admitan la alteración de sus condiciones de humedad, como explanaciones o terraplenes. La periodicidad de los riegos dependerá de las condiciones climáticas y de humedad del terreno, debiendo ser como mínimo de tres riegos cada semana. En épocas secas, en verano y en períodos de intensa actividad de los movimientos de tierras, los riegos de intensificarán, pudiendo oscilar su periodicidad entre un riego cada dos días y varios riegos diarios, según el criterio de la Dirección de Obra. Esta intensificación no supondrá motivo para reclamar indemnización ni compensación alguna por parte del contratista. Los riegos se intensificarán, en todo caso, en las zonas más sensibles, como son las proximidades de las poblaciones y edificaciones de uso residencial.
- En el caso en que los camiones de transporte de tierras deban circular por las carreteras abiertas al tráfico ajenas a las zonas de obras, deberán contar con los adecuados elementos (lonas o mallas especiales) de cubrimiento de sus cajas, los cuales deberán estar correctamente fijados.

Asimismo, se realizarán riegos sobre las cajas de los camiones (una vez cargadas con las tierras) que deban circular por caminos o carreteras exteriores a la zona de obras (área de expropiación del proyecto).

En lo que respecta a la utilización de explosivos, se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Cuando la zona de voladuras se encuentre a menos de 150 m de alguna edificación, o de alguna masa arbórea de interés (bosque mixto, bosque de galería), éstas se realizarán teniendo en cuenta los parámetros necesarios para evitar daños en las construcciones.
- Para conocer dichos parámetros se procederá previamente a la realización de un estudio vibrográfico, de la zona, con dos objetivos básicos:
 - Conocer la Ley de propagación de las vibraciones, para determinar después la carga máxima operante para una distancia dada y para un criterio de prevención adoptado.
 - Conocer las frecuencias de vibración predominantes del macizo rocoso que se desea excavar y establecer la secuencia de encendido más efectiva.
- Calculadas las leyes de propagación del terreno, las frecuencias de vibraciones del macizo y de las edificaciones cercanas, se diseñarán las voladuras de la obra, teniendo en cuenta los parámetros anteriores para evitar posibles daños a los edificios colindantes.

- **Medición y abono**

Las operaciones indicadas en el presente artículo se consideran incluidas en las unidades de obra de excavación, por lo que no serán de abono independiente.



PARTE 9ª. DISPOSICIONES ADICIONALES

➤ **LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS**

- **Definición**

De acuerdo con lo dictado por la Orden Circular 15/2003 sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -Remates de Obras-, se incluye la presente partida alzada. En la Instrucción 8.3-IC "Señalización de Obras" se establecen los precios para esta partida alzada de abono íntegro en obras tanto en vías fuera de poblado como en zona urbana y que afectan a la libre circulación por la Red de Interés General del Estado, de acuerdo con lo establecido en los Artículos 9 y 10 de la O.M. de 31 de Agosto de 1.987. El Contratista deberá dar cumplimiento a los Artículos 2, 3, 4, 5 y 6 de la anteriormente citada Orden Ministerial.

- **Condiciones del proceso de ejecución**

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales, sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes, y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno.

- **Medición y abono**

La limpieza y terminación de las obras se medirá como partida alzada de abono íntegro (PAI), y se abonará según el precio definido en los cuadros de precios del proyecto. El abono se efectuará una vez que en el acta de recepción se haya hecho constar que se ha realizado la limpieza y terminación de las obras.

PA001 P.A. PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y
TERMINACIÓN DE LAS OBRAS, SEGÚN O.C. 15/2003

➤ **PARTIDAS ALZADAS**

- **Reposición de Servicios**

La Reposición de Servicios se medirá como partida alzada de abono íntegro (PAI), y se abonará según el precio definido en los cuadros de precios del proyecto.

PA003 P.A. PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO DE REPOSICIÓN DE SERVICIOS
AFECTADOS POR EL TRAZADO DE LA CARRETERA

- **Estudio de Seguridad y Salud**

En este Proyecto se incluye un Estudio de Seguridad y Salud con todos los documentos especificados en el Artículo 5 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1.997. El referido Documento será documento contractual del Proyecto y las prescripciones contenidas en su Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se consideran, a todos los efectos, como formando parte del presente Pliego.

Asimismo, los precios de los Cuadros de Precios de dicha separata adicional, se consideran también, a todos los efectos, como integrantes de los correspondientes Cuadros de Precios 1 y 2, contenidos en el Documento Nº4 del presente Proyecto.

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud se ha realizado de acuerdo a las Recomendaciones para la Redacción de Estudios de Seguridad y Salud del Ministerio de



Fomento, en donde se especifican los criterios de medición y abono de las unidades presupuestarias del Estudio de Seguridad considerándose determinados capítulos como mínimos exigibles.

De acuerdo con el Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud, ajustado a su forma y medios de trabajo. La valoración de ese Plan no excederá del Presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del Proyecto; entendiéndose en otro caso, que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de coste indirecto que forma parte de los precios de su oferta.

El abono del presupuesto correspondiente se realizará de acuerdo con el Cuadro de Precios del Estudio o, en su caso, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista, una vez aprobado por la Administración, que se considera documento del contrato a dichos efectos.

SS001 P.A. PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR SEGÚN ANEJO DE ESTUDIO DE
SEGURIDAD Y SALUD

El presupuesto destinado a Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra objeto del presente proyecto se abonará de acuerdo a lo que dictamine la Dirección de Obra, siendo el precio el establecido en los Cuadros de Precios del Proyecto.

- **Gestión de residuos**

Consiste en la gestión de los residuos generados por las obras.

En caso de demoliciones, como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los

elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes.



Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1 991) y los requisitos de las ordenanzas locales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente, durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de transportistas de Residuos del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención y almacenamiento de residuos, a través de adhesivos, placas, etc.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.

Con arreglo al canon de vertido, el contratista está obligado a recoger, transportar y depositar adecuadamente los escombros y demás materiales de restos de obra, no abandonándolos en ningún modo en el área de trabajo ni en cauces.

Como consecuencia de la utilización durante la construcción de productos que puedan generar residuos tóxicos y peligrosos recogidos en el Anexo I del Real decreto 952/1997, el contratista se convierte en poseedor de residuos, estando obligado, siempre que proceda a gestionarlos por sí mismo, a entregarlos a un gestor autorizado de residuos peligrosos. En todo caso, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentre en su poder a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, quedando prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución.

La Ley 10/1 998, de 21 de abril, de residuos, entiende como almacenamiento, el depósito temporal de residuos con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la



legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.

La Gestión de Residuos se medirá como partida alzada de abono integro (PAI), y se abonará según el precio definido en los cuadros de precios del proyecto.

PA002 P.A. PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR SEGÚN EL ANEJO DE GESTIÓN DE
RESIDUOS

➤ Disposiciones finales

En todo aquello que no se haya especificado concretamente en este Pliego, el Contratista se atenderá a lo dispuesto en la Normativa vigente para la Contratación y Ejecución de Obras del Estado, con rango jurídico superior.

➤ Materiales

En el caso de que deban emplearse materiales no incluidos en el presente Pliego, la Dirección de Obra indicará en cada caso particular las condiciones que deberán cumplir. Para todas las unidades de obra no mencionadas en el presente pliego, los materiales a emplear cumplirán las especificaciones para los mismos que se recogen en el PG-3, o en su defecto las que determine el Director de Obra.

➤ 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 cual es el método a aplicar. Si no lo hiciera así, el Contratista propondrá el método más conveniente a su juicio.

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 crea 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.

➤ Medición y abono

La medición y abono se efectuará mediante la aplicación de los precios contenidos en el Cuadro de Precios nº1 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 de dichas operaciones, aun en el caso de que en el mencionado Cuadro de Precios figure algún precio que pueda ser de aplicación.

La Coruña, Septiembre de 2017
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO