



DOCUMENT N° 3

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS



ÍNDIX

1. CAPÍTULO I. PRESCRIPCIONES Y DISPOSICIONES GENERALES.....	7
Artículo I. 1.1. Obras a las que se aplicará este Pliego de Prescripciones Técnica	7
Artículo I. 1.2. Normas para la realización de trabajos con maquinaria para obras.....	7
Artículo I. 1.3. Materiales, piezas y equipos en general.	10
Artículo I.1.4 Protección de la calidad de las aguas y sistemas de depuración primaria	13
Artículo I.1.5 Tratamiento y gestión de residuos.....	17
Artículo I.1.6 Desarrollo de la Vigilancia Ambiental	18
Artículo I.1.7. Afección por ruidos y vibraciones	23
Artículo I.1.8. Protección de la fauna.....	24
Artículo I.1.9. Prevención de incendios	25
Artículo I.1.10. Reposición de los caminos y servicios afectados	30
Artículo I.1.11. Afección al patrimonio cultural.....	31
MARCO NORMATIVO	34
Artículo I.2.1. Normas administrativas de tipo general.....	34
Artículo I.2.2. Normativa Técnica General.....	35
Artículo I.2.3. Normativa de RENFE	40
Artículo I.2.4. Otras Normas	43
Artículo I.2.5. Prelación entre normativas	45
Artículo I.2.6. Relaciones entre los documentos del Proyecto y de la Normativa	45
DISPOSICIONES GENERALES	46
Artículo I.3.1. Disposiciones que además de la Legislación General regirán durante la vigencia del Contrato ..	46



Artículo I.3.2. Director de las Obras.....	46
Artículo I.3.3. Personal del Contratista.....	46
Artículo I.3.4. Órdenes al Contratista	47
Artículo I.3.5. Contradicciones, omisiones y modificaciones del Proyecto	48
Artículo I.3.6. Cumplimiento de Ordenanzas y Normativas vigentes	48
Artículo I.3.7. Plan de Obra y orden de ejecución de los trabajos.....	49
Artículo I.3.8. Plan de autocontrol.....	50
Artículo I.3.9. Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra	51
Artículo I.3.10. Plazo de ejecución de las obras.....	52
Artículo I.3.11. Precauciones a adoptar durante la ejecución de obras.....	52
Artículo I.3.12. Replanteo final	53
Artículo I.3.13. Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos.	53
Artículo I.3.14. Acceso a las obras	53
Artículo I.3.15. Explosivos y equipos para explosivos.....	55
Artículo I.3.16. Equipos, maquinarias y medios auxiliares a aportar por el Contratista	55
Artículo I.3.17. Plan de Seguridad y Salud	56
Artículo I.3.18. Vigilancia de las obras	57
Artículo I.3.19. Subcontratos	58
Artículo I.3.20. Planos de instalaciones afectadas.....	58
Artículo I.3.21. Reposiciones.....	58
Artículo I.3.22. Cortes geológicos del terreno	58
Artículo I.3.23. Trabajos varios	59
Artículo I.3.24. Ensayos y reconocimientos durante la ejecución de las obras.....	59



Artículo I.3.25. Cubicación y valoración de las obras	59
Artículo I.3.26. Casos de rescisión	59
Artículo I.3.27. Obras cuya ejecución no está totalmente definida en este Proyecto	59
Artículo I.3.28. Obras que quedan ocultas	60
Artículo I.3.29. Condiciones para fijar precios contradictorios en obras no previstas	60
Artículo I.3.30. Construcciones auxiliares y provisionales	60
Artículo I.3.31. Recepción de la obra y plazo de garantía	61
Artículo I.3.32. Reglamentación y accidentes del trabajo	61
Artículo I.3.33. Gastos de carácter general a cargo del Contratista	61
Artículo I.3.34. Responsabilidades del Contratista y obligaciones generales.....	62
Artículo I.3.35. Revisión de precios.....	63
Artículo I.3.36. Abonos al Contratista	63
Artículo I.3.37. Obligaciones del contratista y de su personal de cumplir, en cuanto le fuere de aplicación, las disposiciones legales vigentes, instrucciones generales e instrucciones técnicas y/o facultativas vigentes en el ADIF.....	66
CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	68
II.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES	68
II.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	68
CAPÍTULO III. UNIDADES DE OBRA	68
III.0. MATERIALES BÁSICOS, YACIMIENTOS Y CANTERAS	68
III.0.1. MATERIALES BÁSICOS.....	68
III.0.2. YACIMIENTOS Y CANTERAS	69
III.1. OBRAS DE TIERRA	70



III.2.- DRENAJE.....	129
III.3.- ESTRUCTURAS.....	151
III.4.- TÚNELES.....	236
III.5.- INSTALACIONES FERROVIARIAS.....	287
III.6.-INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....	292
III.7.- REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES.....	327
III.8.- OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	346
III.9.- INSTALACIONES NO FERROVIARIAS.....	353
III.A.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.....	362



El present document del Plec de Prescripcions Tècniques Particular ha estat redactat en castellà, ja que aquest és l'únic idioma disponible per als Plecs de projectes realitzats per ADIF.



1. CAPÍTULO I. PRESCRIPCIONES Y DISPOSICIONES GENERALES

Artículo I. 1.1. Obras a las que se aplicará este Pliego de Prescripciones Técnica

Las obras son las correspondientes al proyecto de enlace de entre las líneas R4 i R8 en el marco de la nueva Línea Orbital Ferroviaria prevista en el Plan Director de Infraestructura de la Generalitat de Catalunya.

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para la adjudicación. Será responsabilidad del Contratista la elaboración de los planos complementarios de detalle que sean necesarios para la correcta realización de las obras.

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos. Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a facilitar al ADIF en soporte informático el proyecto construido, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo. Se acordará con la Dirección de Obra el formato de los ficheros informáticos

Artículo I. 1.2. Normas para la realización de trabajos con maquinaria para obras

-Circulación de la maquinaria de obra y de camiones.

La circulación de la maquinaria de obra, así como el transporte de materiales procedentes de desmontes o de préstamos, debe realizarse exclusivamente por el interior de los límites de ocupación de la zona de obras o sobre los itinerarios de acceso a los préstamos y a los depósitos reservados a tal efecto.

El Contratista debe acondicionar las pistas de obra necesarias para la circulación de su maquinaria. Previamente deberá delimitar, mediante un jalonamiento y señalización efectivos la zona a afectar por el desbroce para las explanaciones y otras ocupaciones, estableciendo un adecuado control de accesos para evitar la circulación de vehículos ajenos a la obra en cualquier área de la traza. El jalonamiento debe mantenerse durante la realización de los trabajos de forma que permita una circulación permanente y su trazado no debe entorpecer la construcción de las obras de fábrica proyectadas. Al finalizar las obras, el Contratista debe asegurar el reacondicionamiento de los terrenos ocupados por los itinerarios de acceso a los préstamos y a los depósitos.

El Contratista está obligado a mantener un control efectivo de la generación de polvo en el entorno de las obras, adoptando las medidas pertinentes, entre ellas: Realizar periódicamente operaciones de riego sobre los caminos de rodadura y cuantos lugares estime necesarios la Dirección Ambiental de Obra, dos riegos diarios durante los periodos secos y un riego diario en la época más húmeda.



En la realización de voladuras, utilizar para el retacado material granular y tacos de arcilla, y retirar de la superficie el detritus originado por las distintas operaciones asociadas a las voladuras. Retirar los lechos de polvo y limpiar las calzadas del entorno de actuación, utilizadas para el tránsito de vehículos de obra.

Emplear toldos de protección en los vehículos que transporten material pulverulento, o bien proporcionar a éste la humedad conveniente. Limitar su velocidad y evitar este transporte en momentos de fuertes vientos. El cruce o el entronque de las pistas de obra con cualquier vía pública debe establecerse de acuerdo con la Administración responsable, y mantenerse limpios y en buen estado.

En el caso de circulación de maquinaria y/o de camiones sobre obras de fábrica, el Contratista debe considerar si es necesario el reforzamiento de las estructuras y de los dispositivos de protección. Todo camino de obra que vadee directamente cursos de agua requerirá la construcción de pasos provisionales que eviten la turbidez de las aguas por el paso frecuente de maquinaria pesada. Dichos pasos deberán contar con la autorización pertinente del organismo regulador en cada caso.

Con objeto de minimizar la emisión de gases contaminantes de la maquinaria de obra utilizada, se realizará un control de los plazos de revisión de motores de esta.

Para minimizar la emisión de ruido de la maquinaria de obra utilizada, se realizará un mantenimiento adecuado que permita el cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de ruidos en maquinaria de obras públicas.

El Contratista debe obtener las autorizaciones para circular por las carreteras, y procederá a reforzar las vías por las que circulará su maquinaria, o a reparar las vías deterioradas por la circulación de estas últimas. El Contratista deberá acatar las limitaciones de circulación que puedan imponerle las autoridades competentes y en particular: prohibición de utilizar ciertas vías públicas, itinerarios impuestos, limitaciones de peso, de gálibo o de velocidad, limitación de ruido, circulación en un sólo sentido, prohibición de cruce.

Al finalizar las obras, deberán restablecerse las calzadas y sus alrededores y las obras que las atraviesan, de acuerdo con las autoridades competentes.

El Contratista debe obtener las autorizaciones necesarias de las autoridades competentes, para cada infraestructura, antes de empezar la ejecución de cualquier operación que pueda afectar a la circulación, debiendo acatar las prescripciones particulares relativas a los períodos y amplitud del trabajo, al plan de obras y a las precauciones a considerar.



-Señalización

El Contratista debe asegurar a su cargo, el suministro, la colocación, el funcionamiento, el mantenimiento, así como la retirada y recogida al finalizar las obras, de los dispositivos de señalización y de seguridad vial que deben estar adaptados a la reglamentación en vigor y definidos de acuerdo con las autoridades competentes.

Estos dispositivos se refieren a:

- La señalización de obstáculos.
- La señalización vial provisional, en especial en las intersecciones entre las pistas de obras y las vías públicas.
- La señalización e indicación de los itinerarios de desvío impuestos por la ejecución de las obras que necesiten la interrupción del tráfico, o por la ejecución de ciertas operaciones que hacen necesario el desvío provisional de la circulación.
- Los diversos dispositivos de seguridad vial.

-Prevención de daños y restauración en zonas contiguas a la obra y en otras de ocupación temporal.

El Contratista queda obligado a un estricto control y vigilancia de las obras para no amplificar el impacto de la obra en si por actuaciones auxiliares como: apertura de caminos de obra provisionales, áreas de préstamos, depósitos temporales o definitivos o vertidos indiscriminados de imposible retirada posterior, ateniéndose en todos los casos a la clasificación del territorio de Zonas Excluidas, Restringidas y Admisibles, según la definición contenida en el proyecto.

Para ello, el Contratista, acompañando a la solicitud de autorización para apertura de caminos provisionales, vertedero o para ocupación de terrenos, presentará a la Dirección de Obras un plan que incluya:

- Delimitación exacta del área a afectar por las obras, previo replanteo.
- Prevención de dispositivos de defensa de vegetación, riberas y cauces de agua.
- Delimitación de zonas de proyección o derrame de materiales. Las proyecciones y derrames serán evitados especialmente sobre las laderas aguas abajo de la obra ya que su posterior retirada es difícil y costosa.
- Desocupado el lugar y corregidas las formas si fuera el caso, se extenderá la tierra vegetal previamente acopiada y se repondrá la cubierta vegetal anterior o la que determine la Dirección de las obras.
- Cuidado de la cubierta vegetal existente.

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, el plan y dispositivos de defensa de la cubierta vegetal existente para su consideración y aprobación por la Dirección de las obras, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia explanación como por las pistas de trabajo, superficies auxiliares y áreas de depósito temporal o definitivo de sobrantes de excavación, definidos en el Proyecto.

Con objeto de no ampliar el impacto de las obras sobre la cubierta vegetal existente, se adoptarán las medidas siguientes: Se señalará previamente a la construcción del subtramo, la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso, de las obras para que el tráfico de maquinaria se ciña al interior de la zona acotada. La señalización se realizará mediante la instalación de cordón de jalonamiento.

Se evitarán las acciones siguientes:

- Colocar clavos, clavijas, cuerdas, cables, cadenas, etc. en árboles y arbustos
- Encender fuego cerca de zonas de vegetación
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas de raíces de árboles.
- Apilar materiales contra el tronco de los árboles.
- Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.

Artículo I. 1.3. Materiales, piezas y equipos en general.

-Condiciones generales.

Todos los materiales, piezas, equipos y productos industriales, en general, utilizados en la instalación, deberán ajustarse a las calidades y condiciones técnicas impuestas en el presente Pliego. En consecuencia, el Contratista no podrá introducir modificación alguna respecto a los referidos materiales, piezas y equipos sin previa y expresa autorización del director de la Obra.

En los supuestos de no existencia de Instrucciones, Normas o Especificaciones Técnicas de aplicación a los materiales, piezas y equipos, el Contratista deberá someter al director de la Obra, para su aprobación, con carácter previo a su montaje, las especificaciones técnicas por él propuestas o utilizadas, dicha aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad.

Siempre que el Contratista en su oferta se hubiera obligado a suministrar determinadas piezas, equipos o productos industriales, de marcas y/o modelos concretos, se entenderá que las mismas satisfacen las calidades y exigencias técnicas a las que hacen referencia los apartados anteriores.

El ADIF 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.



La medición y abono del transporte, se ajustará a lo fijado en las unidades de obra correspondientes, definidas en el Capítulo III del presente pliego.

Por razones de seguridad de las personas o las cosas, o por razones de calidad del servicio, el director de la Obra podrá imponer el empleo de materiales, equipos y productos homologados o procedentes de instalaciones de producción homologadas. Para tales materiales, equipos y productos el Contratista queda obligado a presentar al director de la Obra los correspondientes certificados de homologación.

En su defecto, el Contratista queda asimismo obligado a presentar cuanta documentación sea precisa y a realizar, por su cuenta y cargo, los ensayos y pruebas en Laboratorios o Centros de Investigación oficiales necesarios para proceder a dicha homologación.

-Autorización previa del director de la Obra para la incorporación o empleo de materiales, piezas o equipos en la instalación.

El Contratista sólo puede emplear en la instalación los materiales, piezas y equipos autorizados por el director de la Obra. La autorización de empleo de los materiales, piezas o equipos por el director de la obra no exime al Contratista de su exclusiva responsabilidad de que los materiales, piezas o equipos cumplan con las características y calidades técnicas exigidas.

-Ensayos y pruebas

Los ensayos, análisis y pruebas que deben realizarse con los materiales, piezas y equipos que han de entrar en la obra, para fijar si reúnen las condiciones estipuladas en el presente Pliego se verificarán bajo la dirección del director de la Obra.

El director de la Obra determinará la frecuencia y tipo de ensayos y pruebas a realizar, salvo que ya fueran especificadas en el presente Pliego.

El Contratista, bien personalmente, bien delegando en otra persona, podrá presenciar los ensayos y pruebas. Será obligación del Contratista avisar al director de la Obra con antelación suficiente del acopio de materiales, piezas y equipos que pretenda utilizar en la ejecución de la Obra, para que puedan ser realizados a tiempo los ensayos oportunos.



-Caso de que los materiales, piezas o equipos no satisfagan las condiciones técnicas.

En el caso de que los resultados de los ensayos y pruebas sean desfavorables, el director de la Obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada o ejecutar un control más detallado del material, piezas o equipo, en examen. A la vista de los resultados de los nuevos ensayos, el director de la Obra decidirá sobre la aceptación total a parcial del material, piezas o equipos o su rechazo.

Todo material, piezas o equipo que haya sido rechazado será retirado de la Obra inmediatamente, salvo autorización expresa del director.

Marcas de fabricación

Todas las piezas y equipos estarán provistos de placa metálica, rótulo u otro sistema de identificación con los datos mínimos siguientes:

- Nombre del fabricante
- Tipo o clase de la pieza o equipos
- Material de que están fabricados
- N° de fabricación
- Fecha de fabricación

Acopios

Los materiales, piezas o equipos se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra y de forma que se facilite su inspección.

El Director de Obra podrá ordenar, si lo considera necesario el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales, piezas o equipos que lo requieran, siendo las mismas de cargo y cuenta del Contratista.



Condiciones ambientales para la ejecución de los vertederos

El diseño de los vertederos deberá cumplir las siguientes condiciones:

Se separará al menos 50 m de viviendas. A partir de la cota de coronación del montículo, se elevará como máximo una altura de 5 metros.

Se dispondrá con forma de pirámide truncada o apoyada en ladera, con taludes que no serán superiores a 1H:1V finalizando en sus dos últimos metros, los más próximos a la coronación, con un perfil no superior a 3H:2V.

Se dispondrá con cunetas perimetrales, bajantes y conducciones que resuelvan dentro del propio terreno la circulación de las aguas superficiales procedentes de la lluvia, sin crear retenciones ni favorecer la aparición de procesos erosivos.

Dispondrá de una franja de 10 m a lo largo de su perímetro, libre de depósitos.

Responsabilidad del Contratista

El empleo de los materiales, piezas o equipos, no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de ellos y quedará subsistente hasta que se reciba definitivamente la Obra en que dichos materiales, piezas o equipos se han empleado.

El Contratista será, asimismo, responsable de la custodia de los materiales acopiados. Materiales, equipos y productos industriales aportados por el Contratista y no empleados en la instalación El Contratista, a medida que vaya ejecutando la Obra, deberá proceder, por su cuenta, a la retirada de los materiales, equipos y productos industriales acopiados y que no tengan ya empleo en la misma.

Artículo I.1.4 Protección de la calidad de las aguas y sistemas de depuración primaria

- Zonas excluidas

Se tendrá en cuenta, a efectos de la protección de los recursos hídricos subterráneos, la consideración como "zona excluida", según la definición del proyecto, de todas las áreas de recarga o vulnerables de los mismos. En dichas áreas no se deben localizar parques de maquinaria, no deben depositarse materiales de manera permanente o provisional y no deben realizarse vertidos de ningún tipo.



Balsas de retención de sedimentos, decantación y/o desengrasado

De manera general, asociadas a las instalaciones en las que pueda generarse cualquier tipo de aguas residuales el Contratista diseñará y ejecutará a su cargo las instalaciones adecuadas -correctamente dimensionadas, lo que se estudiará y reflejará explícitamente- para el desbaste y decantación de sólidos (balsas de decantación).

Dichos sistemas se localizarán detalladamente y se incluirán en la propuesta del Contratista los planos de detalles constructivos, presentados de modo claro y homogéneo a la conformidad de la Dirección de Obra.

Para la localización y diseño de dichos sistemas se tendrá en cuenta la posible fuente de contaminación, se identificarán y cuantificarán los efluentes y se determinarán las posibles vías de incorporación de éstos a las aguas receptoras, todo ello contemplando la normativa aplicable (Reglamento del Dominio Público Hidráulico y normas complementarias).

En las zonas de parques de maquinarias o instalaciones donde puedan manejarse materiales potencialmente contaminantes debería incorporarse sistemas de protección ante vertidos accidentales; para ello una posibilidad son las zanjas de filtración.

Las balsas de decantación podrán ser de dos tipos: excavadas en el propio terreno, con o sin revestimiento, y construidas como pequeñas presas de tierra. Las presas o diques se llevarán a cabo con materiales limpios (sin raíces, restos de vegetación o gravas muy permeables). Los taludes máximos permitidos son de 2:1 y la suma aritmética de los taludes aguas abajo y aguas arriba no debe ser menor de 5:1. El talud aguas abajo deberá protegerse con vegetación. Antes de construir el dique, es necesario limpiar la base de suelo y vegetación, así como excavar una zanja de al menos medio metro de ancho a todo lo largo de la presa y con taludes laterales de 1:1.

La capacidad de las balsas debe ser tal que permita contener un volumen suficiente de líquido durante el tiempo necesario para que se retenga un porcentaje suficiente de los sólidos en suspensión. Para determinar su capacidad se tendrá en cuenta, además de los afluentes recibidos con sus partículas acarreadas y los posibles vertidos accidentales, el caudal de escorrentía que llegaría a la balsa conociendo la superficie a drenar y la precipitación máxima esperada para un tiempo de retorno dado.

Dichas balsas tendrán que ser definidas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra, y serán asumidas económicamente por el Contratista. En este sentido, el Contratista establecerá la cantidad de balsas necesarias, así como la tipología, capacidad, características técnicas y localización, siempre según las necesidades de tratamiento de aguas residuales que aparezcan en el conjunto de las obras.



El Contratista se responsabilizará del mantenimiento de las balsas y de llevar a cabo un seguimiento analítico de las aguas de dichas balsas. Así, en el supuesto que las aguas sobrepasen los valores límites establecidos por la legislación vigente relativa a vertidos, se deberá llevar a cabo un tratamiento adicional de dichas aguas mediante un sistema de coagulación y floculación antes de su vertido. Para ello se deberá contar con la preceptiva autorización de la Agencia Catalana del Agua.

En el caso de que no sea posible o conveniente realizar los tratamientos de floculación, se estudiará instalar filtros que recojan la mayor parte del efluente que salga del túnel.

Para asegurar la eficacia de los sistemas de depuración primaria se preverán las correspondientes labores de mantenimiento de las balsas. Estas labores han de incluir la extracción, transporte y el depósito de los lodos. Debe tenerse en cuenta también las posibles propiedades fisicoquímicas de estos lodos (por su posible contaminación) y las zonas posibles para su acopio.

Igualmente, deben estar también previstas las labores de desmantelamiento de los sistemas de depuración que, una vez finalizadas las obras, ya no se utilicen, y el tratamiento que recibirán dichas áreas. En concreto, una vez finalizadas las obras se desmantelarán las balsas y se procederá a restituir las zonas afectadas.

Barreras de retención

Como alternativa a las balsas, en las cercanías de los sistemas fluviales y en previsión de arrastres de sólidos en determinados puntos durante la realización de las obras puede ser conveniente la instalación de barreras de sedimentos.

Las barreras de retención de sedimentos son obras provisionales construidas de distintas formas y materiales. El objetivo de estas barreras es retener los sedimentos sólidos que puedan ser arrastrados a los cauces de agua durante la realización de las obras y así no alterar la calidad de las aguas, y evitar afecciones sobre la ictiofauna.

Estas barreras permiten retener los arrastres de sedimentos que se producen debido a la escorrentía, en puntos cercanos a los cursos de agua, evitando así que se viertan aguas con una elevada carga sedimentaria, y que enturbiarían las aguas receptoras. Estas barreras de retención de sedimentos consistirán en unas barreras colocadas a las proximidades de los cursos fluviales formadas por postes de madera, clavados en el suelo, que sobresalgan aproximadamente un metro, y colocados a una distancia de unos 2 metros entre ellos; los cuales soportarán una lámina geotextil, de modo que en caso de lluvias retendrán los sedimentos originados por la erosión y arrastre, evitando su vertido y acumulación dentro de los cauces.

La barrera estará constituida por una malla de geotextil, que se fijará al terreno mediante estacas de madera tratada y exenta de irregularidades.



El anclaje de la malla se realizará mediante la apertura de una zanja de unos 20 cm³. Se introducirá en la zanja la malla de geotextil de modo que quede pegada a los bordes y a la base de la zanja y se procederá a su relleno con la misma tierra de la excavación. Posteriormente, se fija la malla al terreno mediante una estaca de madera cada dos metros de longitud de malla. Las estacas serán clavadas al suelo unos 30 cm. El terreno de los laterales de la barrera se compacta mínimamente para prevenir que el agua penetre por ellos provocando su erosión.

Para que sean efectivas, la malla debe permanecer enterrada bajo el terreno, de forma que no puedan circular aguas por debajo de las mismas. La longitud de la barrera a colocar estará en función de la anchura de la zona de circulación de las aguas, debiendo evitarse que el agua las rodee y circule por ambos lados.

Periódicamente se inspeccionarán las barreras para proceder a la limpieza de los sedimentos retenidos y para proceder a su sustitución en el caso de su deterioro. Asimismo, se procederá a una inspección después de cada episodio de lluvias torrenciales.

Las barreras de retención se colocarán a ambos lados de cada curso fluvial, en todos los lugares donde estos cursos sean cruzados por un viaducto, un paso inferior o una obra de drenaje, evitando la afección de la vegetación de ribera existente.

Pasos provisionales sobre cauces

Por otra parte, se debe garantizar el control de la ejecución de los pasos provisionales necesarios sobre aquellos cursos de agua que, durante la ejecución de las obras, tengan que ser cruzados directamente por caminos de obra existentes o de nueva construcción. Cabe resaltar que dicha medida correctora pretende evitar la turbidez de las aguas por el paso frecuente de maquinaria pesada, y proteger, en consecuencia, las poblaciones de nutria localizadas en determinados cursos de agua de la zona.

Una vez finalizadas las obras, se debe garantizar el control de la demolición de dichos pasos provisionales y el traslado de los escombros generados a un gestor autorizado para el tratamiento de dichos residuos, con la finalidad de reestablecer las condiciones iniciales de los puntos afectados. Cabe recordar que, en cualquier caso, la construcción de los pasos provisionales estará condicionada a la autorización por parte de la Agencia Catalana del Agua (ACA).

Se realizará un seguimiento de la calidad de las aguas en el cruce con los principales cursos fluviales y sus afluentes, donde se evaluará la necesidad de llevar a cabo medidas correctoras si la calidad de las aguas es deficitaria. Los puntos de inspección serán aguas arriba y aguas abajo de las zonas donde se ha previsto la construcción de viaductos los pasos provisionales, así como en aquellas otras zonas en que se considere oportuno.



Especialmente será importante este seguimiento y la realización de análisis periódicos durante el proceso de movimiento de tierras como durante la ejecución de todas aquellas operaciones que puedan alterar la calidad de las aguas.

El control lo realizará un técnico especializado que lleve a cabo las analíticas, y los indicadores de calidad a utilizar serán los que establezca la Agencia Catalana del Agua (ACA).

En caso de que se altere la calidad de las aguas (turbidez, sustancias contaminantes, etc.), se deberán establecer los tratamientos necesarios. Las aguas sólo podrán ser vertidas a los cursos de agua, si no igualan o sobrepasan los valores establecidos por la Agencia Catalana del Agua, organismo del cual requerirán la correspondiente autorización.

Artículo I.1.5 Tratamiento y gestión de residuos

La gestión de los residuos generados como consecuencia de las obras se realizará de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 15/2003, de 13 de junio, de modificación de la Ley 6/1993, de 15 de julio, reguladora de los residuos de la Generalidad de Catalunya. Además, también se contemplarán las posibles normativas de los términos municipales de la zona de estudio relativas a la gestión de residuos.

Se deberán gestionar todos los residuos producidos en las obras, no obstante, los producidos en las zonas de instalaciones auxiliares como son aceites, grasas, etc. son los más peligrosos y con los que se deben tomar más medidas para evitar la afección y contaminación de la hidrología, tanto superficial como subterránea, y del suelo.

En concreto, los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán en ningún caso vertidos a los cursos de agua. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.). En este sentido el Contratista incorporará a su cargo las medidas para la adecuada gestión y tratamiento en cada caso.

Los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas -y con sistemas de recogida de residuos y específicamente de aceites usados- para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado.

De manera específica se deberán definir los lugares y sistemas de tratamiento de las aguas procedentes del lavado de hormigoneras. Para evitar la contaminación de las aguas y del suelo por vertidos accidentales las superficies sobre las que se ubiquen las instalaciones auxiliares deberán tener un sistema de drenaje superficial, de modo que los líquidos circulen por gravedad y se pueda recoger en las balsas de decantación cualquier derrame accidental antes de su infiltración en el suelo.

Artículo I.1.6 Desarrollo de la Vigilancia Ambiental

La vigilancia ambiental de las obras tiene como objetivos básicos:

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

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

A estos efectos, el Contratista está obligado a presentar al director de la Obra, al inicio de esta, un Plan de Gestión Ambiental de la Obra para su aprobación, o modificación si fuera necesario.

Dicho Plan, cuyo seguimiento y ejecución correrá a cargo del Contratista, incluirá los siguientes aspectos:

- Informe sobre las tareas realizadas relativas a la prospección y sondeos arqueológicos (peritaje) y sus conclusiones, incluyendo si fuera necesario la programación de las excavaciones y levantamientos que se hayan considerado como urgentes y/o necesarios, la aprobación de la Consejería de cultura y su coordinación con el proceso de desarrollo de la obra.
- Disposición y características del jalonamiento de protección en áreas sensibles.
- Ubicación de las instalaciones auxiliares de obra incluyendo plantas de machaqueo, hormigonado y asfaltado, parque de maquinaria, zonas de acopio de materiales, caminos de acceso, talleres y oficinas, así como zonas de préstamos y vertederos. El Plan de Gestión Ambiental deberá justificar la compatibilización de todos estos elementos con los niveles de restricción establecidos.
- Elección de zonas de préstamos (yacimientos granulares, canteras, etc.) incluyendo la documentación ambiental relativa a la actividad extractiva. El Plan de Gestión Ambiental deberá justificar el cumplimiento de la normativa al respecto. Los préstamos estarán condicionados a la tramitación medioambiental.
- Elección de zonas de vertederos, incluyendo la documentación ambiental relativa a su diseño, morfología y recuperación ambiental. El Plan de Gestión Ambiental deberá justificar la elección de cualquier otra ubicación diferente a las propuestas en el proyecto. Los vertederos estarán condicionados a la tramitación medioambiental.

Antes del inicio de las obras:

Escrito de la dirección ambiental de las obras

Certificando que el proyecto de construcción cumple con la presente DIA, especialmente en lo referente a la adecuación ambiental del trazado, y en referencia a la delimitación y autorización de zonas de vertederos, préstamos, caminos de obra e instalaciones auxiliares; así como de las medidas preventivas correctoras y compensatorias. Se debería incluir en los informes antes del acta de recepción de la obra las medidas de programa de prevención y extinción de incendios y el programa de vigilancia ambiental para la fase de explotación.

Programa de Vigilancia Ambiental

Para la fase de obras, presentado por el Director de Obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.

Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental

Presentado por el Contratista de la obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.

-Antes del acta de replanteo:

Informes antes del acta de replanteo de las obras

Informe sobre la protección y conservación de los suelos y de la vegetación:

- Los resultados de los indicadores de realización cuyo objetivo sea la conservación/protección de los suelos o de la vegetación, o la delimitación de los límites de la obra.
- Control final de la desafección de todas las zonas excluidas.
- Desmantelamiento de todas las actuaciones correspondientes a elementos auxiliares de las obras definidos como temporales, muy especialmente los localizados en zonas restringidas.
- Retirada de todos los elementos de delimitación de la obra.
- Ejecución de las tareas de restauración, realizadas no sólo a lo largo de la traza de la infraestructura, sino también en las áreas afectadas por elementos auxiliares, temporales y permanentes, incluyendo los vertederos.
- Fecha de ejecución de las medidas de restauración de la cubierta vegetal y con tenido de las fichas incluidas en el Diario Ambiental de la Obra. Informe sobre la calidad de los materiales empleados.
- Justificación de cualquier modificación sobre lo previsto en el EIA. En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.
Este informe deberá ir firmado por Ingeniero de Montes o Agrónomo, de grado medio o superior.

Informe sobre las medidas de protección de los acuíferos:

- Descripción, incluyendo material fotográfico, de todas las balsas de decantación y otras medidas complementarias destinadas a evitar el riesgo de afección a los cauces.
- Resultados de los análisis de las aguas realizados durante el seguimiento de las obras. Todas las incidencias señaladas en este campo en el Diario Ambiental de la obra. En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

Informe sobre las medidas de protección de la fauna:

- Localización de las especies incluidas en alguna categoría de protección y afectadas por la infraestructura.
- Inventario de las medidas de protección de la fauna realmente ejecutadas, indicando fecha de terminación y descripción somera.
- Inventario de las actuaciones de restauración realizadas en zonas sensibles por motivos faunísticos y en las proximidades de los pasos de fauna.

Toda incidencia relacionada con la fauna reflejada en el Diario Ambiental de la obra. En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

Informe sobre las medidas de prevención del ruido en áreas habitadas:

- Inventario y descripción de las actuaciones realizadas en materia de protección de los niveles sonoros en la proximidad de las áreas habitadas.

En su caso, medidas complementarias propuestas y nuevas acciones de vigilancia y seguimiento.

Informe sobre las medidas de prospección arqueológica y medidas de protección:

Se entregará antes del comienzo del movimiento de tierras en cada zona y será realizado por la asistencia técnica contratada en esta materia.

Contendrá como mínimo:

Informes mensuales con el resultado del seguimiento y otras actuaciones arqueológicas en los que se hará constar, al menos, el lugar, fecha y naturaleza de los trabajos arqueológicos realizados.

El análisis y resultado de estos. En su caso, un inventario de los hallazgos realizados y la forma en que afectan al desarrollo de la obra. Informe sobre la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra: Fecha y descripción de las medidas tomadas para realizar la integración paisajística de la obra.

En paralelo al acta de comprobación del replanteo:

Informe

Dicho informe incluirá, al menos:

- Mapa con la delimitación definitiva de todas las áreas afectadas por elementos auxiliares de las obras, plan de rutas y caminos de acceso.
- Los valores de los indicadores sobre jalonamiento de las obras al objeto de determinar si las zonas sin señalización o con señalización insuficiente tienen una incidencia menor que la especificada por los valores
- Informe sobre la comprobación en campo de la ausencia de afecciones a las zonas excluidas.
- Manual de buenas prácticas ambientales definido por el Contratista.

Durante la fase de construcción:

Con periodicidad anual durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la de Obra se emitirán los siguientes informes:

Informe sobre la eficacia de las medidas de protección a la fauna:

Se realizará en colaboración con todas las asistencias técnicas contratadas en esta materia y tendrá como contenido mínimo:

Con carácter general seguimiento de los indicadores relativos a la protección de la fauna.

Resultados del seguimiento de las poblaciones de distintos grupos animales: aves, mamíferos, reptiles, anfibios y otros grupos de especies afectados por la realización de la infraestructura.

Eficacia de los pasos de fauna diseñados para cada uno de los grupos anteriores.

Seguimiento del número de atropellos ocurridos a lo largo de la vía. Detección de puntos negros.

Seguimiento del número de choques de avifauna contra la catenaria. Detección de puntos negros.



Seguimiento del estado de conservación del vallado. Se prestará especial atención a las zonas señaladas como puntos negros y las proximidades de los pasos de fauna.

Análisis y discusión causal de las diferencias entre lo estipulado en los EslA y la realidad.

En su caso, adopción de medidas complementarias de protección de la fauna y las correspondientes acciones de vigilancia y control.

Informe sobre el estado y eficacia de las obras de drenaje, puentes y viaductos

Se verificará:

En todos los casos la franja de afección al cauce se limita al ancho de la plataforma y no se han ubicado pilas en los cauces.

Informe sobre los niveles de ruido realmente existentes en las áreas habitadas:

Analizará los siguientes puntos:

- Ejecución de las medidas correctoras.
- Niveles de ruido existentes en todas las zonas habitadas próximas a la infraestructura. Se medirán a 2 metros de las fachadas y a diferentes alturas.

En su caso propuesta de nuevas medidas protectoras y ampliación de los plazos de vigilancia.

Informe sobre las actuaciones realmente ejecutadas relativas a la protección del patrimonio cultural

Analizará los siguientes puntos:

Realización de las labores de protección del patrimonio proyectadas y su ejecución según los criterios del Organismo competente.

En su caso propuesta de nuevas medidas protectoras y ampliación de los plazos de vigilancia.

Informe sobre la eficacia, estado y evolución de las medidas adoptadas para la recuperación, restauración e integración paisajística de la obra y la defensa contra la erosión.



Incluirá:

- Resultados del seguimiento de los indicadores de protección de los suelos, agua y restauración de la vegetación.
- Seguimiento de la evolución de la implantación de las comunidades vegetales en los taludes y elementos auxiliares tratados.

En su caso adopción de medidas complementarias de integración paisajística y las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

Informes especiales:

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En concreto se prestará atención a las siguientes situaciones:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o de desprendimiento de materiales.
- Accidentes producidos en fase de construcción que puedan tener consecuencias ambientales negativas.
- Accidentes ferroviarios en fase de explotación.
- Accidentes de tráfico producidos en cualquiera de los puntos de intersección entre la línea ferroviaria y el viario afectado, tanto en fase de construcción como de explotación.
- Cualquier episodio sísmico.
- Erosión manifiesta de los taludes.

Artículo I.1.7. Afección por ruidos y vibraciones

El proyecto de plataforma del subtramo contiene un estudio de predicción de ruidos y vibraciones encaminado a localizar las zonas sensibles a dichos efectos y proponer las posibles medidas preventivas y correctoras. Los estudios definitivos se realizarán para el conjunto del tramo, por el ADIF en el Proyecto de Protecciones Acústicas y Vibratorias, donde se resolverá todo lo necesario para el cumplimiento de la DIA a este respecto.

Como medida genérica y preventiva, no podrán realizarse obras ruidosas entre las veintidós horas y las siete horas en el entorno de los núcleos habitados, pudiéndose variar estos horarios, para ser más restrictivos, cuando existan ordenanzas municipales al respecto.



Artículo I.1.8. Protección de la fauna

Para minimizar la potencial afectación sobre la fauna de las voladuras que se tuvieran que ejecutar, que podrían ser especialmente nocivas durante la época de nidificación y cría, se tendrán que llevar a cabo las siguientes medidas:

Realizar las prospecciones necesarias para determinar la ubicación de los nidos de aquellas especies amenazadas presentes en el área de estudio.

Evitar la ejecución de voladuras desde primeros de marzo a últimos de junio, a tenor de las especies faunísticas que existen dentro del área de afección.

Otra medida para evitar la afección sobre la avifauna es evitar desbroces entre los meses de marzo y agosto. De este modo, durante la fase de desbroce habrá que ir con cuidado para evitar cualquier afección directa sobre nidos, especialmente si esta se ejecuta entre los meses de marzo y septiembre. Por este motivo, se considera importante la realización de un recorrido previo por parte de personal especializado al inicio de las obras para corroborar los datos que se han aportado, o por si se encuentra alguna especie de interés significativo no detectada a la hora de realizar el trabajo de campo. Hay que tener en cuenta que las poblaciones faunísticas pueden variar de un año a otro.

Por otra parte, se deberán adecuar las obras de drenaje previstas para permitir el paso de vertebrados terrestres a través de ellas y reducir la mortalidad. Para llevar a cabo dicha adecuación, se instalarán rampas rugosas en las cunetas; no se ha considerado adecuar sifones ya que en el presente tramo no hay, ni tampoco, adecuar arquetas, ya que las que hay son profundas, y colocar rampas a 45° imposibilita las necesarias tareas de inspección y mantenimiento, además debidas las características de estas y su profundidad no se consideran viables.

Estas estructuras se protegerán contra la erosión, mediante soleras, las salidas de los drenajes, y se evitará el uso de tubos de chapa metálica corrugada.

Finalmente, el cerramiento de la plataforma deberá incorporar sistemas de escape para permitir el escape de los animales que hayan quedado accidentalmente atrapados dentro de la franja cerrada de la vía. En concreto, el cerramiento de la vía incluirá portillos de escape para la fauna, que permitan la salida de los animales que puedan caer accidentalmente en la plataforma de la línea, colocados aproximadamente cada 500-1.000 m y a ambos lados de la línea.

Asimismo, se deberán colocar dispositivos específicos que permitan el escape de aquellos individuos de gran tamaño que pudieran haber penetrado en el recinto vallado. Se trata de unas rampas de madera de 1,6 m de

altura y 3 m de longitud, que deberán facilitar y/o permitir el escape de aquellos animales, incluido ungulados, que pudieran haber penetrado al interior de la línea, y hayan quedado atrapados en el recinto vallado.

En cualquier caso, se deberá realizar un mantenimiento periódico para solucionar los posibles desperfectos o desajustes en la instalación de vallado.

Artículo I.1.9. Prevención de incendios

Para prevenir el riesgo de incendios durante las obras es necesario considerar una serie de actividades propias de las personas que trabajan en la obra, que pueden constituir un foco involuntario propagador de posibles incendios (cigarrillos, fuegos mal apagados, chispas de soldaduras, etc.); y, por lo tanto, será necesario controlarlas. Ç

Según el Decreto 64/1995, de 7 de marzo, por el cual se establecen medidas de prevención de incendios forestales: "*Las normas y prohibiciones contenidas en este Decreto se aplicarán a todos los terrenos forestales de Catalunya ..., sean o no poblados de especies arbóreas, y la franja de 500 metros que los rodean*". A efectos de esta disposición se entiende por:

- Zona de seguridad: una franja de terreno libre de vegetación baja y arbustiva, de árboles y de restos vegetales o de cualquier tipo de material que pueda propagar el fuego.
- Zona de protección: una franja de terreno permanentemente libre de vegetación baja y arbustiva, con la masa forestal aclarada (densidad de árboles adultos inferior a 150 pies/ha, con una distribución homogénea sobre el terreno), las ramas bajas podadas (un tercio de su altura con un máximo de 5 metros), y limpia de vegetación seca y muerta durante la época de máximo riesgo de incendio, así como de cualquier tipo de residuo vegetal u otro tipo que pueda favorecer la propagación del fuego.

Así pues, las deforestaciones que deban llevarse a cabo se realizarán con sumo cuidado, retirando y eliminando siempre los residuos vegetales generados para no aumentar la carga de combustible del entorno.

Citar en este sentido que el capítulo 3 del Decreto 64/1995, relativo a las normas de aplicación durante el período comprendido entre el 16 de octubre y el 14 de marzo, establece que:

14.1 Para encender fuego y utilizar sopletes ..., se observarán las medidas preventivas siguientes:

a) Limpiar la zona en que se efectúe la quema y/o aquella en que se utilice un soplete en un radio de 3,5 m hasta descubrir el suelo. La quema se efectuará como mínimo a 10 m de distancia respecto aquellos árboles que tengan más de 60 cm de circunferencia, medidos a 1,20 m del suelo.

b) La llama generada por la quema no superará en ningún caso los 3 m de altura.

c) La quema empezará y acabará con luz del día, ... En ningún caso se abandonará el lugar hasta su total extinción. En este caso la persona encargada de la obra será la responsable de asegurarse diariamente antes de abandonar la obra de que no queda ningún fuego encendido.

14.2 Queda prohibido: Lanzar objetos encendidos (colillas y otros). Verter basuras y restos vegetales e industriales de cualquier tipo que puedan ser causa del inicio de un fuego.

14.3 Los agentes rurales y otros agentes de la autoridad podrán establecer in situ medidas complementarias para mejorar la seguridad, así como detener las actuaciones que se estén llevando a cabo cuando las condiciones meteorológicas así lo aconsejen. Mientras que el capítulo 4 del Decreto 64/1995, se establecen las normas de aplicación durante el período comprendido entre el 15 de marzo y el 15 de octubre:

Artículo 15. Actuaciones no permitidas.

En los terrenos forestales sean o no poblados de especies arbóreas y en la franja de 500 m que los rodea, queda prohibido:

a) Encender fuego para cualquier tipo de actividad sea cual sea su finalidad. Especialmente no se podrá:

- Quemar rastrojos, márgenes y restos de aprovechamientos forestales, agrícolas o de jardinería.

b) Lanzar objetos encendidos (colillas y otros).

c) Verter basuras y restos vegetales e industriales de cualquier tipo que puedan ser causa del inicio de un fuego.

d) Lanzar cohetes, globos, fuegos de artificio u otros artefactos que contengan fuego.

e) La utilización de sopletes o similares en obras realizadas en vías de comunicación que atraviesen terrenos forestales.

No obstante, esto, el artículo 16 establece que el Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca (DARP) de la Generalidad de Catalunya podrá conceder autorizaciones para realizar actividades de las relacionadas anteriormente, las cuales serán comunicadas al Departamento de Gobernación de la Generalidad de Catalunya.



Por otro lado, según el artículo 18 del Decreto 64/1995, relativo a medidas extraordinarias, cuando las circunstancias meteorológicas sean de un riesgo extremo el DARP podrá establecer las siguientes prohibiciones:

- i. Encender ningún tipo de fuego, incluida la utilización de fogones de gas, barbacoas de cualquier tipo y similares y fumar.
- ii. Realizar cualquier tipo de aprovechamiento forestal.
- iii. La circulación de personas y vehículos que no estén vinculados a la zona...

Además, quedarán en suspenso todas las autorizaciones que se hayan otorgado.

Indicar, por último, que los restos vegetales procedentes del desbroce no se acumularán ni se abandonarán sobre las superficies afectadas ni en zonas próximas, sino que se triturarán y incorporarán a las tierras a utilizar en la restauración, el material vegetal excedente deberá reutilizarse en otras obras cercanas, llevarse a planta de compostaje o a vertedero. En cualquier caso, se solicitará autorización al Servicio de Prevención de Incendios Forestales del Departamento de Medio Ambiente y Vivienda.

Medidas correctoras a realizar durante la fase de construcción

Las obras proyectadas tienen que garantizar la existencia futura de una zona de seguridad suficiente en los márgenes de la infraestructura para prevenir la aparición de incendios forestales. De esta manera se determina que haya una zona de seguridad (donde sólo hayan plantadas especies cespitosas) que en el caso de instalaciones ferroviarias se establece de como mínimo de dos metros desde los raíles, y a continuación, la zona de protección (libre de vegetación baja y arbustiva, y donde la densidad de árboles adultos tiene que ser inferior a 150 pies/ha).

Los diferentes tratamientos de revegetación se han escogido considerando la vegetación existente en las zonas afectadas y en sus alrededores, así como, la clasificación de algún municipio del área de estudio como zona con alto riesgo de incendios según el citado Decreto 64/1995, de 7 de marzo, por el cual se establecen medidas de prevención de incendios forestales, de la Generalidad de Catalunya.

De este modo se prestará especial atención al realizar la composición de la hidrosiembra, favoreciendo la proporción de especies leguminosas (mínimo 25 % en peso) que tienen un mayor contenido de humedad en los periodos de riesgo de incendios. En el mismo sentido, las gramíneas (75 % en peso) que son indispensables para una buena y rápida cobertura serán especies con hábitos reptantes (*Festuca* sp.), que también presentan un buen comportamiento frente a la sequía, y dan lugar a una altura de llama menor.

Concretamente, la composición de la hidrosiembra para la revegetación de desmontes, terraplenes y otras superficies a revegetar será la siguiente:

Espece	Familia	% peso
<i>Agropyrum cristatum</i>	Gramínea	10%
<i>Agropyrum desertorum</i>	Gramínea	20%
<i>Lolium rigidum</i>	Gramínea	5%
<i>Lolium multiflorum</i>	Gramínea	15%
<i>Festuca arundinacea</i>	Gramínea	10%
<i>Melilotus officinalis</i>	Leguminosa	10%
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Leguminosa	10%
<i>Trifolium alexandrinum</i>	Leguminosa	5%
<i>Medicago rugosa</i>	Leguminosa	5%
<i>Medicago sativa</i>	Leguminosa	10%

Así pues, habrá un 60% de gramíneas y un 40% de leguminosas.

En cuanto a la elección de especies de baja inflamabilidad, hay un compromiso entre el éxito de la revegetación y la prevención de los incendios forestales. Se utilizarán, en la medida de lo posible, especies de baja inflamabilidad para la revegetación taludes en las zonas de mayor riesgo de incendios forestales.

Los criterios de selección de éstas serán:

- Evitar las especies que contengan aceites esenciales y otros compuestos orgánicos volátiles altamente inflamables.
- Priorizar las especies que mantienen las hojas verdes y un alto contenido hídrico en los tejidos durante el verano, las que presentan una menor relación superficie/ volumen (plantas de estructura compacta) y las que generan pocos restos finos.
- Favorecer las especies cuyas hojas y restos se descomponen con mayor rapidez.
- Favorecer las especies de madera densa y alta capacidad calórica, que necesitan absorber una gran cantidad de calor antes de encenderse.

Por otra parte, se deberán tener en cuenta las siguientes medidas de prevención de incendios forestales:

Las zonas de maquinaria, plantas de hormigón o asfaltado se ubicarán en aquellas zonas de menor riesgo, alejándolos de las zonas potencialmente más peligrosas por el tipo de vegetación o carga de combustible.



Se controlarán y limitarán las explosiones y voladuras de forma que se realicen justo las necesarias y asumiendo los mínimos riesgos en las zonas donde haya más peligro de propagación de incendios.

Se procurará buscar vías de acceso rápido para facilitar el acceso de los efectivos de extinción en las zonas más conflictivas.

Se dispondrá permanentemente en la obra, mientras dure ésta, de dos cubas de agua de 5 m³ de capacidad mínima para intervenir de forma inmediata, las cuales se repartirán a lo largo del tramo en construcción. Se dispondrá también de equipos completos de protección personal contra el fuego para poder actuar de forma inmediata en caso de incendio, los cuales se dispondrán cada kilómetro, y sobretodo en las zonas de mayor riesgo de incendio forestal. El contenido mínimo de estos equipos será el siguiente:

- 5 radio-emisores-receptores
- 5 motosierras
- 5 mochilas de agua
- Herramientas varias de podar: hachas, palas, guadañas, etc.

Medidas correctoras a realizar durante la fase de explotación

Se adoptarán medidas de mantenimiento de los márgenes de seguridad y de protección establecidos alrededor de la plataforma. Dichas medidas consistirán en la realización de siegas, las cuales se llevarán a cabo a finales de primavera, de forma previa a los periodos de máximo riesgo de incendios. Los aspectos referentes a la zona de seguridad y de protección son los siguientes:

Mantener una zona de seguridad de un metro a partir del extremo exterior de la plataforma.

Los trabajos por realizar en esta zona son:

- Segar la vegetación herbácea.
- Desbrozar la vegetación arbustiva.
- Podar a los árboles para evitar la continuidad horizontal entre sus copas (hasta un 75 %.)

No se permitirá dejar los restos de poda en la zona, solo si éstos son inferiores a los 5 cm y están repartidos de forma homogénea. En el caso de utilizar el fuego para la eliminación de estos deberá solicitarse la correspondiente autorización.

Mantener una zona de protecció de 3 m compacta desde la línia externa de la zona de seguretat antes definida. Los trabajos para realizar en esta zona son:

- Desbrozar la vegetació arbustiva para evitar la continuidad horizontal entre los matorrales, así como evitar la continuidad vertical entre el estrato arbustivo y arbóreo.
- Realizar claras en los árboles para evitar la continuidad horizontal entre sus copas.
- Podar los matorrales y los árboles para evitar el contacto entre los dos estratos de vegetación. En las zonas donde no exista estrato arbóreo se realizará una roza selectiva sobre el estrato arbustivo, con el fin de crear una discontinuidad horizontal. Se dará prioridad en el desbroce de las especies en función de su inflamabilidad.

Los restos únicamente podrán permanecer en la zona, si se lleva a cabo su trituración quedando fragmentos inferiores a 5 cm y repartidos de forma homogénea. También se podrán emplear herbicidas y reguladores de crecimiento.

Artículo I.1.10. Reposición de los caminos y servicios afectados

Para mantener la permeabilidad y continuidad de los servicios existentes, todos los caminos que se vean afectados por las obras serán restituidos o remplazados por caminos alternativos, de modo que se garantice la permeabilidad territorial y las comunicaciones en la zona.

Por otro lado, con objeto de mantener la permeabilidad territorial existente antes de la ejecución de las obras y garantizar el mantenimiento de los accesos a los núcleos urbanos, a los campos de cultivo o los caminos forestales, es necesario prever la reposición de todos aquellos viales afectados.

Con objeto de mantener la permeabilidad territorial existente antes de la ejecución de las obras y garantizar el mantenimiento de los accesos, es necesario prever la reposición de todos aquellos viales afectados.

Las reposiciones para realizar se han clasificado en dos tipos:

- Reposiciones transversales: en las que se engloban aquellos viales cuya reposición requiere un cruce con el eje de la vía del ferrocarril.
- Reposiciones longitudinales: en las que se engloban los caminos de enlace que permiten restablecer las conexiones viales mediante nuevos caminos paralelos al pie de talud de la plataforma y que, además, hacen, a la vez, de caminos de servicio al permitir el acceso del personal de mantenimiento a la línea de ferrocarril durante la fase de explotación.

Artículo I.1.11. Afección al patrimonio cultural

De los elementos del Patrimonio Cultural que están catalogados y por consiguiente protegidos según la Ley 9/1993, Ley del Patrimonio Cultural Catalán de la Generalidad de Catalunya, se han clasificado en función del grado de protección del elemento patrimonial (Yacimiento arqueológico (Y.A.), Patrimonio Arquitectónico (P. A.), Bien Cultural de Interés Nacional (B.C.1.N.)). Teniendo que adoptarse las correspondientes medidas correctoras en caso de resultar afectadas y según su grado de protección.

De los elementos catalogados como Patrimonio Arqueológico y Arquitectónico que están declarados B.C.1.N (Bien Cultural de Interés Nacional), Patrimonio Arquitectónico o Patrimonio Arqueológico, según la Ley 9/1993, del Patrimonio Cultural Catalán, no queda ninguno afectado por las obras del nuevo tramo de la línea R3.

De este modo, en fase de Ejecución de la obra (pero con antelación al inicio del movimiento de tierras) deberá realizarse una intervención arqueológica preventiva que consistiría en delimitación de los elementos culturales y su área de influencia en las proximidades del trazado, instalaciones auxiliares, caminos, vertedero, préstamos o cualquier otra actividad que conlleve movimiento de tierras y/o tránsito de maquinaria que pudieran ocasionar potencialmente un impacto en el Patrimonio cultural.

Para lo cual, se debe prever la aplicación de medidas correctoras intensivas que consistirán en:

- Evitar cualquier afectación directa sobre esta zona.

En caso de que la afectación **no** pueda ser evitada:

- Realización de una actuación arqueológica intensiva, consistente en la realización de calas de sondeo en la zona afectada por las obras, el objetivo de las cuales será el de comprobar la existencia o no de estructuras arqueológicas en el subsuelo.

Si los resultados obtenidos fueran positivos desde el punto de vista de la localización de restos arqueológicos será necesario realizar una excavación en extensión de los restos documentados, según el procedimiento establecido en el Decreto 78/2002, de 5 de marzo de 2002, del Reglamento de protección del patrimonio arqueológico y paleontológico de la Subdirección General del Patrimonio Cultural del Departamento de Cultura de la Generalidad de Catalunya. Evitar cualquier afectación directa sobre este elemento.

En caso de que la afectación **no** pueda ser evitada:

- Realización de una actuación arqueológica intensiva, consistente en: limpieza y delimitación de las estructuras que lo constituyen documentación planimétrica y fotográfica de los diferentes elementos

delimitados realización de un estudio histórico y documental que permita conocer en profundidad la cronología y características de la edificación.

Atendiendo a los criterios establecidos en la DIA, así como a los elementos de interés de la zona de estudio, se ha realizado una clasificación del territorio en función de su sensibilidad ambiental, concretamente, dentro de la clasificación de Zonas excluidas, se incluyen los elementos del patrimonio arqueológico y arquitectónico inventariados, y los detectados los trabajos de prospección arqueológica del trazado de la línea.

Estas zonas excluidas son aquellas zonas de mayor calidad y fragilidad ambiental, donde se prohíbe la localización de cualquier tipo de construcción temporal o permanente, acopios de materiales, viario o instalación al servicio de las obras, salvo aquellos, con carácter estrictamente puntual y momentáneo, que resultaran de inexcusable realización para la ejecución de las obras, lo cual deberá ser debidamente justificado ante el Director de Obra y autorizado por el mismo. En cualquier caso, esta ubicación quedará condicionada a la restitución íntegra e inmediata del espacio afectado a sus condiciones iniciales.

El jalonamiento tendrá especial importancia en las áreas consideradas como excluidas y restringidas, donde se ubican elementos ambientales a proteger y respetar. De este modo se realizará un jalonamiento adicional en aquellas zonas de elevado valor ambiental, clasificadas como zonas de exclusión, y que especialmente no se deben afectar.

El jalonamiento realizado en estas zonas consistirá en la colocación de redondos de acero entre los que se dispondrá una malla de balizamiento de plástico de color resaltante (naranja, amarillo), agujereado. Este balizamiento será revisado de forma continuada para garantizar su funcionalidad.

Por último, hay que señalar que durante la realización de las obras se realizará un control general de éstas por parte de un técnico especializado, para detectar, como consecuencia de los movimientos de tierras, posibles hallazgos de otros restos arqueológicos no identificados hasta el momento. Este hecho viene determinado porque el descubrimiento de nuevos yacimientos arqueológicos y paleontológicos sólo se puede realizar mediante el estudio concreto del subsuelo, desconociendo siempre a priori aquello que permanece escondido en él y por tanto no se debe descartar la aparición de éstos durante la realización de las obras.

Así pues, como medidas correctoras de alcance más general se realizará un control arqueológico en la totalidad de las obras, y en todos los lugares en los que se realice cualquier movimiento de tierras, tanto en el trazado como en áreas marginales o de servidumbre utilizadas para el tránsito de maquinaria, etc., contando con un seguimiento arqueológico a pie de obra realizado por un técnico arqueólogo. El control arqueológico se extenderá en el tiempo y en el espacio a lo largo de todo el movimiento de tierras de carácter cuaternario.



Este control arqueológico realizado durante la fase de desbroce de la tierra vegetal y durante los movimientos de tierras en todos sus aspectos (excavaciones, aportaciones, vertidos temporales, etc.) indicará la necesidad o no de realizar otras actuaciones más intensivas (diversos sondeos o catas arqueológicas y, en caso necesario, una excavación en extensión).

En caso de encontrar restos de interés se deberá comunicar a la Dirección General del Patrimonio Cultural de la Generalidad de Catalunya, para que determine como se debe proceder.

Posteriormente y una vez terminadas las obras se realizará un informe final describiendo las actuaciones realizadas, los elementos encontrados y las medidas adoptadas que se deberá remitir también a la Dirección General del Patrimonio Cultural de la Generalidad de Catalunya.

Todas las actuaciones arqueológicas propuestas se realizarán bajo las directrices de la Dirección General del Patrimonio Cultural de la Generalidad de Catalunya.

A nivel de documentación generada a raíz del control arqueológico de las obras, la documentación a generar antes, durante y después de la finalización de las obras se detalla a continuación:

- Se comunicará el inicio de las obras a la Dirección General del Patrimonio Cultural de la Generalidad de Catalunya.
- Posteriormente, y de forma mensual se deberán realizar informes mensuales con el resultado del seguimiento arqueológico de los movimientos de tierras y desbroce, y otras actuaciones arqueológicas en los que se hará constar, al menos, el lugar, fecha y naturaleza de los trabajos arqueológicos realizados. En estos informes se deberá detallar el análisis y resultado de las actuaciones, y en su caso, un inventario de los hallazgos realizados y la forma en que afectan al desarrollo de la obra.

En los informes también deberá constar la realización de las labores de protección del patrimonio proyectadas y su ejecución según los criterios del Organismo competente; y en su caso propuesta de nuevas medidas protectoras y ampliación de los plazos de vigilancia.



MARCO NORMATIVO

Artículo I.2.1. Normas administrativas de tipo general

Será de obligado cumplimiento todo lo establecido en la Normativa Legal sobre contratos con el Estado. En consecuencia, serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitativo, se indican a continuación:

L.C.A.P. Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. R.O. 2/2000 de 16 de junio. BOE nº148 (21.06.00)

R.G.C. Reglamento General de Contratación del Estado. R.O. 1098/2001.

C.A.G. Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de obras del Estado de 31 de diciembre de 1970.

Ley 39/2003 (que deroga la Ley 16/1987 de 30 de julio de Ordenación de los Transportes Terrestres, y modificaciones posteriores, de 18.09.93, 26.03.98 y 11.06.99 en los capítulos relacionados al ferrocarril).

R.O. 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario (que deroga determinadas normas de la Ley 16/1987).

R.O. 1211/1990, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres (BOE nº241 de 08.10.90) y modificaciones posteriores: R.O. 780/2001, de 6 de Julio; O.M. de 02.08.01; O.M. de 19.10.01 y R.O. 366/2002, de 19 de abril.

Ley 25/1988 de Carreteras (30 de julio de 1988 B.O.E. 182).

Reglamento General de Carreteras 1812/1994 (BOE 228 de 23.9.94), y los R.O. 1911/1997 (BOE 9 de 10.1.97), 597/99 (BOE 29.04.99) y 114/01 (BOE 21.02.01)

Estatuto de los Trabajadores. R.O. 1/1995 de 24 de marzo y modificaciones posteriores: Ley 60/1997, de 19 de diciembre; R.O. 488/1998, de 27 de marzo; R.O. 1659/1998, de 24 de julio; R.O. 2720/1998, de 18 de diciembre; Ley 24/1999, de 6 de julio y Ley 33/2002, de 5 de julio.

Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M.28.8.70) (B.O.E. 5-7-8-9.9.70).

Artículo I.2.2. Normativa Técnica General

Será de aplicación la Normativa Técnica vigente en España en la fecha de la contratación de las obras. En particular se observarán las Normas o Instrucciones de la siguiente relación, entendiéndose incluidas las adiciones y modificaciones que se produzcan hasta la citada fecha:

U.I.C. Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles, así como todas aquellas Normas vigentes en RENFE relacionadas con las obras.

R.C.-03 Instrucción para la recepción de cementos (BOE 16 Enero 2004)

E.HE. Instrucción de Hormigón Estructural (B.O.E. 13.01.99) y modificaciones posteriores: R.O. 996/1999, de 11 de junio.

E.F.H.E. Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural con elementos prefabricados. R.O. 642/2002, de 5 de julio (BOE 06.08.02) y corrección de errores (BOE 30.11.02)

NBE EA-95 Norma Básica para las estructuras de acero en edificación.

EC-1 Eurocódigo 1 Bases de proyecto y acciones en estructuras. UNE-ENV 1991

EC-2 Eurocódigo 2 Proyecto de estructuras de hormigón. UNE-ENV 1992

EC-3 Proyecto de estructuras de acero. UNE-ENV 1997-1

EC-4 Proyecto de estructuras mixtas de acero y hormigón. UNE-ENV 1994 R.P.H. Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.E.T.

V.A.P.-70 Instrucción para la fabricación de viguetas autorresistentes de hormigón pretensado.

R.O. 1313/88, de 28 de octubre, y la modificación de su anexo realizada por la O.M. de 4 de febrero de 1992, por el que se declara obligatoria la homologación de cementos para prefabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

I.P.F.-75 Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril.

I.A.P. Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera (1998).



P.G.-3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes, (O.M. 6/2/1976) y sus modificaciones posteriores (O.M. 21/1/1988; O.M. 8/5/1989; O.M. 13/02/2002; O.M. 16/05/2002; O.M.06/04/04 y D.O.C.C. de la D.G.C.)

Instrucción 3.1-IC Trazado de la Instrucción de Carreteras, O.M. de 27.12.99 y modificaciones posteriores: O.M. de 13.09.01 (BOE de 26 de septiembre 2001)

Instrucción 5.2-IC Drenaje superficial de Carreteras. O.M. 14.05.90 (BOE de 23 de mayo 1990)

Instrucción Firmes Flexibles. Normas 6.1. y 2.-1. C. sobre secciones de firmes, 2003. Orden FOM/3460/2003 (BOE 12 diciembre 2003) y Orden FOM/3459/2003 (BOE 12 diciembre 2003) Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras. O.M. 28.12.99

Norma 8.2-IC Marcas viales, de la Instrucción de Carreteras. O.M. 16.07.87

Norma 8.3.-1.C sobre "Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado". (O.M. 31.08.87)

M.C.F. Manual de control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas. (1978)

UNE-21011 Alambres de cobre duro de sección recta circular. Características. Alambres de cobre recocado de sección recta circular. Características.

UNE-36016 Aceros inoxidables, forjados o laminados de uso general.

UNE-36065 Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.

UNE-36092 Mallas electrosoldadas de acero para armadura de hormigón armado.

UNE-36094 Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado.

UNE-92110 Materiales aislantes térmicos utilizados en la edificación. Productos de poliestireno expandido (EPS). Especificaciones.

UNE-37201 Plomo. Definiciones y calidades.



N.T.E. Normas Tecnológicas de la Edificación.

R.L.A.T. Reglamento de líneas eléctricas de alta tensión. Decreto 3151/1968 de 28 de noviembre (B.O.E. no 31 de 27.12.6- 8).

Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias. R.O. 842/2002, de 2 de agosto de 2002.

Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias. R.O. 842/2002, de 2 de agosto Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

R.O. 1829/1995, de 10 de noviembre.

Orden de 20 de diciembre de 1991, DOGV nº 1.760, del Conseller de Industria, Comercio y Turismo, por la que se autoriza la Norma Técnica para Instalaciones de Media y Baja Tensión.

Normativa particular de la compañía suministradora Iberdrola Distribución S.A.U. Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones.

Decreto de 13 de mayo de 1954 (Presidencia). Teléfonos y telégrafos.

Ley 11/1998, de 24 de abril, por la que se aprueba la Ley General de Telecomunicaciones.

UNE 133100 Infraestructuras para redes de telecomunicaciones.

Normativa específica de la compañía suministradora Telefónica de España S.A.U.

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles (Orden de 17 de Diciembre de 1985, del Ministerio de Industria y Energía).

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos en Instrucciones "MIG" (Orden de 18 de noviembre de 1974, del Ministerio de Industria y Energía) BOE del 6 /XII/ 1974;8 /XI/ 1983 y 23 /VII/ 1984.

Normativa particular de la compañía suministradora Gas Natural SDG, S.A.

P.C.E. Pliego de condiciones de edificaciones, del Centro Experimental de Arquitectura.



N.I.A. Normas acústicas en la Edificación del Instituto Eduardo Torroja.

O.M.M. Ordenanza Municipal sobre protección del medio ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones del Ayuntamiento de Madrid, 29.3.1969.

I.S.V. Normas tecnológicas de la Edificación NTE-ISV. Instalaciones de Salubridad, Ventilación, del Ministerio de la Vivienda.

N.C.H. Normas del Instituto Eduardo Torroja sobre carpintería de huecos.

P.R.Y. Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción.

N.O.F. Normas del Instituto Eduardo Torroja sobre obras de fábrica.

E.M.-62 Instrucción para estructura de acero del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.

NBE-FU90 Muros resistentes de fábrica de ladrillo (R.D.1723/1990 de 20 de diciembre).

E.T.P. Normas de Pinturas del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales Esteban Terradas.

P.C.T.A. Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura según el Reglamento de la Ley de Contratos del Estado. Año 1960.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. R.O. 3275/1982, de 12 de noviembre.

NCSE-02 Norma Sismorresistente. (Real Decreto de 27 de septiembre 2002).

T.D.C. Pliego General de Condiciones Facultativas para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.

Orden de 28 de Julio de 1974 por la que se aprueba el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua" y se crea una "Comisión Permanente de Tuberías de Abastecimiento de Agua y de Saneamiento de Poblaciones"

Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.



Pliego de prescripciones técnicas para tuberías de agua potable. Aguas de Alicante.

N.L.T. Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.

M.E.L.C. Métodos de Ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.ç

RC-03 Instrucción para la recepción de cementos (BOE 16.01.04)

RY-85 Pliego general para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción.

RB-90 PPTG para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción. (O.M. 4-Julio-1990).

RL-88 PGC para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (O.M. 27-Julio-1988).

Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos.

Recomendaciones para el control de calidad de obras en carreteras, D.G.C. 1978. Pruebas de carga en puentes de carretera. Ministerio de Fomento, 1999.

Recomendación para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (THMn3, Instituto E.T. de la Construcción y del Cemento).

Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos OC 321/95 T y P de la D.G.C.

Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera (M.O.P.U. 1982).

En caso de no existir Norma Española aplicable, se podrán aplicar las normas extranjeras (DIN, ASTM, etc.) que se indican en los Artículos de este Pliego o sean designadas por la Dirección de Obra.

Artículo I.2.3. Normativa de RENFE

Serán de aplicación, entre otras, las siguientes Normas de RENFE:

P.R.V. 7-0-1.0 Seguridad en el trabajo. Trabajos ferroviarios más frecuentes

P.R.V. 7-0-4.0 Seguridad en el trabajo. Montaje de las instalaciones de vía

Normas de explotación y seguridad ferroviaria

Las siguientes normas han sido editadas por RENFE: Reglamento General de Circulación de RENFE.

- 03.432.800.- Norma sobre Explotación y Seguridad de Enclavamientos Eléctricos.
- 03.432.806.- Norma sobre Explotación y Seguridad de Bloqueos Automáticos.
- 03.432.810.- Norma sobre Explotación y Seguridad en los Sistemas de Bloqueo Eléctrico manual de vía única.

Norma de Sistemas Videográficos para Enclavamientos y Telemandos. Normas de equipos de señalización.

Los equipos de señalización deberán cumplir con las siguientes normas, Pliegos de Condiciones e Instrucciones Técnicas publicadas por RENFE:

Norma para la interconexión entre los enclavamientos y telemandos.

- 03.432.310.- Norma sobre los sistemas de tendido subterráneo de cables.
- 03.432.315.- Norma de montaje de instalaciones eléctricas para el suministro de energía a las instalaciones de seguridad.
- 03.432.318.- Norma para la identificación de cables y conductores.
- 03.432.320.- Norma para montaje de casetas.
- 03.432.320.- Norma para montaje de casetas
 - o I.T.1-IS - Conservación metódica de las instalaciones de seguridad eléctricas y mecánicas.
 - o I.T.2-IS - Norma de Mantenimiento de señales luminosas.
- NRS-705 - Norma para confeccionar empalmes en cubiertas de cables de señalización por el sistema Raychem XAGA 250.
- NRS-706 - Norma para conexionar conductores de cables de señalización por medio de conectores 3M.
- NRS-707 - Norma para conexionar conductores de cables de señalización por medio de tubitos termorretráctiles SLC.



NRS-730.0 - Norma para la recepción de cables de señalización instalados. Especificaciones Técnicas de equipos de señalización

Los equipos de señalización deberán cumplir con las siguientes especificaciones técnicas publicadas por RENFE:

03.324.213.2.- E.T. para el suministro de tubos lisos de PVC rígido para canalizaciones eléctricas.

03.332.305.6.- E.T. para el suministro de basamentos.

03.360.109.7.- E.T. para el suministro de juntas aislantes encoladas.

03.365.050.8.- E.T. para el suministro de cables para instalaciones de seguridad.

03.365.053.2.- E.T. para el suministro de canalizaciones.

03.365.054.- E.T. para el suministro de elementos de línea de energía.

03.365.055.7.- E.T. para el suministro de cajas terminales.

03.365.200.9.- E.T. para el suministro de armarios de señalización.

03.365.305.- E.T. para la homologación y suministro de conexiones de vía.

Normas de equipos de comunicaciones Los equipos de comunicaciones deberán cumplir con las siguientes normas publicadas por RENFE:

03.433.102.- Norma de instalación de toma de tierra.

03.433.103.- Norma de instalación de toma de fuerza.

03.433.205.- Norma para la instalación de sistemas de toma de tierra.

03.433.206.- Norma para la conservación de sistemas de toma de tierra.

03.433.710.- Norma de tendido de cables telefónicos subterráneos, directamente en tierra.

03.433.711.- Norma de tendido e instalación de cables telefónicos en canalización.



03.433.713.- Norma de realización de cámara de registro.

03.433.714.- Norma de instalación de conectores de vía.

03.433.720.- Norma de mantenimiento de cables telefónicos.

NRC-701 - Norma de recepción de cables de larga distancia instalados.

NRC-704 - Norma de empalmes en cubierta de cables 3M y Gella.

NRC-705 - Norma de empalmes en cubierta de cables Raychem Xaga 250.

NRC-720 - Métodos de ensayo para recepción de cables de comunicaciones en fábrica. Pliego de Condiciones Funcionales para las instalaciones de comunicaciones de explotación.

Especificaciones Técnicas de equipos de comunicaciones Los equipos de comunicaciones deberán cumplir con las siguientes especificaciones técnicas publicadas por RENFE

03.366.304.8 - E.T. para el suministro de repartidores telefónicos.

03.366.305.5 - E.T. para el suministro de repartidores generales

03.366.715.5 - E.T. para el suministro de cubierta tipo EAPSP (Estanca de Aluminio-Polietileno-Acero-Polietileno).

03.366.721.3 - E.T. para el suministro de cables telefónicos con formación en cuadretes estrella.

03.366.740.3 - E.T. para el suministro de conductos de PVC para la instalación de cables de comunicaciones.

Especificación Técnica para el suministro de conjunto de empalme de fibra óptica.

Especificación Técnica para el suministro de repartidor para fibras ópticas.

Especificación Técnica para el suministro de tubo de polietileno para el tendido de cables de fibra óptica.



Especificación Técnica para la recepción en fábrica de cables de fibra óptica monomodo multifibra.

Especificaciones Técnicas de equipos para suministro de energía

Las siguientes Especificaciones Técnicas de equipos para suministro de energía han sido editadas por RENFE:

03.354.006.3.- E.T. para el suministro de cable RRFVV con aislamientos secos para líneas de distribución monofásicas y trifásicas de 3kV en montaje subterráneo preferentemente, destinados al transporte de energía a las instalaciones de seguridad.

Especificación técnica para el suministro de empalmes para cables de la línea de 2.200V-3.000V.

Especificación técnica para el suministro de terminales para cables de la línea de 2.200V-3.000V.

Artículo I.2.4. Otras Normas

Ley 31/95 de 8 de noviembre.

Plan Nacional de Seguridad (O.M. 9.3.71) (B.O.E. 11.3.71).

R.D. 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención R.D. 485/1997,

R.D. 486/1997, R.D. 487/1997 y R.O. 488/1997, de 14 de abril; R.D. 664 y 665/1997, de 12 de mayo; O.M. 25.03.98; R.D. 773/1997, de 30 de mayo; R.D. 1215/1997, de 18 de julio; R.D. 374/2001, de 6 de abril; y R.D.614/2001, de 8 de junio sobre disposiciones mínimas en diversas materias relacionadas con señalización, y protección de seguridad y salud contra los riesgos en los lugares de trabajo.

Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de 27 de junio 1997, de desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención

R.D. 1389/1997 de 5 de Septiembre, sobre disposiciones mínimas para proteger la seguridad y salud en actividades mineras

Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos

Ley de Aguas, R.D. 1/2001, de 20 de julio (BOE 24.07.01) y corrección de errores (B.O.E 30.11.01)



Orden de 16 de Abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (R.D. 1942/1993)

R.D. 614/2001 de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción B.O.E. 256 de 25 de octubre. Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20.5.52) (B.O.E. 15.6.52).

Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales, y RD 171/2004 de 30 de enero, que desarrolla el art. 24 de la Ley 31/1995.

Reglamento de explosivos de 16.2.98 (B.O.E. 12.3.98).

Reglamento de aparatos elevadores para obras (O.M. 23.5.77) (B.O.E. 14.6.77).

Ley de Protección del Medio Ambiente (B.O.E. 23.3.1979).

Ley 3/1995 de 23 de marzo, de Vías Pecuarias (deroga la Ley 22/1974)

Normas ISO 9000 sobre Sistemas de Calidad e ISO 14000 sobre Sistemas de Gestión Medioambiental

Patrimonio Histórico Español, Ley 16/1985 de 25 de junio y R.D. 111/1986 de 10 de enero

Toda otra disposición legal vigente durante la obra, y particularmente las de seguridad y señalización.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y cumplirlas sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita al respecto.



Artículo 1.2.5. Prelación entre normativas

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevalecerán, en su caso, sobre las de la Normativa Técnica General.

Si en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no figurase referencia a determinados artículos del Pliego General, se entenderá que se mantienen las prescripciones de la Normativa Técnica General relacionada en el Artículo 1.2.2, incluidas las adiciones y modificaciones que se hayan producido hasta la fecha de ejecución de las obras.

Artículo 1.2.6. Relaciones entre los documentos del Proyecto y de la Normativa

Contradicciones entre Documentos del Proyecto.

En el caso de que aparezcan contradicciones entre los Documentos contractuales (Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Planos y Cuadros de precios), la interpretación corresponderá al Director de Obra, estableciéndose el criterio general de que, salvo indicación en contrario, prevalece lo establecido en el Pliego de Condiciones.

Concretamente: Caso de darse contradicción entre Memoria y Planos, prevalecerán éstos sobre aquélla. Entre Memoria y Presupuesto, prevalecerá este sobre aquélla. Caso de contradicción entre el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios, prevalecerá aquél sobre éstos.

Dentro del Presupuesto, caso de haber contradicción entre Cuadro de Precios y Presupuesto, prevalecerá aquél sobre éste. El Cuadro de Precios nº1 prevalecerá sobre el Cuadro de Precios nº2, y en aquél prevalecerá lo expresado en letra sobre lo escrito en cifras.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

El Contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento del Ingeniero Director de las obras cualquier discrepancia que observe entre los distintos planos del Proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que diese lugar a posibles modificaciones del Proyecto.

Contradicciones entre el Proyecto y la legislación administrativa general.

En este caso prevalecerán las disposiciones generales (Leyes, Reglamentos y R.O.).



Contradicciones entre el Proyecto y la Normativa Técnica.

Como criterio general, prevalecerá lo establecido en el Proyecto, salvo que en el Pliego se haga remisión expresa de que es de aplicación preferente un Artículo preciso de una Norma concreta, en cuyo caso prevalecerá lo establecido en dicho Artículo.

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.3.1. Disposiciones que además de la Legislación General regirán durante la vigencia del Contrato

Además de lo señalado en el Artículo 1.2.1 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, durante la vigencia del Contrato regirá el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezca para la contratación de las obras.

El Contratista queda obligado a cumplimentar cuantas disposiciones oficiales se apliquen a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los Artículos de este Pliego y a aceptar cualquier Instrucción, Reglamento o Norma que puedan dictarse por el Ente Público Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) durante la ejecución de los trabajos.

Artículo 1.3.2. Director de las Obras

El director de las Obras, como representante del ADIF, resolverá, en general, sobre todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente Proyecto, de acuerdo con las atribuciones que le concede la Legislación vigente. De forma especial, el Contratista deberá seguir sus instrucciones en cuanto se refiere a la calidad y acopio de materiales, ejecución de las unidades de obra, interpretación de planos y especificaciones, modificaciones del Proyecto, programa de ejecución de los trabajos y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos, así como en lo relacionado con la conservación de la estética del paisaje que pueda ser afectado por las instalaciones o por la ejecución de préstamos, caballeros, vertederos, acopios o cualquier otro tipo de trabajo.

Artículo 1.3.3. Personal del Contratista

El delegado del Contratista tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

El Jefe de Obra quedará adscrito a ella con carácter exclusivo, al igual que lo estará, al menos, un Ingeniero Técnico de Obras Públicas.



Será formalmente propuesto por el Contratista al Ingeniero Director de la obra, para su aceptación, que podrá ser denegada por el director, en un principio y en cualquier momento del curso de la obra, si hubiere motivos para ello. Tendrá obligación de residencia en el lugar de la obra.

No podrá ser sustituido por el Contratista sin la conformidad del director de la Obra.

El director podrá exigir que no se trabaje si no hay nombrado, aceptado y presente un Jefe de Obra y un delegado del Contratista, siendo en tal caso el Contratista responsable de la demora y de sus consecuencias.

Artículo 1.3.4. Órdenes al Contratista

El delegado, y en su representación el Jefe de Obra, será el interlocutor del director de la Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que, de el director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

Todo ello sin perjuicio de que el director pueda comunicar directamente con el resto del personal subalterno, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra. El delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra, incluso planos de obra, ensayos y mediciones estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. El delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del director. El delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y desarrollo de los trabajos de la obra e informará al director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

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

Constarán en él 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 los resultados o relación de los documentos en que éstos se recogen.
- Relación de maquinaria en obra, diferenciando la 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 Ingeniero Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al Libro de Incidencias.

El Libro de Incidencias debe ser custodiado por la Asistencia Técnica a la Dirección de Obra.

Artículo 1.3.5. Contradicciones, omisiones y modificaciones del Proyecto

Lo mencionado en el presente Pliego y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera desarrollado en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo prescrito en este último según se indica en el Apartado 1.2.6.1.

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que, a su juicio, reporten mayor calidad.

El Contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento del Ingeniero Director de Obra cualquier discrepancia que observe entre los distintos planos del Proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que diese lugar a posibles modificaciones del Proyecto.

Como consecuencia de la información recibida del Contratista, o propia iniciativa a la vista de las necesidades de la Obra, el director de esta podrá ordenar y proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con el presente Pliego y la Legislación vigente sobre la materia.

Artículo 1.3.6. Cumplimiento de Ordenanzas y Normativas vigentes

Además de lo señalado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, durante la vigencia del Contrato regirá el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre, así como las disposiciones que lo complementen o modifiquen, en particular la Ley 2/2000 de 16 de junio, de Contratos de las Administraciones Públicas.

El Contratista queda obligado a cumplimentar cuantas disposiciones, ordenanzas y normativas oficiales se apliquen a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los artículos de este Pliego y a aceptar cualquier Instrucción, Reglamento o Norma que pueda dictarse por el ADIF, las Comunidades Autónomas, RENFE, etc. durante la ejecución de los trabajos.

Artículo 1.3.7. Plan de Obra y orden de ejecución de los trabajos

En los plazos previstos en la Legislación sobre Contratos con el Estado, el Contratista someterá a la aprobación del ADIF el Plan de Obra que haya previsto, con especificación de los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas instalaciones y unidades de obra, compatibles con el plazo total de ejecución. Este Plan, una vez aprobado, adquirirá carácter contractual. Su incumplimiento, aún en plazos parciales, dará objeto a las sanciones previstas en la legislación vigente, sin obstáculo de que la Dirección de Obra pueda exigir al Contratista que disponga los medios necesarios para recuperar el retraso u ordenar a un tercero la realización sustitutoria de las unidades pendientes, con cargo al Contratista.

Dicho Plan de Obra contendrá un diagrama de barras valorado y un PERT relacionado con aquél, con el estudio de caminos y actividades críticas para la Obra.

El Contratista presentará, asimismo, una relación complementaria de los servicios, equipos y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra durante su ejecución, sin que en ningún caso pueda retirarlos el Contratista sin la autorización escrita del director de la Obra.

Además, el Contratista deberá aumentar el personal técnico, los medios auxiliares, la maquinaria y la mano de obra siempre que la Administración se lo ordene tras comprobar que ello es necesario para la ejecución de los plazos previstos en el Contrato. La Administración se reserva, asimismo, el derecho a prohibir que se comiencen nuevos trabajos, siempre que vayan en perjuicio de las obras ya iniciadas y el Director de Obra podrá exigir la terminación de una sección en ejecución antes de que se proceda a realizar obras en otra.

La aceptación del Plan de realización y de los medios auxiliares propuestos no eximirá al Contratista de responsabilidad alguna en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Será motivo suficiente de sanción la falta de la maquinaria prometida, a juicio del director de la Obra.

No obstante, lo expuesto, cuando el director de la Obra lo estime necesario, podrá tomar a su cargo la organización directa de los trabajos, siendo todas las órdenes obligatorias para el Contratista y sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

El Contratista contrae, asimismo, la obligación de ejecutar las obras en aquellos trozos que designe el director de la Obra aún cuando esto suponga una alteración del programa general de realización de los trabajos.

Esta decisión del director de la Obra podrá producirse con cualquier motivo que el ADIF estime suficiente y, de un modo especial, para que no se produzca paralización de las obras o disminución importante en su ritmo de ejecución o cuando la realización del programa general exija determinados acondicionamientos de frentes de



trabajo o la modificación previa de algunos servicios públicos y en cambio sea posible proceder a la ejecución inmediata de otras partes de la obra.

Artículo 1.3.8. Plan de autocontrol

El Contratista es responsable de la calidad de las obras que ejecuta.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Administración el Plan de Autocontrol de Calidad (PAC) que haya previsto, con especificación detallada de los medios humanos y materiales que se compromete a utilizar durante el desarrollo de las obras para este fin.

En este Plan, que se redactará respetando los requisitos de la Norma ISO 9002, se definirá el alcance en cuanto a controles de plantas y de suministros, así como el tipo e intensidad de ensayos de control de calidad a realizar en todas las unidades de obra susceptibles de ello.

Inexorablemente, comprenderá la realización de ensayos de compactación de rellenos, así como los ensayos previos que justifiquen la adecuada calidad de los materiales de estos (sean de traza o de préstamos) con una intensidad suficiente para poder garantizar en todas y cada una de las tongadas el cumplimiento de las condiciones exigidas en las especificaciones de este Pliego, sin tener que recurrirse necesariamente al control que realice por su cuenta la Administración.

El mismo alto nivel de intensidad deberá ser contemplado por el Contratista en su Plan de Autocontrol en lo relativo a los hormigones, determinando consistencias y rompiendo probetas en diversos plazos para poder determinar, en cada uno de los elementos ejecutados, el cumplimiento de las exigencias del Proyecto.

En las demás unidades de obra, el Contratista se comprometerá con este Plan a la realización de ensayos suficientes para poder garantizar la calidad exigida.

Los resultados de todos estos ensayos serán puestos en conocimiento de la Dirección de Obra, inmediatamente después de su obtención en impresos normalizados que deberán ser propuestos por el Contratista en el Plan de Autocontrol.

El Plan de Autocontrol (P.A.C.) deberá indicar claramente el proceso de generación de no conformidades y su cierre. Se debe hacer una mención expresa a la ISO 9002. Asimismo, se recogerán en el P.A.C. los ensayos y demás verificaciones que garanticen la calidad idónea de los suministros en lo relacionado especialmente con prefabricados.

El ADIF tendrá acceso directo al Laboratorio de obra del Contratista, a la ejecución de cualquier ensayo y a la obtención sin demora de sus resultados. Igualmente, el ADIF podrá entrar en contacto directo con el personal que



el Contratista empleará en su autocontrol con dedicación exclusiva y cuya relación, será recogida en el Plan de Autocontrol, incluyendo sus respectivos "Curricula Vitarum" y experiencias en actividades similares.

Artículo I.3.9. Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra

La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y fijará el número, forma y dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para ensayo y análisis, caso de que no exista disposición general al efecto, ni establezca tales datos el Pliego de prescripciones técnicas particulares.

El Contratista deberá disponer y mantener en la obra un laboratorio con los medios necesarios de personal y material. El Director de las Obras o su representante tendrán, de forma permanente, libre acceso al mismo.

Este laboratorio debe permitir como mínimo la realización de los ensayos definidos a continuación:

Suelos. Ensayos de determinación de materia orgánica, granulometría, límites de Atterberg, equivalentes de arena, peso específico, contenido de sulfatos y cloruros solubles, Proctor Normal y modificado, CBR de laboratorio, humedad y densidad in situ y placa de carga.

Áridos. Ensayos de granulometría, equivalentes de arena, caras fracturadas, coeficiente forma, peso específico y absorción de agua, coeficiente de desgaste de Los Ángeles y Micro Deval, estabilidad al sulfato y reactividad a los álcalis del cemento.

Cementos. Recepción, transporte y ensacado, ensayos de fraguado y estabilidad de volumen. Aceros. Recepción, identificación e inspección de las barras de acero.

Hormigones. Toma de muestras de hormigón fresco, fabricación, conservación y ensayos de rotura de probetas a compresión y tracción indirecta, consistencia mediante cono de Abrams y análisis del agua para hormigones.

Los ensayos se realizan según las prescripciones del articulado del presente Pliego y según los métodos normalizados en vigor.

Los equipos del laboratorio deben permitir el secado de los materiales en estufa con una temperatura constante de ciento cinco grados CELSIUS (105° C) durante un período de tiempo continuo mínimo de doce horas (12 h).

Salvo disposiciones contrarias aceptadas por el Director de Obra, el Contratista tiene la obligación de disponer de núcleo-densímetros para la medición de las compactaciones y de placas de carga para medir módulos de deformación.



En caso de insuficiencia o de mal funcionamiento del laboratorio de obra, el Director de Obra puede exigir que los ensayos se realicen en un laboratorio escogido por él, a cargo del Contratista, sin que éste pueda presentar reclamaciones debido a los retrasos o de las interrupciones de las obras resultantes de esta obligación.

Los ensayos se efectuarán en presencia de vigilantes designados por el Director de Obra; el Contratista tiene la obligación de poner a la disposición de los representantes de la Administración unos locales de obra correctamente equipados (electricidad, calefacción, aire acondicionado, teléfono, agua, sanitario, superficie indicada en las cláusulas administrativas de los contratos y mobiliario funcional...).

Artículo I.3.10. Plazo de ejecución de las obras

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras objeto de este proyecto será el que se fije en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, a contar del día siguiente al levantamiento del Acta de Comprobación del Replanteo. Dicho plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

En cualquier caso, se estará a lo dispuesto en los Artículos 137, 138, 139, 140 y 141 del Reglamento General de Contratación del Estado (Decreto 3410/1975) y a la cláusula 27 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (Decreto 3854/1970), así como el Artículo 143 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 16 de Junio de 2000 (2/2000).

Artículo I.3.11. Precauciones a adoptar durante la ejecución de obras

Todas las obras proyectadas deben ejecutarse sin interrumpir el tránsito, y el Contratista propondrá, con tal fin, las medidas pertinentes. La ejecución se programará y realizará de manera que las molestias que se deriven para las circulaciones ferroviarias, el tráfico por carretera y el urbano, sean mínimas.

En todo caso el Contratista adoptará las medidas necesarias para la perfecta regulación del tráfico y, si las circunstancias lo requieren, el Director de la Obra podrá exigir a la Contarta la colocación de semáforos.

El Contratista establecerá el personal de vigilancia competente y en la cantidad necesaria, para que impida toda posible negligencia e imprudencia que pueda entorpecer el tráfico o dar lugar a cualquier accidente, siendo responsable el Contratista de los que, por incumplimiento de esta previsión, pudieran producirse.

El Contratista adoptará, asimismo, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes al empleo de explosivos y a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que pueda dar a este respecto, así como al acopio de materiales, el Director de Obra.

El Contratista queda obligado a no altera con sus trabajos la seguridad de los viajeros, los servicios de trenes y demás transportes públicos en explotación, así como las instalaciones de cualquier empresa a las que pudieran



afectar las obras. Deberá para ello dar previo aviso y ponerse de acuerdo con las empresas para fijar el orden y detalle de ejecución de cuantos trabajos pudieran afectarles.

En las obras que sea preciso realizar un mantenimiento del servicio ferroviario en una línea, en explotación, el Contratista deberá ajustarse a los plazos y ritmos que marque RENFE sin tener derecho a ninguna reclamación por estos conceptos ni por ninguna de las interferencias que le produzca dicha explotación ferroviaria.

Los accesos que realice el Contratista para ejecutar las obras deberán ser compatibles con los plazos de obras parciales y totales que se aprueben contractualmente entre el ADIF y la empresa adjudicataria de las obras.

No obstante, y reiterando lo ya expuesto, cuando el Director de la Obra lo estime necesario, bien por razones de seguridad, tanto del personal, de la circulación o de las obras como por otros motivos, podrá tomar a su cargo directamente la organización de los trabajos, sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular

Artículo I.3.12. Replanteo final

El Contratista deberá efectuar un replanteo final del eje de la traza construida, ajustando a este eje el trazado geométrico y analítico para el posterior montaje de las vías, para lo cual dará el replanteo del eje de cada una de las vías y de sus catenarias.

Artículo I.3.13. Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos.

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

Artículo I.3.14. Acceso a las obras

Construcción de caminos de acceso



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

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

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

Conservación y uso

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

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

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta.

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

Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a las obras.

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



Artículo I.3.15. Explosivos y equipos para explosivos

En el caso de utilizar explosivos, el contratista tiene la obligación de respetar las prescripciones de seguridad en vigor. En particular el contratista debe tomar todas las precauciones necesarias para que el almacenamiento, la manipulación y el uso de los explosivos no representen ningún peligro para el personal o para terceros y no causen ningún daño a las propiedades y obras próximas.

En especial, debe estudiarse cuidadosamente el plan de tiro de manera que se evite todo riesgo de degradación de las obras y de los edificios existentes o en curso de construcción, de las carreteras, de las vías férreas y fluviales, de los cables de las canalizaciones enterradas o no, así como de las líneas de transporte de energía eléctrica, etc. El Contratista debe realizar los ensayos y medidas de vibraciones necesarias.

En cualquier caso, el Contratista tiene la obligación de respetar la reglamentación relativa a explosivos y le corresponde obtener todas las autorizaciones administrativas necesarias.

Sin perjuicio de las autorizaciones conseguidas, el Contratista es responsable de todos los accidentes o daños que puedan resultar del uso de los explosivos.

El Contratista estará obligado a adoptar medidas protectoras de carácter ambiental, en cuanto a: Control de la generación de polvos en los desmontes que requieran el empleo de barrenos y explosivos.

Control de la onda expansiva en las voladuras: reducción de la longitud del cordón detonante, confinamiento de las cargas de explosivo con longitudes de retacado suficientes, disminución de las cargas por unidad de microretardo, y dimensionamiento adecuado en la disposición de los barrenos.

Realización de las voladuras en las horas y condiciones más adecuadas, en coordinación con la Dirección Ambiental de Obra.

Artículo I.3.16. Equipos, maquinarias y medios auxiliares a aportar por el Contratista

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista para la correcta ejecución de las Obras, serán reconocidos por el Director de la Obra a fin de constatar si reúnen las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las Obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.



El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de la Obra. En caso de avería deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta del Contratista, exija plazos que, a juicio del Director de la Obra, no alteren el "Programa de Trabajo" que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

La maquinaria, herramienta y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que, aunque en los Cuadros no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

Artículo I.3.17. Plan de Seguridad y Salud

De acuerdo con el Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud, ajustado a su forma y medios de trabajo, sin cuya previa aprobación no podrá iniciarse la obra. El Plan deberá cumplir las siguientes características: ajustarse a las particularidades del proyecto; incluir todas las actividades a realizar en la obra; incluir la totalidad de los riesgos laborales previsibles en cada tajo y las medidas técnicamente adecuadas para combatirlos; concretar los procedimientos de gestión preventiva del contratista en la obra. Deberá incluir asimismo un Plan de Medidas de Emergencia y Evacuación.

El Contratista se obliga a adecuar mediante anexos el Plan de Seguridad y Salud cuando por la evolución de la obra haya quedado ineficaz o incompleto.

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

El abono del presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo o, en su caso, en el del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, aprobado por el Director de Obra, y que se consideran documentos del contrato a dichos efectos.



Todo el personal dirigente de las obras, perteneciente al Contratista, a la Asistencia Técnica de control y vigilancia o a la Administración, deberá utilizar el equipo de protección individual que se requiera en cada situación.

Las actividades de formación-información sobre Seguridad y Salud se extenderán a todo el personal, cualquiera que sea su antigüedad o vínculo laboral con la empresa. El Contratista comunicará su celebración al Coordinador para que pueda asistir a las mismas.

Incluirán información sobre los riesgos derivados del consumo de alcohol y de determinados fármacos que reducen la capacidad de atención en general y, en particular, para la conducción de maquinaria.

Como parte de la actividad de formación-información, en vestuarios, comedores, botiquines y otros puntos de concentración de trabajadores, se instalarán carteles con pictogramas y rotulación en los idiomas adecuados a las nacionalidades de los trabajadores.

A las reuniones de planificación de operaciones especiales deberán asistir el responsable de seguridad y salud del Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

La investigación de las causas y circunstancias de los accidentes mortales será lo más detallada posible. A tal efecto, el Coordinador de Seguridad y Salud, bajo la dirección del Director de Obra, efectuará con la mayor celeridad posible las averiguaciones precisas y emitirá el oportuno informe, que será conformado por el Director de Obra.

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

Artículo I.3.18. Vigilancia de las obras

El Director de Obra establecerá la vigilancia de las obras que estime necesaria, designando al personal y estableciendo las funciones y controles a realizar.

El Contratista facilitará el acceso a todos los tajos y la información requerida por el personal asignado a estas funciones. Asimismo, el Director de Obra, o el personal en que delegue, tendrá acceso a las fábricas, acopios, etc. de aquellos suministradores que hayan de actuar como subcontratistas, con objeto de examinar procesos de fabricación, controles, etc. de los materiales a enviar a obra.

Artículo I.3.19. Subcontratos

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, del Director de la Obra. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual. El Director de la Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren durante los trabajos poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

Artículo I.3.20. Planos de instalaciones afectadas

Como durante la construcción de las obras es corriente que se encuentren servicios o instalaciones cuya existencia en el subsuelo no se conocía de antemano, es conveniente que quede constancia de las mismas. Por ello, el Contratista está obligado a presentar al finalizar cada tramo de obra, planos en papel y en soporte informático en los que se detallen todas las instalaciones y servicios encontrados, tanto en uso como sin utilización y conocidos o no previamente, con la situación primitiva y aquella en que queden después de la modificación si ha habido necesidad de ello, indicando todas las características posibles, sin olvidar la Entidad propietaria de la instalación.

Artículo I.3.21. Reposiciones

Se entiende por reposiciones a las reconstrucciones de aquellas fábricas e instalaciones que haya sido necesario demoler para la ejecución de las obras, y deben de quedar en iguales condiciones que antes de la obra. Las características de estas obras serán iguales a las demolidas debiendo quedar con el mismo grado de calidad y funcionalidad.

El Contratista estará obligado a ejecutar la reposición de todos los servicios, siéndole únicamente de abono y a los precios que figuran en el Cuadro de Precios del presupuesto, aquellas reposiciones que, a juicio del Director de la Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución del proyecto contratado.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá, asimismo, que realizar el Contratista por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

Artículo I.3.22. Cortes geológicos del terreno

Con el fin de ir completando el conocimiento del subsuelo, el Contratista está obligado a ir tomando datos en todas las excavaciones que ejecute de las clases de terreno atravesadas, indicando los espesores y características de las diversas capas, así como los niveles freáticos y demás detalles que puedan interesar para definir estos terrenos, sus planos de contacto, o deslizamiento, buzamiento, etc.



Todos estos datos los recopilará y al final de la obra, antes de la recepción, los entregará a la Administración, en unión de un perfil geológico longitudinal y de los detalles que sean precisos.

Artículo I.3.23. Trabajos varios

En la ejecución de otras fábricas y trabajos comprendidos en el Proyecto y para los cuales no existan prescripciones consignadas, explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá a las reglas seguidas para cada caso por la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del Director de la Obra.

Además de las obras detalladas en el Proyecto, el Contratista viene obligado a realizar todos los trabajos complementarios o auxiliares precisos para la buena terminación de la Obra, no pudiendo servir de excusa que no aparezcan explícitamente reseñados en este Pliego.

Artículo I.3.24. Ensayos y reconocimientos durante la ejecución de las obras

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos realizados durante la ejecución de la obra, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, fábricas o instalaciones en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa las obligaciones a subsanar o reponer que el Contratista contrae si las obras resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el momento de la recepción definitiva.

Artículo I.3.25. Cubicación y valoración de las obras

A la terminación de cada una de las partes de obra se hará su cubicación y valoración en un plazo máximo de dos meses y se exigirá que en ellas y en los planos correspondientes firme el Contratista su conformidad, sin perjuicio de las modificaciones a que pueda dar lugar la medición de la liquidación general.

Artículo I.3.26. Casos de rescisión

En los casos de rescisión, bajo ningún pretexto podrá el Contratista retirar de las inmediaciones de las obras ninguna pieza y elemento del material de las instalaciones, pues la Administración podrá optar por retenerlo, indicando al Contratista lo que desea adquirir previa valoración por períodos o por convenio con el Contratista. Este deberá retirar lo restante en el plazo de tres (3) meses, entendiéndose por abandono lo que no retire en dicho plazo.

Artículo I.3.27. Obras cuya ejecución no está totalmente definida en este Proyecto

Las obras cuya ejecución no esté totalmente definida en el presente Proyecto, se abonarán a los precios del Contrato con arreglo a las condiciones de la misma y a los proyectos particulares que para ellas se redacten.



De la misma manera se abonará la extracción de escombros y desprendimientos que ocurran durante el plazo de garantía siempre que sean debidos a movimiento evidente de los terrenos y no a faltas cometidas por el Contratista.

Artículo I.3.28. Obras que quedan ocultas

Sin autorización del Director de la Obra o personal subalterno en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las excavaciones abiertas para cimentación de las obras y, en general, al de todas las obras que queden ocultas. Cuando el Contratista haya procedido a dicho relleno sin la debida autorización, podrá el Director de la Obra ordenar la demolición de los ejecutados y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que hubiese cometido.

Artículo I.3.29. Condiciones para fijar precios contradictorios en obras no previstas

Si se considerase necesaria la formación de precios contradictorios entre el ADIF y el Contratista, este precio deberá fijarse con arreglo a lo establecido en la cláusula 60 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, teniendo en cuenta el artículo 150 del Reglamento General de Contratación, siempre y cuando no contradiga el Artículo 146 de la Ley 13/1995 de 18 de Mayo, y su modificación de 28 de Diciembre de 1999 (53/1999), en cuyo caso prevalecerá ésta.

La fijación del precio deberá hacerse obligatoriamente antes de que se ejecute la obra a la que debe aplicarse. Si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de cumplir este requisito, el Contratista quedará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale el ADIF.

Artículo I.3.30. Construcciones auxiliares y provisionales

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y a retirar al final de obras, todas las edificaciones provisionales y auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio provisionales, etc.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación previa del Ingeniero Director de la Obra, en lo referente a ubicación, cotas, etc.

Las instalaciones auxiliares de obra no ubicadas en el proyecto se localizarán en las zonas de menor valor ambiental, siguiendo los criterios predefinidos en Planos y en el Anejo de Integración ambiental. El Contratista evitará todo vertido potencialmente contaminante, en especial en las áreas de repostaje de combustible, parque de maquinaria y mantenimiento y limpieza de vehículos, tal como se indica en el Artículo 1.1.5 del presente Pliego.

El Contratista instalará y mantendrá a su costa una estación para la toma de datos meteorológicos, calibrada oficialmente capaz de registrar en soporte magnético los valores horarios de temperatura, humedad relativa y pluviometría.



El Contratista realizará un reportaje fotográfico de las zonas de emplazamiento de las instalaciones auxiliares de obra. Estará obligado a la salvaguarda, mediante un cercado eficaz, de árboles singulares próximos a la actuación, así como a la revegetación y restauración ambiental de las zonas ocupadas, una vez concluidas las obras.

Artículo I.3.31. Recepción de la obra y plazo de garantía

Será de aplicación lo establecido en el artículo 147 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 16 de Junio de 2000 (2/2000).

Artículo I.3.32. Reglamentación y accidentes del trabajo

El Contratista deberá atenerse en la ejecución de estas obras, y en lo que le sea aplicable, a cuantas disposiciones se hayan dictado o que en lo sucesivo se dicten, regulando las condiciones laborales en las obras por contrata con destino a la Administración pública.

Artículo I.3.33. Gastos de carácter general a cargo del Contratista

Todos los gastos por accesos no presupuestados en el proyecto, a las obras y a sus tajos de obra, tanto nuevos como de adecuación de existentes, así como las ocupaciones temporales, conservaciones, restituciones de servicios, restitución del paisaje natural y demás temas, que tampoco hayan sido considerados en el proyecto, e incidan sobre los servicios públicos o comunitarios en sus aspectos físicos y medio ambientales, serán por cuenta del Contratista sin que pueda reclamar abono alguno por ello entendiéndose que están incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios de las unidades de obra consignadas en los Cuadros de Precios.

Serán de cuenta del Contratista los daños que puedan ser producidos durante la ejecución de las obras en los servicios e instalaciones próximas a la zona de trabajos. El Contratista será responsable de su localización y señalización, sin derecho a reclamación de cobro adicional por los gastos que ello origine o las pérdidas de rendimiento que se deriven de la presencia de estos servicios.

De acuerdo con el párrafo anterior el Contratista deberá proceder de manera inmediata a indemnizar y reparar de forma aceptable todos los daños y perjuicios, imputables a él ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, remoción y retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basura; los de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra o su terminación; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.



Igualmente serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes y las que determinan el correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

En los casos de resolución de contrato, cualquiera que sea la causa que la motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares, empleados o no en la ejecución de las obras.

Los gastos que se originen por atenciones y obligaciones de carácter social, cualquiera que ellos sean, quedan incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios que para las distintas unidades se consignan en el Cuadro número uno del Presupuesto. El Contratista, por consiguiente, no tendrá derecho alguno a reclamar su abono en otra forma.

Artículo I.3.34. Responsabilidades del Contratista y obligaciones generales

Durante la ejecución de las obras proyectadas y de los trabajos complementarios necesarios para la realización de las mismas (instalaciones, aperturas de caminos, explanación de canteras, etc.) el Contratista será responsable de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de los trabajos. En especial, será responsable de los perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico, debidos a una señalización insuficiente o defectuosa de las obras o imputables a él.

Además deberá cumplir todas las disposiciones vigentes y las que se dicten en el futuro, sobre materia laboral y social y de la seguridad en el trabajo. Se responsabilizará de notificar la apertura del centro de trabajo y de que a ella se adhieran todos los subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en la obra. El Contratista se compromete a que todos los trabajadores, incluidos los de las empresas subcontratistas y autónomos, tengan información sobre los riesgos de su trabajo y de las medidas para combatirlos, y a vigilar su salud laboral periódicamente, acoplándolos a puestos de trabajo compatibles con su capacidad laboral. En el caso de trabajadores provenientes de Empresas de Trabajo Temporal, el Contratista deberá comprobar sus condiciones laborales e impedir su trabajo si no tienen formación adecuada en prevención

Los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a expropiaciones, deberán ser obtenidos por el Contratista.

El Contratista queda obligado a cumplir el presente Pliego; el texto del Reglamento General de Contratación (Decreto 3410/1975); y el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se redacte para la licitación; cuantas disposiciones vigentes o que en lo sucesivo lo sean y que afecten a obligaciones económicas y fiscales de todo orden y demás disposiciones de carácter social; la Ordenanza General de Seguridad y Salud, la Ley de Industria de 16.07.92 (B.O.E. 23.7.92); y la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 16 de Junio de 2000 (2/2000).



Observará, además, cuantas disposiciones le sean dictadas por el personal facultativo del ADIF, encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros sin que por ello se le considere relevado de la responsabilidad que, como patrono, pueda contraer y acatará todas las disposiciones que dicte dicho personal con objeto de asegurar la buena marcha de los trabajos.

Deberá atender las instrucciones del personal de RENFE en aquellos trabajos que se realicen en la proximidad de vías en servicio.

Artículo I.3.35. Revisión de precios

De acuerdo con lo dispuesto, sobre la inclusión de la cláusula de revisión de precios, en los Contratos del Estado, se aplicarán en este Proyecto la fórmula definida en la Memoria y su Anejo correspondiente.

Artículo I.3.36. Abonos al Contratista

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 147 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubriciones deducidas de las mediciones.

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, y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el PPTP del Proyecto.

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.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del PCAG. Certificaciones

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en el Artículo 142 del RGC y



Cláusulas 46 y siguientes del PCAG, y en la Ley 2/2000 de 16 de Junio de Contratos con las Administraciones Públicas.

Mensualmente se extenderán certificaciones por el valor de la obra realizada, obtenida de su medición según los criterios expuestos en la Parte 3 de este Pliego.

Se aplicarán los precios de Adjudicación, o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por el ADIF.

Las certificaciones tendrán el carácter de abono a cuenta, sin que la inclusión de una determinada unidad de obra en las mismas suponga su aceptación, la cual tendrá lugar solamente en la Recepción Definitiva.

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

Precios unitarios

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del PCAG.

De acuerdo con lo dispuesto en dicha cláusula, los precios unitarios de "ejecución material", comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

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

Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aún cuando no se hayan descrito expresamente en la descripción de los precios unitarios.

Los seguros de toda clase.

Los gastos de planificación y organización de obra.

Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.



Los gastos de construcción, mantenimiento, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.

Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.

Los gastos de protección y acopios de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.

Los gastos derivados de la Garantía y Control de Calidad de la Obra.

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

Los gastos generales y el beneficio.

Los impuestos y tasas de toda clase, incluso el IVA. Los precios cubren igualmente:

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

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

Los precios de las unidades para cuya ejecución sea necesario disponer de pilotos de seguridad de vía, electrificación o instalaciones de seguridad, incluyen en todo caso el coste de los mismos, aun cuando no figure expresamente en la justificación de los precios.

Partidas alzadas

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 del PCAG.

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



Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada de abono íntegro).

Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios básicos, auxiliares o de unidades de obra existentes en el presupuesto, a mediciones reales cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real.

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

Abono de obras no previstas. Precios contradictorios

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 150 del RCE y la cláusula 60 del PCAG, siempre y cuando no contradiga el artículo 146 de la Ley 13/1995 de 18 de Mayo y su modificación de la Ley 53/1999 de 28 de Diciembre.

Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 43 y 44 del P.C.A.G.

Los abonos a cuenta por instalaciones, maquinaria o acopios de materiales no perecederos, podrá n ser efectuados por la Administración de acuerdo con los criterios y garantías contenidos en el Artículo 143 del R.G.C. y Artículos 54 al 58 del P.C.A.G., y en la Ley 2/2000 de Contratos con las Administraciones Públicas

Artículo I.3.37. Obligaciones del contratista y de su personal de cumplir, en cuanto le fuere de aplicación, las disposiciones legales vigentes, instrucciones generales e instrucciones técnicas y/o facultativas vigentes en el ADIF

El Contratista y el personal que intervenga bajo sus órdenes o autorización en la ejecución de la instalación comprendida en el ámbito del presente Pliego, quedan expresamente obligados a cumplir rigurosamente, en todo aquello que les fuere de aplicación, cuantas disposiciones legales, presentes o futuras, estuvieran vigentes, en especial la Ley de Ordenación del Transporte Terrestre de 30 de Julio de 1.987, Reglamento para la Conservación y Vigilancia de la vía de 27 de Noviembre de 1945 y Reglamento de Señales de 21 de Noviembre de 1953.



Asimismo, el Contratista y su personal están obligados a observar y cumplir rigurosamente, en todo aquello que les fuere de aplicación, las normas y medidas que resulten de las Instrucciones Generales del ADIF que estuvieren vigentes al tiempo de la ejecución de la instalación. En consecuencia, el Contratista no podrá alegar desconocimiento de las referidas Instrucciones Generales del ADIF ni, en base a ello, quedar exento de la obligación de su cumplimiento.

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

II.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

El tramo objeto del proyecto se encuentra en las inmediaciones de Sabadell, concretamente en los municipios de Barberà del Vallès y Santa Perpetua de Mogoda, en la comarca del Vallès Occidental (provincia de Barcelona). El punto de enlace con la línea R8 de Rodalies se halla aproximadamente en el P.K. 19+500 de la línea Castellbisbal/El Papiol-Mollet.

El resumen, en los 4,5 km de longitud del tramo, las obras a ejecutar són:

Obra	Longitud (m)
Falso túnel	1.300
Viaducto	800
Estación	200
Tramos a cielo abierto / pasos superiores	1.400
Salto de carnero	800

II.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

CAPÍTULO III. UNIDADES DE OBRA

III.0. MATERIALES BÁSICOS, YACIMIENTOS Y CANTERAS

III.0.1. MATERIALES BÁSICOS

Conglomerantes hidráulicos

El cemento a emplear en los distintos tipos de hormigones será el definido en los artículos correspondientes del presente pliego, y sus características y condiciones de utilización se ajustarán a las especificaciones que fija la Instrucción para la recepción de cementos R.C.-03. En la prefabricación de elementos de hormigón será de total aplicación la homologación de los cementos utilizados, con arreglo a lo estipulado en la correspondiente O.M. de 4.02.92.

Ligantes bituminosos

El ligante bituminoso a emplear en los riegos de imprimación, riegos de adherencia, tratamientos superficiales y mezclas asfálticas en caliente, será el definido en los artículos correspondientes del presente pliego, y sus características y condiciones de utilización se ajustarán a las definidas en las normas específicas citadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes, PG-3/75 (y sus modificaciones posteriores), así como en el Manual de control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas, de 1978, publicado por la Dirección General de Carreteras.

Aceros para hormigón armado y pretensado

Las barras y cables de acero a emplear en las estructuras de hormigón armado y pretensado serán de los tipos definidos en los planos del presente proyecto, y sus características y condiciones de utilización se ajustarán a las especificaciones que fijan la Instrucción EHE.

Otros materiales básicos

Los materiales cerámicos, las pinturas, y otros materiales básicos que deban incorporarse a las unidades de obra definidas en el Pliego y Planos del presente proyecto, se ajustarán a las especificaciones que fijan las normas específicas, dentro de la Normativa Técnica General relacionada en el Capítulo 1 "Prescripciones y Disposiciones Generales".

Medición y abono

La medición y abono de los materiales básicos están considerados, en cada caso, dentro de los correspondientes a la Unidad de Obra de la que forman parte integrante.

III.0.2. YACIMIENTOS Y CANTERAS

Los materiales necesarios para la ejecución de los terraplenes, hormigones y capas de asiento del presente proyecto podrán tener cualquiera de las procedencias especificadas en el Anejo 13 o, en su defecto, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

En cualquier caso, previamente al empleo en obra de los materiales de cualquier procedencia, el Contratista presentará un informe que tendrá como mínimo el siguiente alcance:

Permisos y autorización necesarias para la explotación, en caso de tratarse de un préstamo, yacimiento o cantera de nueva apertura.



Plan de explotación, indicando los medios de excavación, accesos y transporte a obra, el tratamiento adicional, en su caso, de los materiales extraídos, y el plan de ensayos a realizar, previos a la explotación y en el curso de la misma.

Medidas para prevenir la contaminación del material útil y el depósito o eliminación del material desechable, así como medidas para garantizar la seguridad durante la explotación.

Medidas de protección y corrección, tanto en lo relativo a la agresión al medio ambiente (ruido, polvo, etc.), como tras la explotación (rellenos, plantaciones, etc.), siguiendo indicaciones contenidas en el presente Pliego y en general las establecidas en la Declaración de Impacto Ambiental.

Las condiciones que deben cumplir los materiales procedentes de préstamos, yacimientos y canteras, son las que se definen en el artículo correspondiente a la unidad de obra de la que forman parte o, en su defecto, las definidas en los Pliegos y Normativa general relacionada en el Capítulo 1 "Prescripciones y Disposiciones Generales". Los costes de explotación y obtención de los materiales a partir de los préstamos, yacimientos o canteras autorizados, (canon de extracción, transportes, etc.), ya sean o no los previstos o recomendados en el Anejo de Estudio de Materiales, se entienden incluidos en el precio de la unidad de obra correspondiente.

III.1. OBRAS DE TIERRA

G101.- DEMOLICIONES

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES 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 GENERALES

El método de demolición a emplear será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Director de Obra y sin que dicha aprobación exima de responsabilidad al Contratista.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención por el Contratista del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN



Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras e instalaciones existentes, informando sobre el particular, al Director de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar intactos para su aprovechamiento posterior así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista. En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

Cuando los firmes, pavimentos, bordillos u otros elementos deban reponerse a la finalización de las obras a las cuales afectan, la reposición se realizará en el plazo más breve posible y en condiciones análogas a las existentes antes de su demolición.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar su incumplimiento.

En caso de existir conducciones o servicios fuera de uso, deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a los 2 metros bajo el nivel de apoyo del relleno o nivel inferior final de la excavación, y cubriendo una banda de 3 metros a cada lado de la explanación.

DEMOLICIÓN DE VOLUMEN APARENTE DE EDIFICACIÓN EXISTENTE

Esta unidad de obra consiste en el derribo de las estructuras, cimentaciones y demás elementos que forman parte de las edificaciones existentes, que obstaculicen la construcción de la obra o que tengan que desaparecer al terminar la misma, independientemente de su altura, y en la retirada de los materiales resultantes a vertedero o acopio.

La ejecución de esta unidad de obra incluye la demolición de todo tipo de estructuras de edificación (hormigón en masa, armado, metálicas, mampostería, etc.) al igual que la de los forjados, cubiertas, soleras, cerramientos, tabiquería e instalaciones de cualquier tipo que formen parte de la edificación correspondiente. 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.

DEMOLICIÓN DE FIRME EXISTENTE

Incluye la demolición de cualquier tipo de firme y cualquier espesor, así como las capas de base de los mismos, no incluye los tratamientos superficiales, los cuales están incluidos en las unidades de excavación.



En caso de que los viales a que corresponden los firmes demolidos deban mantener el paso de vehículos, el Contratista adoptará las disposiciones oportunas con tal fin, considerándose dichas actuaciones comprendidas dentro de esta unidad.

LEVANTAMIENTO DE VALLAS METÁLICAS

Consiste en las operaciones necesarias para desmontar los elementos que las componen, cualquiera que sea la altura de la misma, demoler la cimentación que las sustenta, trasladar dichos elementos a lugar de almacenamiento y retirar a vertedero los materiales resultantes de la demolición.

Antes de las operaciones de despeje y desbroce se procederá al desmontado de todo tipo de vallas y al establecimiento de vallados provisionales que delimiten la extensión de la zona de obras. El vallado provisional no será de abono.

Se tomarán las medidas necesarias para no dañar los elementos de la valla durante el levantamiento, transporte y almacenamiento, a fin de poderla utilizar posteriormente si fuese necesario.

TALA Y TRANSPORTE DE ÁRBOLES

Esta unidad de obra consiste en el conjunto de operaciones necesarias para la tala de árboles y su transporte a vertedero u otro destino.

Los árboles cuyo diámetro, medido en su base, sea inferior a 0,20 m no están incluidos en esta unidad pues quedan incluidos en la unidad de Despeje y Desbroce.

Los árboles se cortarán por su base de modo que el tamaño de los tocones permita fácilmente su arranque durante las operaciones de despeje y desbroce.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para lograr las condiciones de seguridad suficientes frente a la caída de los cortados, incluso eliminando primero las ramas si fuese necesario.

Los troncos cortados se transportarán a vertedero donde se utilizarán para el acondicionamiento del mismo. En caso de que dichos troncos tengan otro destino el Contratista habilitará una zona que no interfiera con la obra donde se apilarán, tomando las precauciones necesarias para que no sea origen de posibles accidentes.

3. MEDICIÓN Y ABONO

m3 de demolición de volumen aparente de edificación existente. Precio: G1010001.

Se medirá el volumen realmente ejecutado, considerando el volumen de la edificación limitado totalmente por paredes y forjados o cubiertas sin tener en cuenta en dicho volumen los elementos externos a la caja del edificio (terrazas, barandillas, etc.).

El precio incluye la demolición de las cimentaciones, el transporte a vertedero o acopio, los costes que se originen como consecuencia de las precauciones necesarias a tomar para garantizar la seguridad, así como para la obtención de licencias y permisos.

m2 de demolición de firme existente. Precio: G1010003.

Se medirá la superficie realmente demolida, medida en obra. No se considerarán incluidas en el precio las capas que no contengan ningún tipo de aglomerante (betún, cemento, cal), las cuales se abonarán con los correspondientes precios de excavación.

El precio incluye las bajas de rendimiento que puedan producirse, por tener que mantener el paso de vehículos, y el transporte a vertedero. También incluye el precio la demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación.

Cuando el firme esté situado en una zona a desmontar, su demolición no se abonará independientemente con este precio pues queda incluida en el precio de la excavación.

G102.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES DEFINICIÓN

Se trasladarán a un vertedero autorizado todos los materiales que la D.O. no haya aceptado como útiles.

El recorrido que se haya de realizar ha de cumplir las condiciones de anchura libre y pendientes adecuadas a la maquinaria que se utilice.

Esta unidad de obra consiste en la limpieza y desbroce del terreno en la zona de influencia de la obra. La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

Retirada de la capa superficial de tierras hasta conseguir una superficie de trabajo lisa



Eliminación de plantas, tocones de árboles y arbustos con sus raíces, cepas, broza, escombros, basuras, etc.

Carga, transporte y descarga en vertedero de los materiales sobrantes Pago del canon de vertido y mantenimiento del vertedero

Permisos necesarios

Siempre que, a juicio de la D.O., sea conveniente incluir la capa superficial del terreno, junto con la vegetación existente, en la excavación de la capa de tierra vegetal, no se ejecutará la unidad de desbroce como unidad independiente de esta última.

CONDICIONES GENERALES

No han de quedar cepas ni raíces mayores a 10 cm en una profundidad menor o igual a 1 m. La superficie resultante ha de ser la adecuada para la realización de los trabajos posteriores.

Los materiales han de quedar suficientemente troceados y apilados, con la finalidad de facilitar su carga, en función de los medios de que se disponga y las condiciones de transporte.

Los materiales aprovechables, como la madera, se clasificarán y acopiarán siguiendo las instrucciones de la D.O.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se han de proteger los elementos de servicio público que puedan quedar afectados por las obras.

Se han de eliminar los elementos que puedan dificultar los trabajos de retirada y carga de las escombros

Se han de señalar los elementos que hayan de conservarse intactos, según se especifique en el Proyecto o en su defecto la D.O.

Se han de trasladar a un vertedero autorizado todos los materiales que la D.O. considere como sobrantes.

El transporte se ha de realizar en un vehículo adecuado, en función del material demolido que se quiera transportar, protegiendo el mismo durante el transporte con la finalidad de que no se produzcan pérdidas en el trayecto ni se produzca polvo.

3. MEDICIÓN Y ABONO



m2 de superficie realmente desbrozada, medida sobre la proyección horizontal del terreno. Precio: G1020001.

El precio incluye el destaconado de los árboles, el arrancado de arbustos, cepas, matorros y escombros, así como su carga, transporte y descarga al acopio o a vertedero. No se aplicará la medición y abono del desbroce cuando la retirada de la vegetación existente y de la capa superficial del terreno se ejecuten al realizarse la excavación de la tierra vegetal.

También incluye los permisos, canon de vertido, mantenimiento del vertedero y apilado y precauciones necesarias para garantizar la seguridad, así como los trabajos de clasificación y acopio de la madera, según las instrucciones que se reciban de la D.O.

G103.- EXCAVACIONES

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES DEFINICIÓN

Se definen las siguientes unidades de excavación: Excavación de tierra vegetal Excavación en desmonte

Excavación en vaciado o saneo, consistente en la excavación a cielo abierto, con dimensiones en planta superiores a tres metros (3 m), para emplazamiento o cimentación de obras de fábrica, o por debajo de la cota de fondo de excavación de desmontes o de apoyo de los terraplenes, realizada bien sea con apuntalamiento, o mediante la formación de taludes estables, hasta la profundidad definida en el Proyecto o, en su defecto, indicada por escrito por la D.O.

La excavación de tierra vegetal incluye las operaciones siguientes:

Retirada de las capas aptas para su utilización como tierra vegetal según condiciones del Pliego

Carga y transporte a lugar de acopio autorizado o lugar de utilización Depósito de la tierra vegetal en una zona adecuada para su reutilización

Operaciones de protección, evacuación de aguas y labores de mantenimiento en acopios a largo plazo. Acondicionamiento y mantenimiento del acopio.

La excavación en desmonte sin utilización de explosivos incluye las siguientes operaciones: Excavación del terreno

Agotamiento con bomba de extracción, en caso necesario Red de evacuación de aguas

Carga de los materiales excavados



Transporte a vertedero o lugar de utilización de los materiales excavados Operaciones de protección

Saneamiento y perfilado de los taludes y del fondo de excavación y formación de cunetas Construcción y mantenimiento de accesos

Acondicionamiento del vertedero

La excavación en desmonte con empleo de explosivos incluye las siguientes operaciones: Perforación del terreno, colocación de explosivos y voladura

Excavación del terreno

Agotamiento con bomba de extracción, en caso necesario Red de evacuación de aguas

Carga de los materiales excavados o volados

Transporte a vertedero o lugar de utilización de los materiales excavados

Regularización del fondo de excavación en roca y saneo de los taludes Construcción y mantenimiento de accesos

Acondicionamiento del vertedero

La excavación en vaciado o saneo incluye las operaciones siguientes:

Excavación en terreno sin clasificar, incluido roca Agotamiento y evacuación de agua

Carga de los materiales de excavación

Transporte y descarga, a vertedero, lugar de apilado lugar de utilización de los materiales excavados Operaciones necesarias para garantizar la seguridad

Acondicionamiento del vertedero Construcción y mantenimiento de accesos

CONDICIONES GENERALES:



Se considera como excavación en desmonte aquella que se realizan en general por medios mecánicos, aunque de modo localizado puede requerir el empleo de explosivos.

Se han de proteger los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Toda excavación ha de estar llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Ha de haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los cuales se le han de referir todas las lecturas topográficas.

No se han de acumular las tierras al borde de los taludes.

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

En caso de imprevistos (terrenos inundados, conductos enterrados, etc.) o cuando la actuación de las maquinas de excavación o la voladura, si es el caso, pueda afectar a construcciones vecinas, se han de suspender las obras y avisar a la D.O.

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 %.

La operación de carga se ha de hacer con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

El transporte se ha de realizar en un vehículo adecuado para el material que se desee transportar, provisto de los elementos que son precisos 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 la D.O. considere adecuadas para rellenos se han de transportar al lugar de utilización. Las que la D.O. 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.



La ejecución del vertedero se ajustará a las prescripciones del presente Pliego en el artículo Rellenos en formación de vertederos. Los vertederos previstos están condicionados a la tramitación medioambiental.

La excavación de la tierra vegetal se realizará en todo el ancho ocupado por la explanación para desmontes y terraplenes, y se ha de recoger en caballeros de altura no superior a 1,5 m y mantener separada de piedras, escombros, desechos, basuras y restos de troncos y ramas.

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 todo - uno o pedraplenes.

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

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.

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 de la D.O.

4. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL

No se han de empezar los trabajos hasta que la D.O. no dé la aprobación al plan de trabajo. En el mismo, han de figurar las zonas en que se ha de extraer la tierra vegetal y los lugares escogidos para el acopio, de forma coordinada con la ejecución del desbroce.

La excavación de tierra vegetal se simultaneará con el desbroce siempre que ello sea posible, a fin de incluir los restos de vegetación existente. En todo caso, se procurará no mezclar los diferentes niveles, con objeto de no diluir las propiedades de las capas más fértiles.

Durante la ejecución de las operaciones de excavación y formación de acopios se ha de utilizar maquinaria ligera para evitar que la tierra vegetal se convierta en fango, y se evitará el paso de los camiones por encima de la tierra acopiada.

El acopio de la tierra vegetal se realizará a lo largo de todo el trazado, exceptuando los cauces fluviales, los barrancos y vaguadas por la erosión hídrica que se produciría en caso de precipitaciones. La tierra vegetal se almacenará separadamente del resto de materiales originados como consecuencia de las obras de construcción

de la línea de alta velocidad. Los acopios de tierra vegetal no contendrán piedras, escombros o restos de troncos y ramas.

El acopio de tierra vegetal 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 se mantendrá alrededor del metro y medio (1,50 m), con taludes laterales de pendiente no superior a 3H:2V. El almacenaje en caballeros de más de 1,5 m de altura podrá permitirse, previa autorización de la D.O., siempre que la tierra se remueva con la frecuencia conveniente.

Se evitará el paso de camiones de descarga, o cualesquiera otros, 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 la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.

Cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, deberán hacerse las siguientes labores de conservación: Restañar las erosiones producidas por la lluvia.

Mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad para fijar nitrógeno.

Se considera como tierra vegetal el material que cumpla las condiciones que se fijan en el Artículo Aportación y extendido de tierra vegetal del presente Pliego.

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

Parámetro	Rechazar si
PH	< 5,5 > 9
Nivel de carbonatos	> 30%

Sales solubles	> 0,6 % (con CO ₃ Na) > 1 % (sin CO ₃ Na)
Conductividad (a 25° C extracto a saturación)	> 4 mS/cm (> 6 ms/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

EXCAVACIÓN EN DESMONTE SIN UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

Antes de iniciar las obras de excavación debe presentarse a la D.O. un programa de desarrollo de los trabajos de explanación.

No se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte si no están preparados los tajos de relleno o vertedero previstos, y si no se han concluido satisfactoriamente todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución.

Se ha de prever un sistema de desagüe para evitar acumulación de agua dentro la excavación. Se ha de impedir la entrada de aguas superficiales, especialmente cerca de los taludes.

Las cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y por escrito de la D.O.

En caso de encontrar niveles acuíferos no previstos, se han de tomar medidas correctoras de acuerdo con la D.O.

Se ha evitar que arroye por las caras de los taludes cualquier aparición de agua que pueda presentarse durante la excavación.

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

Cerca de estructuras de contención previamente realizadas, la máquina ha de trabajar en dirección no perpendicular a ella y dejar sin excavar una zona de protección de anchura > 1 m que se habrá de extraer después manualmente.



En la coronación de los taludes de la excavación debe ejecutarse la cuneta de guarda antes de que se produzcan daños por las aguas superficiales que penetren en la excavación.

Las excavaciones en zonas que exijan refuerzo de los taludes se han de realizar en cortes de una altura máxima que permita la utilización de los medios habituales en dicho refuerzo.

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 en la formación de terraplenes o rellenos. En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Dirección de Obra.

Los excedentes de tierra, si los hubiera, y los materiales no aceptables, serán llevados a los vertederos marcados en el Proyecto o indicados por la Dirección de Obra. En caso contrario, el Contratista propondrá otros vertederos acompañando un estudio medio ambiental que someterá a aprobación escrita por la D.O. previo informe favorable de los técnicos competentes.

Los vertederos previstos en el Proyecto están condicionados a la tramitación medioambiental.

En caso de existir excedentes de excavación sobre el volumen de rellenos, los mismos sólo podrán emplearse en la ampliación de taludes de terraplenes si así lo autoriza la Dirección de 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 la Dirección de Obra a propuesta del Contratista, con objeto de proceder a su utilización posterior.

Si faltasen tierras, la Dirección de Obra podrá autorizar una mayor excavación en las zonas de desmonte tendiendo los taludes, siempre que lo permitan los límites de expropiación y la calidad de los materiales. En este caso, 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 sobre el precio unitario.

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 (machaques, 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.

El taqueo debe ser, en lo posible, excepcional y deberá ser aprobado por la Dirección de la Obra antes de su ejecución.



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 préstamos y vertederos.

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 de la D.O.

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

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 del terreno apropiados, 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 la D.O.

El Contratista ha de presentar a la D.O., cuando ésta lo requiera, los planos y los cálculos justificativos del apuntalamiento y de cualquier otro tipo de sostenimiento. La D.O. 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, de sostenimientos, y de su incorrecta ejecución.

El Contratista está obligado a mantener una permanente vigilancia del comportamiento de los apuntalamientos y sostenimientos, y a reforzarlos o sustituirlos si fuera necesario.



El Contratista ha de prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación. 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 tener especial cuidado en que las aguas superficiales sean desviadas y canalizadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y que se produzcan erosiones de los taludes.

Cuando se compruebe la existencia de material inadecuado dentro de los límites de la explanación fijados en el Proyecto, el Contratista ha de eliminar el citado material hasta la cota que se marque. Los volúmenes excavados se han de rellenar con material adecuado o seleccionado, a determinar por la D.O.

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, que cumpla las tolerancias admisibles.

En el caso que los taludes de la excavación, realizados de acuerdo con los datos del Proyecto, resultaran inestables, el Contratista ha de solicitar de la D.O. 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 aprobación.

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 ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones de la D.O., el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

El Contratista ha de adoptar todas las precauciones para realizarlos trabajos con la máxima facilidad y 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 por parte de la D.O.

Se ha de acotar la zona de acción de cada máquina a 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 y/o se entrecrucen itinerarios.

EXCAVACIÓN EN DESMONTES CON UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

No se empezarán los trabajos de voladuras hasta que la D.O. no dé la aprobación al programa de ejecución propuesto por el contratista, justificado si es necesario con los correspondientes ensayos. La utilización de explosivos para excavar un material calificado en el Proyecto como extraíble por medios mecánicos, deberá contar con autorización escrita de la D.O., en el libro de órdenes, definiendo la zona a la que es aplicable.

El programa de ejecución de voladuras habrá de especificar como mínimo:

- Maquinaria y método de perforación
- Longitud máxima de perforación
- Diámetro de los barrenos de precorte o de destroce y disposición de los mismos
- Explosivos, dimensiones de los cartuchos y esquema de carga de los diferentes tipos de barrenos
- Métodos para fijar la posición de las cargas en el interior de los barrenos
- Esquema de detonación de las voladuras

Resultados obtenidos con el método de excavación propuesto en terrenos análogos a los de la obra

El estudio del plan de tiro a efectuar debe considerar el método más adecuado de fraccionamiento de la roca compatible con su utilización en rellenos, así como para que no se dañe, quebrante o desprenda la roca en el fondo de excavación del desmonte.

Se justificará, con medidas del campo eléctrico de terreno, la adecuación del tipo de explosivos y de los detonadores.

Cuando proceda, deben medirse las constantes del terreno para la programación de las cargas de la voladura, para no sobrepasar los límites de velocidad (20mm/s) y aceleración que se establecen por las vibraciones en estructuras y edificios próximos.

Antes de iniciar las voladuras deben tenerse todos los permisos adecuados y deben adoptarse las medidas de seguridad necesarias.



La aprobació inicial del Programa per part de la D.O. podrà ser reconsiderada si la naturalesa del terreny u altres circumstàncies lo hicieran aconsellable, sent necessari la presentació de un nou programa de voladures.

La adquisició, el transporte, el magatzem, la conservació, la manipulació i el ús de detonadors i explosius se han de registrar per les disposicions vigents, tant a nivell estatal, autonòmic o local.

Se ha de senyalar convenientment la zona afectada per advertir al públic del treball amb explosius.

Se ha de tenir un cuidament especial en lo que se refereix a la càrrega i encendido; s'ha de avisar de les descàrregues amb suficient antelació per evitar possibles accidents.

La D.O. pot prohibir les voladures o determinats mètodes de barrenar si els considera perillosos.

Les vibracions transmeses al terreny per la voladura no han de ser excessives, si no és així se ha de utilitzar microretardament per al encendido.

Se ha de tenir en compte la direcció de estratificació de les roques i el desclatament, en quant a la seva influència en el acabament del talud.

La perforació se ha de carregar fins a un 75% de la seva profunditat total. En roca molt fissurada se pot reduir la càrrega al 55%.

El personal destinat al ús dels explosius estarà adequadament qualificat i autoritzat.

És responsabilitat del Contractista, tant la execució del programa de voladures autoritzat com la obtenció dels permisos necessaris i el respecte de la normativa vigent al respecte.

EXCAVACIÓ EN VACIADO O SANEJO

No se ha de començar un vaciado mentre la D.O. no apruebi el replanteo realitzat, així com els accessos proposats per als vehicles de càrrega o maquinària.

Les excavacions se realitzaran per procediments aprovats, mitjançant l'ús d'equips d'excavació i transporte adequats a les característiques, volum i termini d'execució de les obres.

El Contractista ha de notificar a la D.O. amb l'antelació suficient, el començament de qualsevol excavació per poder realitzar les mesures necessàries sobre el terreny.



Si existieran servicios o conducciones próximas a la zona de vaciado, el Contratista ha de solicitar de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad en tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Durante la ejecución de los trabajos se han de tomar las medidas necesarias para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se han de adoptar las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcados debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

Durante la excavación, y a la vista del terreno descubierto, la D.O. podrá ordenar profundidades mayores que las previstas para conseguir capas suficientemente resistentes de roca o suelo, las características geométricas o geomecánicas de las cuales satisfagan las condiciones del proyecto. La excavación no podrá darse por finalizada hasta que la D.O. lo ordene. Cualquier modificación de la profundidad o dimensiones de la excavación no dará lugar a variación de los precios unitarios.

En los casos de vaciados para cimentación en suelos coherentes, o en rocas meteorizables, la excavación de los últimos 0,30 m del fondo se ha de ejecutar inmediatamente antes de iniciar la construcción del cimiento, salvo de que se cubra el fondo con una capa de hormigón de limpieza.

EXCAVACIÓN ENTRE PANTALLAS

La excavación entre pantallas se hará de acuerdo con las hipótesis de cálculo previstas, adecuando a la secuencia de ejecución establecida los medios auxiliares, maquinaria, etc. que se precisen a tal fin.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra un plan detallado de excavaciones con la relación de los medios a emplear y justificando que, en cada fase, no se produce merma en la seguridad de diseño de las pantallas.

Si hubiera cualquier alteración de las condiciones iniciales previstas en el proyecto deberá someterse a la aprobación por la Dirección de Obra, no generará coste adicional sobre lo previsto en proyecto y en consecuencia no será de abono partida alguna por este concepto.

La ejecución de las excavaciones bajo cubierta será extremadamente cuidadosa para evitar daños en la estructura. Si estos se produjeran, la reparación, en los términos que dictamine la Dirección de Obra, correrá a cuenta del Contratista, quien deberá realizarla en el tiempo y plazo que la Dirección le haya indicado.

El Contratista deberá verificar cada dos jornadas, como máximo, el comportamiento estructural de las pantallas, comunicando a la Dirección de Obra cualquier alteración o movimiento que aprecie, para que dictamine sobre las medidas a tomar. Hasta ser instruido sobre ello por la Dirección de Obra, detendrá las excavaciones en el tajo en que la alteración o el movimiento se hayan producido.



2. MEDICIÓN Y ABONO

m3 de excavación de tierra vegetal, según volumen medido como producto del espesor medio reflejado en Planos o fijado por la D.O. por el ancho real de la coronación del desmonte o la base del terraplén y la longitud excavada, según Planos. Precio: 81030001.

El precio incluye la excavación, carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de utilización, instalaciones o acopios, y la correcta conservación de éstos hasta su reutilización.

También incluye la formación y mantenimiento de los caballeros que pudieran resultar necesarios, y los pagos de los cánones de ocupación que fueran precisos.

m3 de excavación en desmonte realmente ejecutado. El volumen se medirá por la diferencia entre los perfiles transversales del terreno tomados antes de empezar las obras, y los perfiles teóricos de la explanación señalados en el Proyecto. Tan sólo se abonarán los desprendimientos no provocados, siempre que se hayan observado todas las prescripciones relativas a excavaciones, entibaciones y voladuras. Precios:

Con medios mecánicos o con empleo de explosivos. Precio: 8103N001

m3 de excavación en vaciado entre pantallas en cualquier tipo de terreno a cielo abierto. Precio: 81030005.

m3 de excavación en vaciado entre pantallas en cualquier tipo de terreno en zonas cubiertas. Precio: 18030006.

No se abonará el exceso de excavación que se haya producido sin la autorización de la D.O., ni la carga y el transporte del material ni los trabajos que sean precisos para rellenar el exceso, incluido el material de relleno.

Los precios incluyen la carga y el transporte de los productos resultantes a vertedero hasta una distancia de transporte de 4 kilómetros o al lugar de empleo en la traza, cualquiera que sea la distancia, las instalaciones o acopios, perfilado de taludes y fondo de excavación, agotamientos y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obras.

También se incluye la formación de los caballeros y los cánones de ocupación que fueran precisos, así como la creación y mantenimiento de los caminos de comunicación entre el desmonte y las zonas de utilización o vertido.



m³ de excavación en vaciado o saneo realmente ejecutado. Volumen obtenido como diferencia entre los perfiles transversales del terreno obtenidos antes de empezar las obras y los perfiles teóricos de la excavación señalados en el Proyecto. Precio: 81030007.

El abono de la unidad es independiente del método de excavación y extracción utilizado.

En el emplazamiento de cimentación de estructuras se medirá el prisma teórico formado por caras verticales, paralelas a las caras de la zapata a una distancia de 0,50 m y limitado por el plano de cimentación y la superficie de explanación o el terreno natural, si en el área en cuestión no hubiera explanación.

En el caso de cimientos emplazados a media ladera, la excavación necesaria para llegar hasta la cota de cara superior de zapata se medirá y abonará como excavación en desmonte.

Si se realizaran mayores excavaciones de las previstas en los perfiles del Proyecto, el exceso de excavación, así como el ulterior relleno del mismo, no será de abono al contratista, salvo que los citados aumentos sean obligados por causa de fuerza mayor y hayan estado expresamente ordenados, reconocidos y aceptados, con la debida anticipación por la D.O.

El precio incluye la carga, el transporte a vertedero hasta una distancia de 4 kilómetros, o a lugar de empleo, cualquiera que sea la distancia, nivelación del fondo de vaciado, compactación y saneamiento, agotamiento y evacuación de aguas y cuantas operaciones sean necesarias para una correcta ejecución de las obras. Los sostenimientos del terreno y entibaciones no serán de abono independiente.

G107.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES DEFINICIÓN

Comprende las excavaciones de anchura inferior a 3 metros en su fondo, efectuadas por debajo del plano de implantación de la máquina excavadora:

Excavación de zanjas, pozos o cimientos, en terreno no clasificado con medios mecánicos, carga y transporte a vertedero, acopio o lugar de uso del material excavado.

Excavación manual, ayuda o no por maquinaria específica.

La excavación de zanjas, pozos y cimientos incluye las operaciones siguientes: Replanteo y nivelación del terreno original



Excavación y extracción de los materiales y limpieza del fondo de la excavación. El entibado necesario y los materiales que la componen

Carga, transporte y descarga a las zonas de utilización, de almacenaje provisional o vertedero Conservación adecuada de los materiales Agotamientos y drenajes que sean necesarios.

CONDICIONES GENERALES

Se considera excavación con medios mecánicos, cuando pueden utilizarse medios potentes de escarificación, retroexcavadora de gran potencia e, incluso, ayuda con explosivos o martillo picador para atravesar estratos duros de espesor hasta 20 cm.

La superficie excavada ha de tener un aspecto uniforme y en el fondo de la excavación no ha de quedar material suelto o flojo, ni rocas sueltas o fragmentadas.

Si el terreno es roca, se regularizarán las crestas y los picos existentes en el fondo de la excavación. La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la D.O.

Si hay material inadecuado en el fondo de la excavación fijada en el proyecto, el contratista excavará y eliminará estos materiales y los substituirá por otros adecuados.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El Contratista notificará con la antelación suficiente el comienzo de la excavación a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente a la excavación no se removerá ni modificará sin la autorización de la Dirección de Obra.

La excavación se realizará con los taludes indicados en los Planos del Proyecto o modificados por la Dirección de Obra.

La excavación se realizará hasta la cota que figure en los Planos del Proyecto y se obtenga una superficie firme y limpia. Se podrá modificar la profundidad si a la vista de las condiciones del terreno éste se considera inadecuado a juicio de la Dirección de Obra.

No se procederá a modificar la profundidad sin haber informado al Director de Obra.



Cuando aparezca agua en la excavación, se agotará la misma con los medios e instalaciones auxiliares necesarios a costa del Contratista cualquiera que sea el caudal, requiriéndosela autorización de la D.O. para detener la labor de agotamiento.

En el caso que los taludes de las excavaciones ejecutadas de acuerdo con el Proyecto u órdenes de la Dirección de Obra den origen a desprendimientos, el Contratista eliminará los materiales desprendidos y adoptará las medidas de entibación que deberá someter a la Dirección de Obra. La entibación seguirá a las labores de excavación con una diferencia en profundidad inferior al doble de la distancia entre dos carreras horizontales deal entibación.

Los materiales extraídos tendrán tratamiento similar a los de excavación en desmonte.

En ningún caso se podrán acopiar los materiales procedentes de la excavación a una distancia del borde superior de la misma inferior a la profundidad excavada. Se dispondrán medidas de protección y señalización alrededor de la excavación para evitar accidentes durante el tiempo que permanezca abierta la excavación.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Los materiales extraídos en la excavación podrán emplearse en el posterior relleno de la misma, en el caso de que cumplan los requerimientos necesarios para dicho relleno.

Cuando la excavación en zanja se realice para localizar conductos enterrados, se realizarán con las precauciones necesarias para no dañar el conducto, apeando dichos conductos a medida que queden al descubierto.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar que el paso de vehículos produzca desmoronamiento de las paredes de las zanjas.

El fondo y paredes laterales de las excavaciones terminadas tendrán la forma y dimensiones exigidas en el Proyecto, y deberán refinarse hasta conseguir una tolerancia inferior a diez centímetros (10 cm) en más o menos sobre las dimensiones previstas.

3. MEDICIÓN Y ABONO

La excavación de cimientos se medirá y abonará en el presente tramo como excavación en vaciado o sano (unidad G1030007), dadas las grandes dimensiones de zapatas y encepados.

G108.- RELLENOS: TERRAPLENES, PEDRAPLENES Y CUÑAS DE TRANSICIÓN

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES DEFINICIONES.



El presente artículo se refiere a los rellenos artificiales que sirven de soporte a la capa de forma y al resto de las capas de asiento de la línea ferroviaria, así como a los correspondientes a las reposiciones de viales. Se distingue como coronación el metro superior del relleno y como núcleo el resto. El terreno de apoyo es el que sirve de asiento a los rellenos, una vez eliminada la tierra vegetal o en algunos casos los suelos susceptibles de crear problemas de capacidad portante o compresibilidad. La parte del relleno que sustituye al terreno eliminado se denomina, a su vez, cimientado del relleno.

El artículo abarca los siguientes conceptos, cuyas condiciones específicas figuran en los apartados:

Terraplén: Extendido y compactación de suelos y de material todo-uno procedentes de las excavaciones de la traza o de préstamos aprobados por la D.O.

Pedraplén: Extendido y compactación de materiales pétreos idóneos, procedentes de excavaciones en obra.

Cuñas de transición: Extendido y compactación de materiales granulares, tratados y sin tratar con cemento, a uno y otro lado de los viaductos, pasos inferiores y obras de drenaje transversal de la línea ferroviaria, de acuerdo con lo indicado en los Planos del proyecto.

CONDICIONES GENERALES

En aquellas zonas en las que el Proyecto o la D.O. consideren que existe un espesor determinado de material inadecuado para servir de apoyo al correspondiente relleno, se procederá al saneo del mismo y sustitución por un material que cumpla las condiciones requeridas para los materiales utilizables en cimientado de terraplenes. Esta sustitución tendrá el mismo tratamiento y abono que el resto del terraplén.

La calificación de la explanada resultante en la coronación de los rellenos dependerá del material utilizado en su ejecución, la Dirección de Obra confirmará o revisará la calificación de la plataforma asignada en el Proyecto, a la vista de las condiciones reales observadas en obra. En estas circunstancias, se adaptarán los espesores de capa de forma aplicando los mismos criterios que han sido utilizados en el Proyecto.

El Contratista deberá presentar la definición de los trazados de caminos y pistas de obra, los acondicionamientos de los caminos existentes y las servidumbres u ocupaciones temporales previstas para la ejecución de los rellenos, a la aprobación del Director Ambiental de obra. Indicará asimismo una secuencia detallada y cronológica de las operaciones, con el programa de explotación de préstamos, vertederos y acopios, y de las excavaciones de las obras.



El Contratista deberá realizar un reconocimiento detallado de los distintos préstamos y desmontes comprobando los resultados de los estudios geotécnicos del Proyecto y a la vista de ellos proponiendo los tratamientos o técnicas particulares de utilización de los distintos materiales para las diferentes partes de los rellenos o capa de forma. Este plan se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra que, a la vista del mismo, podrá prescribiros estudios o ensayos adicionales oportunos.

Los préstamos previstos en el Proyecto están condicionados a la tramitación medioambiental.

La utilización de todo tipo de material y en especial aquel que necesite un tratamiento técnico particular de puesta en obra, o zonificación para su empleo, deberá realizarse después de efectuado un ensayo a gran escala con el material. Este ensayo podrá consistir en la ejecución y seguimiento de las primeras tongadas del correspondiente relleno.

La compactación prescrita en el presente Pliego deberá alcanzarse en todos los puntos, incluido en el borde del talud teórico. Para poder lograr este objetivo, el relleno se realizará con el sobreechanco necesario y se eliminarán los materiales excedentes al terminar el mismo con el fin de obtener la geometría del talud teórico de Proyecto.

En todos los rellenos se llevarán a cabo el refinado de la capa superior, según las cotas y pendientes de las secciones tipo en los Planos, antes del extendido de la capa de forma.

Caracterización de terraplén, todo-uno o pedraplén

Antes de iniciar la explotación de un determinado desmonte o préstamo cuyo material se vaya a destinar a la formación de rellenos, se procederá a una primera caracterización del mismo mediante los siguientes ensayos:

Granulometría

Estabilidad frente al agua (NLT-255) Durabilidad (SDT, "Slake durability test") Si estos ensayos indican de manera fehaciente que:

el porcentaje, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 20 UNE será inferior al treinta por ciento (30%) y el porcentaje que pase por el tamiz 0,080 UNE sea inferior al diez por ciento (10%), estando el tamaño máximo comprendido entre diez y cincuenta centímetros (10-50 cm).

no existe material (ensayo NLT-255) que sumergido en agua durante 24 horas manifieste fisuración o experimente pérdida de peso superior al 2%.

No existe material cuya durabilidad (ensayo SDT) sea inferior al setenta por ciento (70%).



Entonces el material tendrá la consideración de pedraplén. En caso contrario, el material será calificado de terraplén o todo-uno.

A efectos prácticos, en el presente Pliego el tratamiento que se dará a los rellenos tipo terraplén o tipo todo- uno será conjunto. No obstante, a la vista de las condiciones específicas en determinados desmontes o préstamos (sobre todo, si la granulometría presenta aspectos singulares), la Dirección de Obra podrá modificar las prescripciones básicas de este Pliego, previa justificación de las nuevas prescripciones a través de los correspondientes ensayos (granulometría, pruebas de compactación, determinaciones de densidad, deformabilidad, etc.).

A. TERRAPLENES:

DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en el extendido y compactación de suelos y de material todo- uno procedentes de las excavaciones de la traza o de préstamos aprobados por la D.O.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

Preparación de la superficie de asiento del terraplén (saneo, escarificado, compactación, adopción de medidas de drenaje, etc.).

Extensión por tongadas del material procedente de excavación. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

Rasanteado, refino de taludes, etc.

Los materiales a emplear en la ejecución de terraplenes serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra o en los préstamos aprobados por la D.O.

En principio podrá emplearse cualquier material, autorizado por la Dirección de Obra, que cumpla las correspondientes condiciones de puesta en obra, estabilidad, capacidad portante y deformabilidad.

MATERIALES A EMPLEAR EN CIMIENTO DE TERRAPLENES

El material a colocar en la base o cimiento de terraplenes será análogo al del núcleo (con las restricciones que más adelante se exponen).

Además, deberá tenerse en cuenta si existen condiciones de posible saturación. Si es así, el contenido de finos inferiores al tamiz 0,080 UNE se limitará al quince por ciento (15%), prolongando esta exigencia en el núcleo hasta una altura de dos metros (2 m) por encima de la cota del terreno natural (o del relleno del saneo si lo hubo).

MATERIALES A EMPLEAR EN EL NÚCLEO Y CORONACIÓN DE TERRAPLENES

Los materiales a emplear en el núcleo de los terraplenes serán suelos o materiales todo - uno, exentos de materia vegetal y cuyo contenido en materia orgánica degradable sean inferior al uno por ciento (1%).

El contenido de sulfatos será inferior al cinco por ciento (5%), si bien la Dirección de Obra podrá admitir suelos con un contenido de sulfatos de hasta el quince por ciento (15%), siempre que se impida la entrada de agua, tanto superficial como profunda, mediante una coronación y espaldones impermeables.

El material empleado en el núcleo cumplirá, como mínimo, las condiciones siguientes: Límite líquido inferior a cincuenta (50)

Si el límite líquido es superior a treinta y cinco (35), el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del límite líquido menos veinte ($IP > 0,73 (LL - 20)$).

Asiento en el ensayo de colapso (NLT- 254) inferior al uno por ciento (1%).

Densidad máxima en el ensayo Proctor Modificado superior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico ($> 1,750 \text{ kg/dm}^3$).

El índice CBR será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido endicho ensayo, será inferior al uno por ciento (1%). Cuando existan condiciones de posible saturación, se limitará el contenido de finos.

En la coronación del terraplén se dispondrá un material de mejor calidad cumpliendo las siguientes limitaciones: Límite líquido inferior a cuarenta (40)

Tamaño máximo inferior a diez centímetros (10 cm). Contenido en finos plásticos inferior al 15 %. El tamaño máximo no podrá superar los dos tercios (2/3) del espesor de tongada.

MATERIALES A EMPLEAR EN ESPALDONES

En el caso de que la Dirección de Obra aprecie problemas de erosión en los taludes, podrá exigir la colocación de un sobrancho de dos metros (2,0 m) (o el que considere necesario) de material con porcentaje de finos (pasantes por el tamiz 0,080 UNE) inferior al quince por ciento (15%).



B. PEDRAPLENES

DEFINICIÓ

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales pétreos idóneos, procedentes de excavaciones en roca.

Incluye las siguientes operaciones:

Preparación de la superficie de asiento del pedraplén (saneo, escarificado, compactación, etc.).

Extensión y compactación del material en tongadas.

Dada la naturaleza de los materiales afectados por la explanación prevista, el material de pedraplén procederá de préstamos. Queda excluida la roca de yeso.

El material deberá cumplir además las siguientes condiciones granulométricas:

El tamaño máximo estará comprendido entre 100 mm y la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

El contenido, en peso, de partículas que pasen por el cedazo 20 UNE será inferior al treinta por ciento (30%).

El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 0,080 UNE será inferior al diez por ciento (10%).

Las condiciones anteriores corresponden al material compactado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución tan sólo tendrán un valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material. En los casos en los que la roca se degrade o desmorone por efecto de la compactación se aplicarán las prescripciones correspondientes al relleno normal o al todo-uno, según criterio del Director de Obra.

En coronación del pedraplén habrá una zona de transición de 1 m de espesor por debajo de la capa de forma, que se ejecutará según las condiciones citadas para terraplenes.

Forma de las partículas



Salvo autorización expresa del Director, el contenido en peso de partículas conforma inadecuada será inferior al treinta por ciento (30%). A estos efectos se consideran partículas con forma inadecuada aquellas en que se verifique:

$$((L+G)/2E)>3$$

siendo L, G y E, los valores de la longitud, grosor y espesor, definidos según el Artículo 331 del PG-3.

Otras características

El coeficiente de desgaste Los Ángeles será inferior a cincuenta (50)

El coeficiente de friabilidad, según la Norma NLT-351/74, será inferior a veinticinco (25).

Las pérdidas de peso tras cinco (5) ciclos de sulfato sódico o y magnésico serán inferiores al veinte (20) y treinta (30) por ciento respectivamente (Normas NLT-158/72 o UNE 1367).

Para facilitar la revegetación de los taludes se deberán disponer los materiales más gruesos en el núcleo del relleno mientras que los más finos se dispondrán en el borde del talud, de tal forma que sirvan de sellado y faciliten la disposición de la capa vegetal.

C. CUÑAS DE TRANSICIÓN

DEFINICIÓN

Tienen por objeto proporcionar una transición gradual de deformabilidad entre las obras de fábrica bajo el ferrocarril y el terraplén adyacente. Con este fin, se especifica que el material de este terraplén, en la proximidad a la estructura, esté constituido por material granular (zahorras), mezclándolo con cemento en la zona más inmediata al paramento de la obra de fábrica.

Dicho material cumplirá las especificaciones fijadas para el utilizado en capa de forma. En particular, su contenido de finos de baja plasticidad, por debajo del tamiz 0,080 UNE, no será superior al 5%. Si los ensayos indicaran que se trata de finos no plásticos el contenido puede llegar hasta el 15%. En cuanto al contenido de cemento del mismo material tratado, no será en ningún caso inferior al 3%, determinándose en laboratorio la dosificación óptima a fin de conseguir en la capa el módulo de deformación que se especifica más adelante.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN



A. TERRAPLENES:

EQUIPO

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO DEL TERRAPLÉN

Previamente a la colocación de cualquier material se realizará el desbroce del terreno en las condiciones que se describen en el artículo correspondiente, así como la excavación y extracción de la tierra vegetal y el material inadecuado, si lo hubiera, en toda la profundidad requerida en los Planos o a juicio del Director de Obra. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el terraplén y el terreno, se escarificará éste, de acuerdo con la profundidad prevista en los Planos o señalada por el Director de Obra y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimientó del terraplén.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos terraplenes se recortarán éstos en forma escalonada, a fin de conseguir su unión con el nuevo terraplén. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de terraplén de que se trate, se mezclará con el nuevo terraplén para su compactación simultánea; en caso negativo, será transportado a vertedero.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución.

Si en la zona de apoyo del relleno existiese terreno inestable, turba o arcillas blandas, limos colapsables, rellenos, escombreras, etc., se asegurará la eliminación completa de este material o en la profundidad que indique el Director de Obra. Cualquier reutilización, con las oportunas medidas de selección, estabilización, compactación, etc. requerirá la previa autorización expresa de la Dirección de Obra.

En todo caso, y con el fin de asegurar asientos postconstructivos admisibles, se realizará el tratamiento geotécnico de precarga, de acuerdo con el pliego correspondiente, en los tramos previstos en proyecto o indicados por la Dirección de Obra.

En caso de que rellenos altos (con altura superior a diez metros (10 m)) deban quedar apoyados sobre suelos cuya densidad seca in-situ, medida con el método de la arena, sea inferior a un kilogramo con setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 kg/dm³), deberá realizarse un estudio de los posibles asientos, a fin de que la D.O. adopte las medidas oportunas.



Para conocer el espesor y la densidad de los suelos en el área de apoyo del relleno, se efectuarán calicatas y ensayos cada mil metros cuadrados de superficie.

Atendiendo a las circunstancias específicas de determinados rellenos y/o los tratamientos singulares aplicados bajo ellos, la Dirección de Obra podrá reconsiderar las limitaciones anteriores expuestas para los rellenos apoyados sobre suelos.

En aquellos casos en que el relleno se asiente sobre una ladera natural con pendiente superior al veinte por ciento (20%) se excavarán bermas escalonadas para garantizar la estabilidad del relleno.

Cuando el terraplén lleve espaldones, éstos se ejecutarán conjuntamente con el núcleo, llevándolos algo por debajo (unas 2 tongadas) respecto a éste.

La situación de las bermas que figura en los Planos para cimiento de rellenos en las laderas es aproximada. Deben ser definidas en obra con el criterio de estar excavadas en roca o apoyadas en suelos firmes en el caso de que el espesor de los mismos sea superior a tres metros (3 m), a no ser que se indique en los Planos lo contrario. Las bermas no deben excavar con excesiva anticipación a la ejecución del relleno; el proceso constructivo debe ser tal que no exista más que una berma excavada con anticipación al tajo del relleno y compactación. En el caso de que al excavarlas se apreciara la existencia de manantiales fluyentes o potencialmente fluyentes en época de lluvias o zonas húmedas, debe disponerse el correspondiente drenaje (zanjas rellenas con material filtrante envuelto en geotextil).

EXTENSIÓN DE LAS TONGADAS

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.

El espesor de las tongadas no será superior a veinticinco centímetros (25 cm), medidos después de compactar. El aumento de espesor hasta cincuenta centímetros (50 cm) requerirá autorización escrita de la Dirección de Obra, basada en tramos de ensayo con el mismo equipo de compactación de modo que se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

En el caso de que el porcentaje de finos sea mayor del (25%) y el índice de plasticidad mayor de diez (10), la Dirección de Obra podrá exigir la reducción del espesor de tongada a veinte centímetros (20 cm).

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea



autorizada su extensión por la Dirección de Obra. Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, el Director no autorizará la extensión de la siguiente.

Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra, no se podrá proceder a la mezcla en tajo de materiales de procedencias diferentes.

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

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

HUMECTACIÓN O DESECACIÓN

Previamente al extendido, o inmediatamente después de realizado el mismo, se comprobará la humedad del material. La compactación se efectuará con una humedad dentro del rango del dos por ciento respecto a la humedad óptima ($h_{opt} + 2\%$), determinándose ésta con ensayos Proctor Modificado o pruebas realizadas en obra con la maquinaria disponible.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme. La humectación n en tajo no podrá implicar correcciones de humedad superiores al dos por ciento (2%), salvo autorización de la Dirección de Obra.

En los casos especiales 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 y 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.

En el cuerpo del terraplén se deberá alcanzar como mínimo el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

En el caso de material todo - uno, la verificación del método de extendido y compactación se llevará a cabo en un tramo de ensayo, como más adelante se describe.

La densidad especificada deberá alcanzarse en todo el espesor de la tongada y en cualquier punto de la misma.

Asimismo, el módulo de deformación E_{v2} , obtenido en el tramo de recarga de un ensayo de placa (NL-T357/98), será superior a treinta megapascales (30 MPa) en capas de cimiento y núcleo, y a sesenta megapascales en capas de coronación (60 MPa), debiéndose verificar además que $E_{v2}/E_{v1} < 2,2$ siempre que el valor de E_{v1} hubiese resultado inferior al 60% de E_{v2} .

Se cuidará el cosido entre tongadas de los terraplenes, evitando extender nuevas tongadas sobre superficies lisas arcillosas que pueden resultar de la compactación de materiales con porcentajes de finos relativamente altos. En tales casos, la Dirección de Obra podrá exigir un suave escarificado superficial de las tongadas.

Asimismo, cuando existan materiales gruesos fragmentables o evolutivos, se procederá de modo que esta fragmentación se produzca durante la puesta en obra en la mayor medida posible: paso de las cadenas del tractor sobre el material en la zona de extracción o durante el extendido, empleo de rodillo estático dentado ("pata de cabra") en las primeras pasadas, etc.

El Proyecto, o en su caso el Director de la Obra, podrá definir, en función de la altura e importancia de los terraplenes, el tipo de material a emplear, procedimientos de compactación y control, etc., tratando de cumplir similares objetivos a los perseguidos con las especificaciones de este Pliego.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obra de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, 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 terraplén.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2° C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Si existe el temor de que vayan a producirse heladas, el Contratista deberá proteger todas aquellas zonas que pudieran quedar perjudicadas por los efectos consiguientes. Las partes de obra dañadas se levantarán y reconstruirán sin abono adicional alguno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, incluso de los equipos de construcción, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se produzcan roderas en la superficie.



En los trasdoses de muros de suelos reforzado, la compactación de cada capa se hará a medida que se va montando la piel del muro. El material de relleno se extenderá y compactará primeramente paralelo al paramento y cerca de éste, con equipo muy ligero (placa vibrante o rodillo de peso inferior a 2,0 t) luego perpendicularmente al paramento y alejándose de él. Nunca se extenderá ni compactará avanzando hacia el paramento para evitar que se aflojen las armaduras. Debe extremarse la precaución para que éstas no se muevan, prohibiéndose la circulación de camiones por encima de éstas ni en la proximidad al paramento. El nivel superior de la capa compactada debe coincidir con cada nivel de enganches de las armaduras y la compactación se hará simultáneamente con la parte del relleno no armada.

ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL

Previamente a comenzar a emplearse un determinado tipo de material, se efectuarán los ensayos de identificación (granulometría, límites de Atterberg, Proctor Modificado, contenido de materia orgánica y sulfatos, etc.) que puedan necesitarse para complementar la información del proyecto.

Además, se efectuarán los siguientes ensayos singulares:

Triaxial C.U. en probetas de 6" (o de 4" si los gruesos son de menor tamaño). Edómetro encélula de 10" (Rowe).

Estos ensayos se realizarán con muestras compactadas al noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Modificado y con la granulometría completa del material (sustituyendo, como máximo, el material de atmaño superior al 40 ó 50 UNE).

Una vez confirmada la adecuación del material para el diseño previsto (taludes, altura de relleno), se repetirán estos ensayos cada cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³).

ENSAYOS DE CONTROL DE MATERIAL

Los ensayos de control se ajustarán a la frecuencia y tipos que a continuación así se detallan: Frecuencias de ensayo para material homogéneo:

Cada mil metros cúbicos (1.000 m³), durante los primeros cinco mil metros cúbicos (5.000 m³). Cada dos mil metros cúbicos (2.000 m³), para los diez mil metros cúbicos (10.000 m³) siguientes. Cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m³), a partir de quince mil metros cúbicos (15.000 m³). Tipos de ensayo:

Una (1) determinación de materia orgánica (según la Norma NLT-117/72 o UNE 103-204).

Una (1) determinación de contenido de sulfatos (según la Norma NLT-120/72 o UNE 103-202).



Una (1) determinación de granulometría por tamizado (según la Norma UNE 10-3101 NLT-104/72).

Una (1) determinación de los límites de Atterberg (según las Normas UNE 103-103 y 103-104).

Un (1) ensayo de compactación Proctor Modificado (según la Norma UNE 103- 501).

Un (1) ensayo del índice CBR (según la Norma UNE 103-502).

Además, en materiales de carácter evolutivo (calizas blandas, areniscas poco cementadas, etc.), se efectuarán ensayos de durabilidad (SDT) y doble Proctor Modificado con granulometría inicial y final, cada 20.000 m3.

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 m2) o fracción de capa colocado:

- Un (1) ensayo de densidad in- situ (Norma UNE 103-503).
- Un (1) ensayo de contenido de humedad (según la Norma UNE 103-300 o NLT-102/72).
- Por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m3), o al menos un (1) ensayo por terraplén, se ejecutará un (1) ensayo de carga con placa según la Norma DIN-18134.
- Por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m3) se efectuará un ensayo Proctor Modificado 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 forma.

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 forma 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.

TOLERANCIAS DE ACABADO

En la superficie de coronación del terraplén se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos. En los recuadros entre estacas, la superficie no rebasará la superficie teórica definida por ellas, ni bajará de ella más de tres centímetros (3 cm) en ningún punto.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente aleje del terraplén. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista y a sus expensas.

B. PEDRAPLENES

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO

Antes de proceder al extendido y compactación de los materiales pétreos se efectuará el desbroce del terreno y la excavación de tierra vegetal y material inadecuado, si lo hubiera, en toda la profundidad requerida en los Planos o lo que a la vista del terreno decida la D.O.

En los pedraplenes a media ladera, se asegurará la perfecta estabilidad mediante el escalonamiento de aquélla en condiciones similares a las establecidas para el terraplén.

Si el pedraplén tuviera que construirse sobre tierra y existiera una capa de roca sana próxima a la superficie del terreno, se podrá eliminar todo el material que haya por encima de dicha capa y asentar directamente el pedraplén sobre la roca sana.

EXTENSIÓN DE LAS TONGADAS

Una vez preparada la superficie de asiento del pedraplén, se procederá a su construcción, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la superficie de la explanada.

El material de cada tongada se descargará en obra sobre la parte ya extendida de dicha tongada y cerca de su frente de avance. Desde esta posición será empujado hasta el frente de la tongada y extendido a continuación de éste mediante tractor de orugas, realizándose la operación de forma que se corrijan las posibles segregaciones del material.

El espesor de las tongadas será el adecuado para que, con los medios de compactación disponibles, se obtenga la compacidad deseada. Salvo autorización expresa del Director, el espesor máximo de las tongadas, una vez compactadas, se fijará mediante los siguientes criterios:

El espesor estará comprendido entre 80 y 100 cm.

En el último metro del pedraplén ("zona de transición"), el espesor de las tongadas decrecerá desde la parte más baja hasta su parte superior, con objeto de establecer un paso gradual entre el núcleo y la capa de forma. Asimismo, se comprobará que entre dos (2) tongadas sucesivas se cumplen las siguientes condiciones:

$$(I_{15}/S_{85}) < 5; (I_{50}/S_{50}) < 25; (I_{15}/S_{15}) < 20$$

siendo I_x la abertura del tamiz por el que pasa el $x\%$ en peso de material de la tongada inferior y S_x la abertura del tamiz por el que pasa el $x\%$ en peso del material de la tongada superior.

COMPACTACIÓN

El método de compactación elegido deberá garantizar la obtención de las compacidades mínimas necesarias. Con este objeto deberá elegirse adecuadamente, para cada zona del pedraplén, la granulometría del material, el espesor de tongada, el tipo de maquinaria de compactación y el número de pasadas del equipo. Estas variables se determinarán a la vista de los resultados obtenidos durante la puesta a punto del método de trabajo en el oportuno tramo de ensayo, como más adelante se describe.

La densidad mínima será la correspondiente a una porosidad (relación entre el volumen de poros y el volumen total de partículas sólidas más poros) del veinte por ciento (20%). En la compactación se utilizan rodillos



vibratorios, cuyo peso estático no deberá ser inferior a diez toneladas (10 t) y el número de pasadas no será inferior a cuatro. El asiento producido con la última pasada ha de ser inferior al 1 % del espesor de la capa después de la primera pasada.

TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS

Las superficies acabadas se comprobarán mediante estacas de refino, niveladas hasta centímetros (cm), situadas en el eje y en los bordes de perfiles transversales que disten entre sí no más de veinte metros (20 m).

Se hallará la diferencia entre las cotas reales de los puntos estaquillados y sus cotas teóricas, con arreglo a los Planos, y se determinarán los valores algebraicos extremos de dichas diferencias, para tramos de longitud no inferior a cien metros (100 m). Se considerarán positivas las diferencias de cota correspondientes a puntos situados por encima de la superficie teórica.

Se deben cumplir las siguientes condiciones:

La semisuma de los valores extremos deberá ser menor, en valor absoluto, que la quinta parte (1/5) del espesor de la última tongada.

La semidiferencia de valores extremos deberá ser inferior a cinco centímetros (5 cm) para la superficie del núcleo, y a tres centímetros (3 cm) para la superficie de la zona de transición.

Si no se cumple la primera condición, se excavará la última tongada ejecutada y se construirá otra de espesor adecuado. Si no se cumple la condición segunda se añadirá una capa de nivelación con un mínimo no inferior a quince centímetros (15 cm) sobre el núcleo, o a diez centímetros (10 cm) sobre la zona de transición, constituida por material granular bien graduado, de características mecánicas no inferiores a las del material del pedarplén, y con tamaño máximo de diez centímetros (10 cm) o de seis centímetros (6 cm), respectivamente.

ENSAYOS DE CONTROL DEL MATERIAL

Cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m³): Un (1) ensayo de determinación directa de la resistencia a compresión simple y otro (1) de durabilidad (SDT).

PUESTA A PUNTO DEL MÉTODO DE TRABAJO

Para cada tipo de material se definirá el método de construcción, maquinaria a emplear, espesor de la tongada, número de pasadas, etc., en función de los resultados obtenidos en la construcción de la primera y segunda



tongadas que se tomarán como zona de ensayo. Dicha zona tendrá un volumen mínimo de tres mil metros cúbicos (3.000 m³) y servirá para comprobar la idoneidad del método propuesto.

En combinación con el control anterior se efectuará un control de nivelación de las rasantes correspondientes a cada pasada, considerándose que se ha alcanzado la compactación requerida cuando el incremento de asiento entre dos pasadas sucesivas es inferior a uno por ciento (1%) del espesor de la tongada (una vez excluida la influencia de las capas subyacentes).

CONTROL DE EJECUCIÓN

Se referirá de forma estricta al método aprobado por la Dirección en cuanto a la colocación del material, definido mediante el área de ensayo, debiendo mantenerse el tipo de maquinaria, número de pasadas, espesores, etc., en tanto no haya nuevos resultados que justifiquen, a juicio del Director de Obra, su modificación.

PLAN DE ENSAYOS

El plan de ensayos de control será el siguiente:

Cada dos (2) semanas de trabajo o cada cuatro mil metros cuadrados (4000 m²) o fracción de capa una (1) determinación de la granulometría del material colocado y una (1) determinación de la densidad in situ en calicata de al menos dos metros (2) de diámetro y profundidad la de la tongada compactada.

TERMINACIÓN

Es de aplicación todo lo expuesto para terraplenes, entendiéndose que, en este caso, la superficie de acabado coincide con la parte superior de la zona de transición.

C. CUÑAS DE TRANSICIÓN

EJECUCIÓN

Como norma general, el terraplén adyacente a una estructura situada bajo la plataforma de la línea ferroviaria se ejecutará al mismo tiempo, por tongadas sucesivas, que la cuña de transición correspondiente.

Las condiciones de ejecución descritas más arriba para el caso general de terraplenes, en cuanto a equipo, preparación de la superficie de asiento, y extensión y compactación de las tongadas, son también de aplicación a esta zona del terraplén.



Para cada tongada a una cierta cota se determinará, con arreglo a la definición geométrica de la cuña en los planos de la estructura, la distancia a partir del paramento de la estructura en la que debe emplearse el material granular, tratado y sin tratar con cemento.

MATERIAL TRATADO CON CEMENTO

La incorporación del cemento se realizará en planta de mezclado con la zavorra, provista de dosificadores que permitan cumplir la dosificación de cemento y agua previamente estudiada en laboratorio. Se proscriben la realización de la mezcla in situ con el cemento, mediante retroexcavadora o cualquier otro tipo de máquina auxiliar.

La compactación del material tratado con cemento deberá iniciarse antes de transcurrida una hora (1 h) desde el mezclado y la densidad del 95% del Proctor Modificado deberá alcanzarse antes de las cuatro horas (4 h). El espesor de cada tongada, así como el número de ellas ejecutadas dentro de este plazo, vendrá determinado por la necesidad de obtener dicha densidad en la totalidad del espesor extendido.

A estos efectos se realizarán las pruebas necesarias para dimensionar adecuadamente el equipo de compactación. En estas pruebas deberá quedar garantizado que el material compactado alcanza un módulo de deformación superior a 160 MPa (en la zavorra sin tratar este valor se reduce a 80 MPa), en el segundo ciclo de placa de carga, con la condición $E_{v2}/E_{v1} < 2,2$.

Se prestará especial atención a la compactación en la proximidad a la estructura, recurriendo si es necesario a disminuir el espesor de tongadas y el empleo de pequeños compactadores.

Sobre las capas ejecutadas en las condiciones anteriores, no se admitirá el extendido de nuevas tongadas hasta pasadas setenta y dos horas (72 h) como mínimo.

CONTROL DE CALIDAD

Se controlará la granulometría del material (al menos un ensayo cada 500 m³), el contenido de cemento y agua en la mezcla y la densidad de cada tongada (al menos en un ensayo por cada día de trabajo o cada 500 m² o fracción de capa colocado). Se harán además determinaciones de placa de carga, en principio, a dos o tres niveles repartidos en la altura total de la cuña, incluido el nivel de coronación de la misma.

Las condiciones de terminación y tolerancias de acabado serán las mismas que en el caso general de los terraplenes.

3. MEDICIÓN Y ABONO



m3 Terraplén o pedraplén con material procedente de la excavación de la traza. Precio: G1080001.

m3 Terraplén o pedraplén con materiales procedente de préstamos. Precio: 81080002.

La cubicación se obtendrá a partir de perfiles transversales tomados antes y después de realizar el terraplén; realizándose la medición con los taludes establecidos en el Proyecto o modificados por la D.O.

Los precios incluyen el extendido del material, la humectación o desecado, la compactación, el control de ejecución y el refinado y acabado de la explanada y los taludes, así como la evacuación de los materiales sobrantes.

Cuando el terraplén o pedraplén procede de préstamos el precio incluye además la excavación y el canon del préstamo, el suministro del material, incluido su transporte hasta una distancia de 4 kilómetros, así como el acondicionamiento del préstamo por motivos medioambientales.

m3 Coronación de terraplén con material procedente de cantera. Precio: G108N001.

m3 de relleno especial en cuña de transición con material procedente de cantera. Precio: G108N003.

La medición será la teórica según la definición n y dimensiones en los Planos.

El precio incluye el material, su extracción y elaboración, el transporte cualquiera que sea la distancia, el extendido, la humectación o desecado, la compactación, el control de ejecución y el refino y acabado de la explanada y los taludes, así como la evacuación de los materiales sobrantes.

m3 de relleno especial en cuña de transición tratado con cemento. Precio: 81080004.

La medición será la teórica según la definición n y dimensiones en los Planos.

El precio incluye el material, su extracción y elaboración, el transporte cualquiera que sea la distancia, el extendido, la humectación o desecado, la compactación, el control de ejecución y el refino y acabado de la explanada y los taludes, así como la evacuación n de los materiales sobrantes.

Los precios anteriores incluyen la ejecución de tramos de ensayo, así como los materiales y trabajos adicionales invertidos en las correcciones de: granulometrías inadecuadas, falta de drenaje de la

superficie, irregularidades superiores a las tolerancias, daños ocasionados por bajas temperaturas o tránsito indebido u otras circunstancias consecuencia de una mala construcción.

G109.- SUPLEMENTO DE TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES DEFINICIÓN

El presente artículo se refiere a los materiales que hayan de obtenerse de préstamos, ya sea para terraplén, capa de forma o sub-balasto. Los materiales excavados en préstamos para terraplenes deberán ser empleados en el relleno más próximo posible al punto de extracción. El Contratista presentará un programa de movimiento de tierras en el que se aplique dicho criterio.

De dicho programa se deducirá la distancia de transporte desde el lugar de extracción al lugar de empleo. Dicha distancia de transporte se medirá entre los centros de gravedad del préstamo y el centro de gravedad del lugar de empleo. Esta distancia se redondeará a kilómetros enteros, adoptando el valor más próximo por exceso o por defecto.

La medición corresponderá a los metros cúbicos compactados de terraplén, capa de forma o sub-balasto realmente transportados, multiplicados por el nº de kilómetros en que la distancia de transporte exceda a la distancia mínima de abono establecida más arriba para cada tipo de material.

No se abonará este suplemento en el caso de que, como consecuencia de la organización o programación de la obra por parte del Contratista, determinados volúmenes no se lleven al lugar de posible empleo más próximo.

CONDICIONES GENERALES

Sólo cuando la distancia referida supere los cuatro kilómetros (4 km) en el caso de materiales para terraplenes o para capa de forma, o los veinte kilómetros (20 km) en el caso de materiales para sub-balasto, será objeto de abono independiente el exceso de transporte sobre dicha distancia, medido en kilómetros.

2. MEDICIÓN Y ABONO

m³ x km de transporte suplementario de material de préstamos, terraplén. Precio: G1090001

m³ x km de transporte suplementario de material de préstamos, capa de forma. Precio: G1090002

m³ x km de transporte suplementario de material de préstamos, subbalasto.



G10A.- RELLENOS LOCALIZADOS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES DEFINICIÓN

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

Se han considerado los rellenos siguientes:

Relleno localizado con material de la traza Relleno localizado con material de préstamo Relleno localizado con arena de $D = 1-5$ mm Relleno localizado con material filtrante

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes: Preparación de la zona de trabajo

Situación de los puntos topográficos de referencia

Extendido y compactación del relleno

CONDICIONES GENERALES

Las tongadas han de tener un espesor uniforme, no superior a 20 cm y han de ser sensiblemente paralelas a la rasante superior del relleno.

El material para los rellenos localizados deberá cumplir, al menos, las condiciones exigidas al material para coronación de los terraplenes.

En el caso de los rellenos para apoyo de muros, adicionalmente se limitará el contenido de finos a una proporción de 15%.

En el caso de zanjas para tuberías, el relleno se efectuará compactándolo simultáneamente a ambos lados del tubo, en tongadas de espesor 15 cm hasta una cota de 60 cm por encima del tubo.

En toda la superficie de las tongadas se ha de llegar, como mínimo, al grado de compactación del 95 % sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (NLT - 108).

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN



Ha de haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los cuales se han de referir todas las lecturas topográficas.

Las grietas y huecos que haya en el fondo de la excavación a rellenar se han de estabilizar hasta alcanzar una superficie uniforme.

No se ha de extender ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.

Una vez extendida la tongada, si fuera necesario, se ha de humedecer hasta llegar al contenido óptimo de humedad, de manera uniforme.

Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se ha de desecar mediante la adición y mezcla de materiales secos, cal viva u otros procedimientos adecuados.

En el caso de pequeños marcos y bóvedas se ha de realizar el relleno simultáneamente en los dos laterales, para evitar desequilibrios en los empujes de uno y otro lado. En el trasdosado de Pasos Inferiores abovedados o de falsos túneles, el relleno no se considera localizado a los efectos de este artículo.

No se ha de realizar el relleno hasta que la resistencia del hormigón haya alcanzado el 80% de la resistencia prevista. La compactación junto al paramento de hormigón se hará con máquinas vibrantes ligeras accionadas manualmente.

Los rellenos que no se hayan realizado de manera adecuada, o en los que se observen asentamientos, se excavarán hasta llegar a una profundidad en la cual el material esté compactado adecuadamente, volviéndose a rellenar y compactar de modo correcto, por cuenta del Contratista, hasta dejar la superficie lisa y capaz de soportar las cargas que vayan a solicitarla.

En el caso de la capa de filtro a disponer para evitar la contaminación de la escollera de protección en apoyos de viaductos, su tamaño vendrá determinado por el tamaño medio de la propia escollera. En el cuadro siguiente se establece el espesor de la capa de filtro y el tamaño medio del material a utilizar en su constitución:

3. MEDICIÓN Y ABONO

m3 de relleno localizado realmente ejecutado con material de la traza. Precio: G10A0001.

m3 de relleno localizado realmente ejecutado, con material de préstamo. Precio: G10A0002.

m3 de relleno localizado realmente ejecutado, con arena de 0=1-5 mm. Precio: G10AN004.



m3 de relleno localizado realmente ejecutado, con material filtrante. Precio: G10AN005.

La medición se obtendrá a partir de los perfiles del terreno antes y después de los trabajos, sin que puedan superar, como máximo, los de las secciones definidas en Planos.

Los rellenos utilizados en cimentación de estructuras se medirán con relación al prisma teórico de excavación que se describe en el apartado "Medición y abono" de los artículos G103 y G107.

Los volúmenes producto de los excesos de excavación no serán de abono, excepto los inevitables aprobados formalmente por la D.O., estando obligado el Contratista a realizar los citados rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

El precio incluye la preparación del terreno o superficie soporte, el extendido, humidificación o desecación, compactación y todas las operaciones necesarias para la completa realización de la unidad de obra. En caso de material de préstamo, el precio incluye además la excavación de préstamos, carga, transporte y descarga desde el acopio o préstamo, así como el coste de adquisición del material en su caso.

G10B.- ZANJAS PARA DRENAJE CON MATERIAL GRANULAR

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

En aquellas zonas en las que exista riesgo de encharcamiento, afluencias de agua o pueda aparecer un nivel piezométrico próximo a la plataforma, se procederá a la ejecución de zanjas drenantes ("dren francés").

La excavación de zanjas incluye las operaciones siguientes: Replanteo y nivelación del terreno original.

Excavación y extracción de los materiales y limpieza del fondo de la excavación.

El entibado necesario y los materiales que la componen

Carga, transporte y descarga a las zonas de utilización, de almacenaje provisional o vertedero Conservación adecuada de los materiales Agotamientos y drenajes que sean necesarios **CONDICIONES GENERALES**

Estas zanjas tendrán las dimensiones (anchura, profundidad) que se determine en Proyecto u ordene la Dirección de Obra.



La superficie excavada ha de tener un aspecto uniforme y en el fondo de la excavación no ha de quedar material suelto o flojo, ni rocas sueltas o fragmentadas.

La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la D.O.

Si hay material inadecuado en el fondo de la excavación fijada en el proyecto, el contratista excavará y eliminará estos materiales y los substituirá por otros adecuados.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El Contratista notificará con la antelación suficiente el comienzo de la excavación a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente a la excavación no se removerá ni modificará sin la autorización de la Dirección de Obra.

La excavación se realizará con los taludes indicados en los Planos del Proyecto o modificados por la Dirección de Obra.

La excavación se realizará hasta la cota que figure en los Planos del Proyecto y se obtenga una superficie firme y limpia. Se podrá modificar la profundidad si a la vista de las condiciones del terreno éste se considera inadecuado a juicio de la Dirección de Obra.

No se procederá a modificar la profundidad sin haber informado al Director de Obra.

Cuando aparezca agua en la excavación, se agotará la misma con los medios e instalaciones auxiliares necesarios a costa del Contratista cualquiera que sea el caudal, requiriéndose la autorización de la D.O. para detener la labor de agotamiento.

En el caso que los taludes de las excavaciones ejecutadas de acuerdo con el Proyecto u órdenes de la Dirección de Obra den origen a desprendimientos, el Contratista eliminará los materiales desprendidos y adoptará las medidas de entibación que deberá someter a la Dirección de Obra. La entibación seguirá a las labores de excavación con una diferencia en profundidad inferior al doble de la distancia entre dos carreras horizontales de la entibación.

Los materiales extraídos tendrán tratamiento similar a los de excavación en desmonte.

En ningún caso se podrán acopiar los materiales procedentes de la excavación a una distancia del borde superior de la misma inferior a la profundidad excavada. Se dispondrán medidas de protección y señalización alrededor de la excavación para evitar accidentes durante el tiempo que permanezca abierta la excavación.



La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar que el paso de vehículos produzca desmoronamiento de las paredes de las zanjas.

El fondo y paredes laterales de las excavaciones terminadas tendrán la forma y dimensiones exigidas en el Proyecto, y deberán refinarse hasta conseguir una tolerancia inferior a diez centímetros (10 cm) en más o menos sobre las dimensiones previstas.

En el fondo de zanjas drenantes se instalará un tubo de PVC ranurado o de hormigón poroso. Este tubo tendrá un diámetro interior no inferior a cien milímetros (100 mm).

Las zanjas se rellenarán con grava limpia, preferiblemente con granulometría comprendida entre veinte y sesenta milímetros (20/60 mm).

Para proteger a esta grava de la contaminación por arrastre de finos procedentes del terreno, se envolverá totalmente en un geotextil de, al menos, ciento cincuenta gramos por metro cuadrado (150 g/m²).

La Dirección de Obra determinará los tramos de zanja a realizar, así como el diámetro del tubo, cuando no figure directamente en los Planos.

3.- MEDICIÓN Y ABONO

m de dren en desmonte plataforma incluso excavación, relleno, solera de hormigón y tubo dren. Precio: G10BN001 La medición se hará a partir de perfiles obtenidos antes y después de la excavación.

El precio incluye los conceptos señalados para la excavación en desmonte, debiendo tenerse en cuenta además las siguientes prescripciones:

el precio será el mismo independientemente de la distancia de transporte del material excavado al lugar de empleo o vertedero (incluso aunque se utilice en el relleno de la propia excavación).

en el caso de que la profundidad de la excavación supere los seis metros (6 m), la preexcavación con mayor anchura se medirá y abonará como desmonte. Para profundidades inferiores a 6 metros, se mide y abona la proyección vertical según planos.

en el precio van incluidas las medidas de entibación que puedan resultar necesarias.



No serán de abono las sobreexcavaciones, siendo a cargo del Contratista su posterior relleno.

En el precio se incluyen los materiales (grava, geotextil de protección, solera de hormigón y tubo dren poroso) y las operaciones para ejecutar correctamente la excavación y el relleno.

El precio será el mismo independientemente de la situación y dimensiones de la zanja.

G10E.- CAPA DE FORMA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

La capa de forma se interpone entre la parte superior del terraplén o pedraplén, o en su caso del desmante, y la capa de subbalasto. En el presente tramo tiene un espesor de 40 cm, y en su constitución se utilizará material procedente íntegramente de cantera.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

Aportación del material procedente de cantera

Extendido, humectación (si es necesaria) y compactación de cada tongada Refino de la superficie de la última tongada

CONDICIONES GENERALES MATERIALES

Los materiales a emplear deberán cumplir las siguientes especificaciones: Estarán exentos de materia vegetal, y de materia orgánica.

Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será menor del cinco por ciento (5%) en peso. Si los ensayos indicaran que se trata de finos no plásticos, el contenido puede llegar hasta el quince por ciento (15%).



En el caso de utilizar material procedente de machaqueo de rocas, su coeficiente de Desgaste de Los Ángeles (UNE EN 1097-2) no será superior a treinta (30). El ensayo Micro Deval húmedo (UNE EN 1097-1) deberá dar menor o igual de veinticinco (25).

En el caso en que el tamaño máximo del material sea inferior a 25 mm, el valor del índice CBR será superior a diez (10). El hinchamiento por inmersión será inferior al cero coma dos por ciento (0,2%). Para materiales más gruesos serán de aplicación los módulos de placa que se indican más adelante.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asentará tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que exceden de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la capa de forma.

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado el grado de compactación de la precedente.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo Proctor Modificado, según la Norma NLT-108, se ajustará a la composición y forma de actuación del equipo de compactación.

El material se puede utilizar siempre que las condiciones climatológicas no produzcan alteraciones en su humedad de forma que supere en más del 2%, la humedad óptima.

El extendido se realizará, procurando evitar segregaciones y contaminaciones, entongadas de espesor comprendido entre 20 y 30 cm.

Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la capa siguiente.

La compactación se efectuará longitudinalmente, empezando por los bordes exteriores y progresando hacia el centro para solaparse en cada recorrido en una anchura no inferior a 1/3 del elemento compactador.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagües, muros o estructuras, no permiten la utilización del equipo habitual, se compactarán con los medios adecuados al caso con la finalidad de conseguir la densidad prevista.

Las irregularidades que exceden las tolerancias especificadas en el apartado anterior serán corregidas por el constructor. Deberá escarificarse en una profundidad mínima de 15 cm, añadiendo o retirando el material necesario volviendo a compactar y alisar.



COMPACTACIÓ

En esta capa se deberá alcanzar como mínimo el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. Asimismo, el módulo de deformación E_{v2} obtenido en la rama de recarga de un ensayo de placa (NLT-357/98) será superior a 80 MPa, debiéndose verificar además que $E_{v2} / E_{v1} < 2,2$ siempre que el valor de E_{v1} hubiese resultado inferior a 50 MPa.

CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos de control del material se realizarán cada mil (1.000) m³ o fracción, y serán los indicados para el terraplén, más el ensayo de Los Ángeles y el Microdeval húmedo, en su caso. Cada quinientos (500) m² de tongada o jornada de trabajo se realizará un ensayo de densidad y humedad in-situ. Con los oportunos contrastes podrá autorizarse el empleo de métodos nucleares.

Cada kilómetro, o fracción, de plataforma se efectuará un ensayo de placa de carga.

Independientemente de estos controles se pasará un vehículo pesado o semirremolque de, al menos, treinta y cinco toneladas (35 t) de carga total, con 3 ejes. Si se aprecia visualmente la aparición de rodadas o deformaciones se procederá a la recompactación o incluso sustitución local de materiales, volviendo a repetirse la prueba. Los gastos de estas operaciones serán por cuenta del Contratista.

TERMINACIÓ

Es de aplicación todo lo expuesto para terraplenes, entendiéndose que, en este caso, la superficie de acabado se corresponde con la superior de la capa de forma.

3. MEDICIÓ Y ABONO

m³ de capa de forma realmente ejecutada con material procedente de cantera, medida según las secciones tipo señaladas en Planos. Precio: G10EN001.

El precio incluye el extendido, humidificación, compactación, nivelación y acabado de la superficie, ejecución de tramo de ensayo y cuantos medios auxiliares sean necesarios, utilizados en corrección de granulometrías inadecuadas, de irregularidades superiores a las tolerancias, daños ocasionados por lluvias o bajas temperaturas, o tránsito indebido sobre la capa terminada.

No son de abono las sobremediciones laterales, ni las necesarias para compensar la pérdida de espesor de capas subyacentes.

Además, el precio incluye la excavación, el suministro del material, incluso su transporte desde cualquier distancia, así como el canon de extracción y permisos necesarios.

G10F.- SUBBALASTO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES DEFINICIÓN

El subbalasto constituye la capa superior de la plataforma sobre la que apoya el balasto.

Este mismo material, con las mismas condiciones de ejecución, se empleará en la formación de los paseos laterales a lo largo del trazado.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes: Aportación del material procedente de cantera Extendido, humectación (si es necesaria) y compactación de cada tongada

Refino de la superficie de la última tongada CONDICIONES GENERALES

El material para capa de subbalasto procederá de la trituración de piedra de cantera o grava natural al menos en un cincuenta por ciento (50%) del retenido en el tamiz 5 UNE.

Se descarta la utilización del material procedente de la propia traza.

El material para subbalasto deberá cumplir las condiciones de calidad y granulometría que se resumen a continuación: La granulometría del material será la típica de una zahorra artificial, con el siguiente huso:

Tamiz UNE	% que pasa (en peso)
40	100
20	72-100
10	50-82
5	35-64
2	20-42
0,40	7-20
0,08	3-10 (*)

(*) El valor medio de control de este contenido de finos, siempre no plásticos, deberá tender hacia el límite superior, a fin de garantizar la condición de impermeabilidad exigida en el material compactado.



El contenido de materia orgánica (UNE 103-204) así como el de sulfatos (UNE 103-201) no superará el 0,2% en peso del material seco.

El coeficiente de uniformidad (D60/D10) será superior a catorce (14) y el índice de lajas (según la norma UNE EN 93- 33) inferior a veintiocho (28).

Los áridos tendrán un desgaste de Los Ángeles (UNE EN 1097-2) inferior a veinticuatro (24) y el resultado del MicroDeval húmedo (UNE-EN 1097-1) será inferior a 16.

El material compactado hasta una densidad del 98% de la óptima obtenida en el ensayo del Proctor Modificado presentará una permeabilidad del orden de 10^{-6} m/s o menor.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asentará tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que exceden de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra. Las cunetas deberán estar perfiladas y en perfecto estado de funcionamiento al iniciarse la extensión de la capa.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo Proctor Modificado, según la Norma NLT-108, se ajustará a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, a determinar en un tramo de prueba.

La utilización del material requiere que las condiciones climatológicas no produzcan alteraciones en su humedad de forma que supere en más del 2% la humedad óptima.

El extendido se realizará, procurando evitar segregaciones y contaminaciones, en dos tongadas de 15 cm de espesor una vez compactadas. Se impedirá la circulación de vehículos sobre el material sin compactar.

COMPACTACIÓN

Todas las aportaciones de agua se realizarán antes de la compactación. Esta se efectuará longitudinalmente, empezando por los bordes exteriores y progresando hacia el centro para solaparse encada recorrido en una anchura no inferior a $1/3$ del elemento compactador.

La capa compactada presentará una densidad seca equivalente, al menos, al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado, en todos y cada uno de los puntos ensayados.



El módulo de deformación E_{v2} obtenido en la rama de recarga de un ensayo de placa (NLT-357/98) será superior a 120 MPa, debiéndose verificar además que $E_{v2} / E_{v1} < 2,2$ siempre que el valor de E_{v1} hubiese resultado inferior a 70 Mpa.

CONTROL DE CALIDAD

Control previo en procedencia del material

Salvo que el material provenga de canteras con certificado de controles de calidad externos a lo largo de un período reciente, a juicio de la D.O. se efectuarán ensayos previos en la procedencia, que determinen la aptitud del material.

Control del material durante la ejecución

Este control se realizará de forma sistemática sobre muestras tomadas del material extendido en obra. Control de la tongada compactada

Este control se efectuará de forma sistemática sobre la tongada ejecutada de acuerdo con la composición y forma de actuación del equipo de compactación, que se hayan fijado tras el tramo de prueba.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagües, muros o estructuras, no permiten la utilización del equipo habitual, se compactarán con los medios adecuados al caso con la finalidad de conseguir la densidad prevista.

Las irregularidades que excedan las tolerancias que se especifican más adelante serán corregidas por el contratista. Deberá escarificarse en una profundidad mínima de 15 cm, añadiendo o retirando el material necesario volviendo a compactar y alisar.

Ensayos a realizar y frecuencia de control

Los ensayos de control de material serán los siguientes, con una frecuencia de cada mil (1.000) metros cúbicos para el control previo y de tres mil (3.000) metros cúbicos para el control del material en la ejecución. rTas el control satisfactorio de los cinco (5) primeros lotes en los ensayos previos, la frecuencia podrá disminuirse a cinco mil (5.000) metros cúbicos, salvo para la granulometría y el Proctor Modificado, que continuarán realizándose con la frecuencia inicialmente señalada:



Una (1) determinación de materia orgánica (según UNE 103-204) de la fracción inferior a 2 mm. Una (1) determinación de contenido de sulfatos (según UNE 103-201) de la fracción inferior a 2 mm. Una (1) determinación de granulometría por tamizado (según la Norma UNE 103- 101).

Un (1) ensayo de límites de Atterberg (UNE 103-103 y UNE 103-104)

Un (1) ensayo de compactación Proctor Modificado (según la Norma UNE 103-501). Un (1) ensayo de porcentaje de material con dos o más caras de fractura (UNE EN 933-5)

Un (1) ensayo de desgaste Los Ángeles (según la Norma UNE EN 1097-2). Un (1) ensayo de Micro Deval húmedo (según la Norma UNE EN 1097-1).

Además de los anteriores ensayos, un (1) ensayo de permeabilidad mediante permeámetro de carga variable, deberá realizarse al menos una vez para cada procedencia homogénea del material.

Una vez puesto en obra el material de sub-balasto, cada quinientos metros cuadrados (500 m²) de fracción de capa colocada o por cada día de trabajo, se realizarán los siguientes ensayos:

Un (1) ensayo de densidad in - situ (Norma UNE 103-503).

Un (1) ensayo de contenido de humedad (Norma UNE 103-300).

Con los oportunos contrastes podrá autorizarse el empleo de métodos nucleares.

Cada quinientos metros lineales de plataforma se efectuará un ensayo de carga con placa (NLT-357/98).
TERMINACIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la coronación del subbalasto según la definición contenida en Planos.

Las obras de terminación y refino del subbalasto se ejecutarán con posterioridad al extendido, compactación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización.

Tras su terminación y refino, la capa de sub-balasto debe quedar protegida para que mantenga sus características satisfactorias tras el control de calidad.



Con este fin, sobre cada tramo de capa terminada y aprobada, el Contratista se responsabilizará de que la circulación rodada quede físicamente impedida, mediante un cierre controlado de accesos, hasta la recepción de las obras de plataforma por el ADIF.

Cuando exista algún tramo de sub-balasto terminado sobre el cual el Contratista considere imprescindible mantener una cierta circulación de camiones, deberá protegerlo a su cosat con un doble tratamiento superficial bituminoso, de las características definidas en el presente Pliego.

TOLERANCIAS

Se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y de ambos bordes, cada 20 m niveladas hasta milímetros. Comprobados los niveles en cada estaca sobre la capa terminada, no bajarán más de 15 mm de los teóricos, ni la superficie entre estacas más de 10 mm en 3 m de longitud. La rasante de la capa terminada no deberá rebasar la teórica en ningún punto.

3. MEDICIÓN Y ABONO

m3 de subbalasto realmente ejecutado, procedente de cantera, medido según las secciones tipo señaladas en los Planos. Precio: G10F0001.

La unidad incluye el tratamiento, fabricación y suministro del material cualquiera que sea la distancia de transporte, la maquinaria, extendido, humidificación, compactación, nivelación, acabado de la superficie, ejecución de tramos de ensayo y cuantos medios auxiliares sean necesarios para la corrección de granulometrías inadecuadas, de irregularidades superficiales, daños ocasionados por lluvias, bajas temperaturas o tránsito indebido sobre la capa terminada.

No son de abono las sobremediciones laterales, ni las necesarias para compensar la pérdida de espesor de capas subyacentes.

G10H.- DREN CALIFORNIANO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES DEFINICIÓN

Se designa como dren californiano a una perforación efectuada en el frente de un talud en el que se introduce un tubo ranurado de PVC envuelto en geotextil, para evitar el arrastre de finos. Su función es drenar el macizo, aliviando la presión hidrostática en el mismo y evitando el afloramiento de agua por la superficie del talud.

CONDICIONES GENERALES



Los drenes californianos se realizarán en los taludes indicados en los Planos o que designe la Dirección de la Obra. Asimismo, la Dirección fijará la separación, profundidad e inclinación de los drenes en función de las condiciones existentes en cada caso. Salvo casos especiales, con niveles algo artesianos, la inclinación mínima será uno (1) vertical: diez (10) horizontal, en dirección hacia la boca.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El diámetro mínimo de la perforación será de diez (10) cm, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

Una vez finalizada la perforación, se procederá a limpiarla de residuos, eliminando cualquier obstáculo que pueda dificultar la entrada del tubo drenante.

Si las condiciones del terreno lo requieren, la perforación se realizará con entubamiento. En ningún caso podrán emplearse lodos.

El tubo drenante se preparará de modo que su longitud cumpla las siguientes condiciones:

- Dejar un máximo de un (1) metro en el fondo del taladro desprovisto de tubo.
- Dejar, al menos, un (1) metro de tubo fuera de la boca del taladro para permitir la conexión con el drenaje.

El tubo deberá estar ranurado en toda su longitud, salvo el último metro situado en el interior del terreno. En cualquier caso, la Dirección de Obra podrá acortar el tramo ranurado en función de la situación de la capa a drenar.

La zona ranurada se envolverá con un geotextil de gramaje comprendido entre sesenta (60) y cien (100) m². Los solapes mínimos en sentido longitudinal serán veinte (20) cm y en sentido circunferencial siete (7) cm. En caso de que el tubo sólo se encuentre perforado en un tramo, no en toda su longitud, la envoltura de geotextil se prolongará un

(1) metro más de la zona ranurada.

El diámetro del tubo de PVC será inferior al del taladro, entre quince (15) y cuarenta



(40) mm, correspondiente a la Dirección de Obra aprobar el diámetro del tubo a emplear. El fondo del tubo será provisto de un tapón.

Al colocar el tubo, este deberá ser introducido sin forzarlo, reduciendo en lo posible el roce con las paredes. En caso de que se encuentre algún obstáculo, se extraerá el tubo, se reperforará para eliminarlo y, tras revisar el tubo y envolver en geotextil las zonas dañadas, se introducirá nuevamente el tubo de PVC.

Se procederá de igual manera cuando se compruebe, al introducir el tubo, que la longitud del taladro es inferior en más de cincuenta (5) cm a la especificada.

La boca de los drenes se sellará con una lechada de cemento o bentonita-cemento, hasta una profundidad de, como mínimo, veinticinco (25) cm. Una vez finalizada la instalación, se comprobará que no sale agua por el espacio comprendido entre tubo y taladro.

3.- MEDICIÓN Y ABONO

m de dren californiano, correspondiendo la medición a lo realmente ejecutado siguiendo lo indicado en planos o las instrucciones de la Dirección de Obra. Precio: G10H0001.

En el precio va incluido la perforación, los materiales y las operaciones necesarias para su equipamiento.

El precio será el mismo cualquiera que sea la longitud del dren y el tipo de material en el que se realice la perforación.

G10G.- RELLENOS EN FORMACIÓN DE VERTEDERO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Se debe realizar un redondeo de las cabeceras y un suavizado de la base del talud. Tras la última tongada del material se llevará a cabo un modelado final que ayude a integrar las formas del vertedero en el entorno circundante.

DEFINICIÓN

Es el conjunto de operaciones a realizar para la ubicación definitiva en el vertedero de los materiales sobrantes del movimiento de tierras, de modo que se consiga su integración ecológica y paisajística en el entorno.

CONDICIONES GENERALES

El diseño del vertedero en planta será irregular y sinuoso, tendiendo a que se asemeje lo más posible a las formas presentes en el entorno. La parte superior del vertedero presentará pequeñas ondulaciones o montículos que ayuden a integrar su superficie en el entorno. Si en el área de ubicación existieran laderas, se prestará especial cuidado en el diseño de manera que los taludes del vertedero se acomoden a ellas, manteniendo la direccionalidad de las curvas y reproduciendo las sinuosidades del terreno.

Los vertederos previstos están condicionados a la tramitación medioambiental.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El material se acumulará por tongadas, y se dispondrá de tal manera que los desechos mas gruesos se coloquen siempre en el fondo y a más de 2 m de profundidad de la superficie final del terreno. De esta manera se conseguirá un nivel freático bajo, evitando inundaciones. La disposición de los materiales deberá ser coherente con la del resto de la zona, evitando discontinuidades en el terreno; si los materiales siguen disposiciones inclinadas debe intentarse mantener esa estructura, aunque resulte más costoso.

ESTABILIZACIÓN DEL VERTEDERO

Si no se toman las medidas oportunas durante la construcción del vertedero o cuando los problemas de estabilidad son importantes, el Contratista vendrá obligado a realizar, a su costo, las obras complementarias necesarias como construir muros de contención, etc.

REMODELADO PAISAJÍSTICO DEL TERRENO

La integración paisajística del vertedero está condicionada por el volumen de los materiales, debiendo considerarse previamente éstos para un remodelado correcto y un acabado visualmente integrado. El tratamiento debe incluir la configuración final del terreno mediante medidas de remodelado tales que la topografía final resulte estructuralmente estable y acorde con el entorno.

Así pues, teniendo en cuenta estos factores se procederá a la remodelación del vertedero repartiendo su volumen sobre una superficie amplia para reducir su altura, y consiguientemente su impacto visual.

Para diseñar la forma final del vertedero conviene guiarse por el criterio de reproducir el entorno, procurando respetar el relieve original, redondear los taludes para dar una apariencia más natural, evitar las formas excesivamente marcadas con líneas rectas y angulosas que resultarían excesivamente artificiales, cuidar el tamaño en relación con los elementos del entorno, no sobrepasar excesivamente la línea del horizonte y no tapar vistas panorámicas.



En general, se adoptarán formas redondeadas, suaves e irregulares, al efectuar el modelado final. En el modelado no sólo deben tenerse en cuenta las pendientes, sino también las sinuosidades en planta de las laderas del entorno, e intentar reproducirlas al máximo, conservando la situación relativa de las vaguadas.

Es necesario diseñar un sistema de drenaje superficial que canalice la entrada de agua, impidiendo su acumulación en superficie mediante pendientes adecuadas.

Es recomendable en los vertederos situados a media ladera la distribución de los materiales hacia la zona más elevada del mismo, dado que de este modo se reduce la masa aparente.

REGENERACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL

La implantación de la cubierta vegetal en el vertedero puede considerarse como la última fase de la restauración, después de realizado el remodelado.

Se extenderá la capa de tierra vegetal, que se habrá reservado previamente en acopio intermedio, con espesor no inferior a 30 cm. Se estudiará la distribución del material por zonas de manera que se evite el paso de la maquinaria sobre el material ya extendido, impidiendo de esta forma la compactación de los suelos.

3. MEDICIÓN Y ABONO

m3 de relleno en formación de vertedero realmente ejecutado y totalmente acabado. Precio: G10G0001.

La cubicación se obtendrá a partir de perfiles transversales tomados antes y después de realizar el relleno; realizándose la medición con los taludes establecidos en el Proyecto o modificados por la D.O.

El precio incluye la extensión de los materiales y demás actuaciones complementarias para la realización de esta unidad. La medición y abono de la aportación y extendido de la tierra vegetal están considerados en el artículo G601.

G10K.- ESCOLLERAS DE PROTECCIÓN

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se define como escollera de protección, la capa de fragmentos de roca sana, dura y resistente a la meteorización colocada sobre el talud de una obra de rellenos o sobre la superficie final al pie del talud de desmonte en suelos

o en rocas blandas y en las cimentaciones de puentes y viaductos sobre cauces naturales, con el fin de protegerlos contra la erosión.

Se distingue en el presente tramo entre los siguientes tipos de escollera: Escollera de protección de taludes Escollera de 50 kg colocada en protección de encepado de pilas

Escollera de 200 kg colocada en protección de encepado de pilas Escollera de > 1000 kg colocada en protección de encepado de pilas

CONDICIONES GENERALES

La piedra procederá de cantera y cumplirá las siguientes características físicas y mecánicas:

CARACTERÍSTICA DE LA ROCA	LÍMITE	NORMA DE ENSAYO
- Densidad de la roca saturada y superficialmente seca	Mín 2,55 t/m ³	NLT-153
- Absorción de agua	Máx 2,5 %	NLT-153
- Resistencia a la compresión	Mín 100 Mpa	
- Coeficiente de desgaste en el ensayo de Los Angeles	Máx 40	UNE 83116

El tamaño del material de escollera para protección de taludes será, en el 60 % del conjunto de la escollera, el correspondiente a un peso por elemento no inferior a 150 kilogramos.

En general, la escollera se apoyará sobre una capa de base que sirva de asiento de la capa de protección y de transición entre ésta y el material subyacente. La capa de base deberá ser más permeable que el material subyacente, e impedirá la fuga de los elementos finos de éste a través de ella. A su vez, los finos de la capa de base no deberán poder pasar a través del escollera; esta última condición puede obligar a ejecutar la base en varias capas diferentes.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de proceder a la colocación de la escollera se preparará el terreno eliminando al menos los cuarenta (40) centímetros superiores. Una vez vertido el material se procederá a su colocación de forma que se obtenga una buena trabazón de las piedras gruesas y que el material menudo rellene los huecos entre éstas. La colocación se efectuará con tractor equipado con hoja de empuje o por colocación individual de las piedras gruesas con retroexcavadora o grúas.



En ningún caso la parte más saliente de las piedras sobresaldrá más de la mitad de su dimensión mínima respecto de la superficie teórica externa del escollero según la disposición indicada en los Planos.

Se extenderá la escollera con el talud fijado en Planos, y se perfilará su superficie de forma que ofrezca un acabado homogéneo.

3. MEDICIÓN Y ABONO

m3 de escollera en protección de taludes. Precio: G10K0002.

m3 de escollera de 50 kg colocada en protección de encepado de pilas. Precio: G10KN003

m3 de escollera de 200 kg colocada en protección de encepado de pilas.

La medición corresponderá a lo realmente ejecutado en obra, según planos e instrucciones de la D.O.

En los precios van incluidos todos los materiales y operaciones necesarios para la ejecución de escolleras. G10R.- GEOTEXTIL COMO SEPARADOR ANTICONTAMINANTE

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Este artículo comprende la aplicación de geotextiles como elemento separador interpuesto entre un relleno (terraplén, pedraplén, o escollera) y el terreno, a fin de evitar la contaminación o la pérdida de finos, permitiendo al mismo tiempo el paso del agua.

CONDICIONES GENERALES

Las características del material deberán permitirle cumplir su función resistente (sin sufrir desgarros durante la puesta en obra del relleno sobre él) así como su función de filtro. A estos fines, se especifican los siguientes valores:

- El gramaje del geotextil no será inferior a 300 g/m²
- La resistencia a tracción no será inferior a 16 kN/m (UNE EN ISO 10319) medida en la dirección principal en que la resistencia sea mínima



- Deformación a la rotura, 50-80 %
- La resistencia a la perforación no será inferior a 2700 N(DIN 54307)
- La permeabilidad vertical al agua para 2 kN/m² no será inferior a 0,5 cm/s

El material se acopiará en lugares a cubierto y, una vez puesto en obra, se procederá a cubrirlo con el relleno nates de transcurridos dos días.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El geotextil se extenderá sobre una superficie lisa, previamente perfilada y libre de elementos cortantes y punzantes. Los solapes entre las láminas no serán inferiores a 50 cm, salvo que las uniones entre ellas se hagan mediante cosido o soldado, en cuyo caso se podrá reducir el solape a 10 cm.

El vertido de la capa superior, generalmente de material granular, se realizará con especial cuidado para no dañar el geotextil, no permitiéndose la circulación de camiones directamente sobre el tejido. La primera tongada a extender, de espesor mínimo 40 cm, no contendrá elementos de tamaño superior a 200 mm.

3.- MEDICIÓN Y ABONO

m² de geotextil de 300 g/m² y características físico-mecánicas definidas en el presente artículo. Se medirá y abonará la superficie cubierta, quedando incluidos los solapes entre láminas. Precio G10R0001.

El precio incluye todos los elementos y operaciones necesarias para la colocación y puesta en obra del geotextil.

III.2.- DRENAJE

G201.- TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN EN OBRAS DE DRENAJE

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Tubos prefabricados de hormigón vibro prensado o armado, utilizados en las obras de desagüe transversales tanto en la plataforma, como en los caminos o reposiciones de carreteras, como colectores bajo cunetas para conducción de las aguas de escorrentía e infiltración a los cauces naturales.

CONDICIONES GENERALES



Los tubos de hormigón armado estarán fabricados por centrifugado u otro proceso que garantice una elevada compacidad, con un proceso de curado controlado.

Los tubos cumplirán el vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones" y se atenderán a la Instrucción del Instituto Eduardo Torreja para tubos de hormigón armado o pretensado, junio 1980.

El Contratista estará obligado a justificar estructuralmente los tubos en función de las acciones previsibles en cada tramo de tubería mediante la aplicación de la citada Instrucción del Instituto Eduardo Torreja.

Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán además las condiciones de la EHE, así como el acero empleado en las armaduras en el caso de tubos de hormigón armado.

La superficie interior será suficientemente lisa e impermeable y los tubos serán fuertes, duraderos, libres de defectos, grietas o deformaciones.

Los ensayos que tendrán que realizarse son:

- 1) Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
- 2) Ensayo de estanqueidad.
- 3) Ensayo de aplastamiento.
- 4) Ensayo de flexión longitudinal.

El Director de Obra se reserva el derecho a realizar en fábrica, por medio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este pliego.

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 Administración en su contrato con el fabricante.

El fabricante avisará al Director de la Obra con quince (15) días de antelación, como mínimo, del comienzo de fabricación de los tubos y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.



El Director de la Obra exigirà al Contratista el certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

El Director de la Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el Contratista avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Cada entrega en obra de los tubos y elementos será acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen y deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados en el Plan de Obra, o en su caso por el Ingeniero Director. Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

Los ensayos de recepción, en el caso de que el Director de las Obras lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garanticen las propiedades anteriores.

Respecto al tipo de juntas propuestas, el Director de Obra podrá ordenar ensayos de estanqueidad de tipos de juntas. En este caso, el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento que para los tubos, se comprobará que no existe pérdida alguna.

La tolerancia para el diámetro interior del tubo se establece en 1% de su diámetro nominal, sin exceder de 15 mm. Además, el promedio de los diámetros mínimos en las cinco secciones resultantes de dividir la longitud del tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior a su diámetro nominal.

La tolerancia para el espesor del tubo se establece en 5% de su espesor nominal. Esta misma tolerancia se establece para el núcleo de los tubos pretensados.

La ovalización en la zona de junta deberá ser tal que la diferencia entre sus diámetros interiores máximo y mínimo no exceda del 0,5% del diámetro nominal del tubo.

Con respecto a la tolerancia para los diámetros de la camisa de chapa o de las capas de armaduras, se establece que la diferencia entre sus diámetros interiores máximo y mínimo no sea superior al 1% de los diámetros nominales correspondientes.

La tolerancia para la longitud del tubo se establece en 1% de su longitud nominal.



Todos los elementos de la tubería llevarán grabados de forma indeleble los distintivos y marcas siguientes:

- Distintivo de fábrica.
- Diámetro nominal, en mm.
- Presión de timbre, en kPa.
- Número de identificación, que permita conocer el historial de su fabricación.
- Fecha de terminación de la fabricación del tubo.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Transporte y acopio en obra

El transporte desde la fábrica a la obra no se iniciará hasta que haya finalizado el período de curado.

Los tubos se transportarán sobre unas cunas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los tubos apilados, que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos, como madera, gomas o sogas.

Los tubos se descargarán, cerca del lugar donde deban ser colocados y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

Durante su permanencia en la obra, antes del tapado de las zanjas o terraplenados, los tubos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles, como tránsito o voladuras.

Ejecución de las obras



Los tubos se instalarán en una zanja cuyo ancho será como mínimo treinta (30) cm mayor que el diámetro nominal del tubo, medido dicho ancho a nivel de la generatriz superior salvo en el caso de los colectores para cuneta con rejilla, en que este ancho será de 20 cm mayor que el diámetro del tubo.

El entronque de los tubos con pozos, o arquetas, se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta o pozo.

Los tubos irán apoyados sobre una cama de hormigón en masa de, al menos, 150 kp/cm² de resistencia característica.

Una vez ejecutada la cama de hormigón de manera que el tubo apoye al menos en un ángulo de 120° se regularizará el hormigón con una fina capa de mortero de 600 kg/m³ para, acto seguido, y mientras dure la plasticidad de éste, colocar los tubos.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación en caso necesario.

No se colocarán más de 100 m de colector sin proceder al relleno, al menos parcial de la zanja. Se colocarán como mínimo 6 tubos por delante de cada junta antes de terminarla totalmente.

En el caso en que los tubos se dispongan sobre soportes de hormigón, éstos abrazarán el tubo en su parte inferior un ángulo de por lo menos 120° y tendrán una dimensión mínima en el sentido longitudinal de la conducción de 30 cm.

La distancia entre ejes de 2 soportes sucesivos será igual a 0,60 veces la longitud del tubo. Los dos soportes de un mismo tubo estarán siempre contruidos con los mismos materiales.

Las embocaduras en las entradas y salidas de los tubos serán ejecutadas conforme a la práctica habitual de este tipo de obras, respetando las condiciones de los planos, y del presente Pliego en cuanto a instalación, dimensiones, encofrados, hormigones, puesta en obra y curado del hormigón, desencofrado, etc.

3. MEDICIÓN Y ABONO

m Tubo prefabricado de hormigón armado, D=150 cm, en obras de desagüe transversal. Precio: G2010000.

m Tubo prefabricado de hormigón transversal, armado, D=200 cm, en obras de desagüe. Precio: G201N015.

Se medirá la longitud instalada según Planos.

Las tuberías que sean objeto de medición a los efectos de su abono, deberán hallarse totalmente colocadas, con sus sujeciones, recubrimientos y demás elementos que integren las mismas y haber sido sometidas con éxito a las pruebas de presión y/o estanqueidad.

El precio incluye, su transporte, montaje, pruebas, protecciones necesarias y cuantos equipos y mano de obra sean necesarios para su colocación definitiva. Quedan también incluidos tanto el material de asiento como los elementos auxiliares necesarios.

Las excavaciones y el relleno serán objeto de abono independiente.

m Colector de hormigón vibropresado, de diámetro 40 cm, Precio: G201N001.

m Colector de hormigón armado, de diámetro 80 cm, Precio: G201N003.

m Colector de hormigón armado, de diámetro 100 cm, Precio: G201N011

m Colector de hormigón armado, de diámetro 120 cm, Precio: G201N012

m Tubo horm.vibropresado, Ø=300 mm. Precio: G201N016.

m Tubo horm.vibropresado, Ø=400 mm. Precio: 82010002

Se medirá la longitud instalada según planos descontando las interrupciones debidas a registros, arquetas, etc.

Los colectores que sean objeto de medición a los efectos de su abono, deberán hallarse totalmente terminados, con los tubos adecuadamente instalados, sometidos con éxito a las pruebas de presión y/o estanqueidad y con el relleno de la zanja ejecutado totalmente.

El precio incluye, por tanto, la excavación, la cama de asiento de hormigón en masa según planos, el relleno de material de préstamo y el relleno de material de la traza, la fabricación de los tubos y elementos auxiliares,



su transporte, montaje y pruebas, las protecciones necesarias así como los equipos, materiales y mano de obra necesarios para su correcta ejecución.

m Caño de hormigón vibropresado de diámetro 400 mm, Precio: G201N006.

m Caño de hormigón vibropresado de diámetro 600 mm, Precio: G201N010.

m Caño de hormigón armado de diámetro 1200 mm, Precio: G201N018.

Se medirá la longitud instalada según planos.

El precio incluye tanto la instalación del tubo, como la excavación y relleno necesarios, la protección del tubo y la parte proporcional de obra de salida al talud, así como los equipos, materiales y mano de obra necesarios para su correcta ejecución.

m Pasacunetas de diámetro 600 mm, incluso p.p. de embocaduras. Precio: G201N008.

Se medirá la longitud instalada según lo indicado en planos.

El precio incluye la instalación del tubo, la excavación y relleno necesarios, la protección del tubo y la parte proporcional de las embocaduras, así como los equipos, materiales y mano de obra necesarios para su correcta ejecución.

ud Obra transversal para drenaje longitudinal de diámetro 400 mm, incluso p.p. de arqueta de entrada y embocadura de salida. Precio: G201N014.

ud Obra transversal para drenaje longitudinal de diámetro 800 mm, incluso p.p. de arqueta de entrada y embocadura de salida. Precio: G201N009.

Se medirá la longitud instalada según lo indicado en planos.

El precio incluye la instalación del tubo, la excavación y relleno necesarios, la protección del tubo y la parte proporcional tanto de la arqueta de entrada como de la embocadura de salida, así como los equipos, materiales y mano de obra necesarios para su correcta ejecución.

G202.- CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGÓN



1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste "in situ" con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.

CONDICIONES GENERALES

La cuneta trapecial revestida se utilizará como:

Cunetas de protección de taludes. En coronación de los desmontes y al pie de los rellenos, siempre que la escorrentía del terreno natural vierta hacia la traza.

Cunetas de la plataforma. Entre la plataforma y el pie de talud de los desmontes, así como en las bermas que se dispongan, cuando así lo indiquen los planos, en taludes tanto de desmonte como de terraplén. Se utilizará asimismo, cuando así lo indique la D.O., en la explanación de caminos de enlace.

El precio de las cuentas de desmonte en plataforma tipos 1 y 2 incluye la parte proporcional de rampas de escape de fauna.

El paso de vaguada se utilizará para facilitar y canalizar el paso de agua sobre caminos, en puntos controlados.

El encuentro de estos elementos con el terreno natural se realizará sin saltos ni discontinuidades, con las formas lo más redondeadas posible.

Espesor del hormigón en cunetas trapeciales: > 10 cm

Espesor del hormigón en cunetas triangulares: > 10 cm

Espesor del hormigón en pasos de vaguada: > 20 cm

Resistencia característica estimada del hormigón (Fest) a los 28 días: > 0,9 x Fck Tolerancias de ejecución:

- Planeidad ±4 mm/m



- Replanteo ± 10 mm/m
- Dimensiones: ± 5 mm

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Las pendientes serán las indicadas en los Planos del proyecto o en su defecto las que fije el Director de Obra. Cualquier diferencia respecto de los valores establecidos deberá ser subsanada por el Contratista a su costa.

Las cunetas de guarda o de pie de desmonte se revestirán, hasta la profundidad indicada en planos, con hormigón (resistente a las aguas agresivas, si es preciso) del tipo HM-15.

Los hormigones a emplear en pasos de vaguada, serán los indicados en los planos de detalle.

Las pequeñas irregularidades superficiales en los revestimientos de cunetas deberán corregirse mediante la aplicación de mortero de cemento.

El revestimiento llevará juntas cada tres (3,00) metros aproximadamente; su ejecución se atenderá a las condiciones impuestas a la unidad de hormigón.

3.- MEDICIÓN Y ABONO

Cuneta trapezoidal en plataforma de 0,5 m de base, altura de 0,30m, talud 1H/2V y revestida con un mínimo de 10 cm de hormigón HM-15. Precio: G202N001

Cuneta trapezoidal en plataforma de 1,0 m de base, altura de 0,30m, talud 1H/2V y revestida con un mínimo de 10 cm de hormigón HM-15. Precio: G202N002.

m Cuneta trapezoidal en pie de rellenos o coronación de desmonte, de 0,50 m de base, altura de 0,30 m, talud 1H/2V y revestida con un mínimo de 10 cm de hormigón HM-15. Precio G202N004.

m Cuneta trapezoidal en pie de rellenos o coronación de desmonte, de 1,00 m de base, altura de 0,50 m, talud 1H/2V y revestida con un mínimo de 10 cm de hormigón HM-15. Precio G202N005.

m Cuneta de guarda escalonada en desmonte. Precio: G202N011.



m Revestimiento de cuneta triangular de taludes 3H/2V, profundidad 0,30 m, con un mínimo de 10 cm de hormigón HM-15. Precio: G202N003.

m Revestimiento de cuneta triangular de taludes 3H/2V, profundidad 0,60 m, con un mínimo de 10 cm de hormigón HM-15. Precio: G202N008.

m Revestimiento de cuneta en trasdós de imposta en obras de fábrica, de 45 cm de ancho, 11 cm de alto yespesor de recubrimiento de 5 cm. Precio: G202N009.

ud Paso de vaguada hasta 20 m de longitud y 5 m de anchura. Precio G202N007.

La medición será la realmente ejecutada según planos o, en su caso, las especificaciones de la D.O., medida por el eje de la cuneta o paso de vaguada.

Los precios incluyen el replanteo, excavación y perfilado, montaje y desmontaje del encofrado, armaduras (en su caso), suministro y colocación del hormigón, ejecución de juntas, rellenos en su caso, transportes, canon de vertido, mantenimiento del vertedero y cualquier otro trabajo, maquinaria, material y medios auxiliares necesarios para la correcta y total ejecución de la unidad de obra, a excepción de los revestimientos de cuneta en los que no está incluida la excavación.

También se incluyen en la unidad las uniones con arquetas, pozos u otros elementos de drenaje.

G203.- TUBOS DE PVC PARA OBRAS DE DRENAJE

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se definen como tales los tubos de PVC, tanto lisos como ranurados, que se utilicen como colectores de desagüe y como tuberías de drenaje.

CONDICIONES GENERALES

Generalmente se utiliza P.V.C., no plastificado como materia prima para su fabricación.

Se entiende como P.V.C. no plastificado la resina de cloruro de polivinilo no plastificado, técnicamente puro (menos del uno por ciento (1 %) de impurezas) en una proporción del noventa y seis por ciento (96 %), exento de

plastificantes. Podrà contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán las de la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	VALORES	MÉTODO DE ENSAYO	OBSERVACIONES
Densidad	De 1,35 a 1,46	UNE 53020/1973	
Temperatura de Reblandecimiento	75 ° C	UNE 53118/1978	Carga de ensayo de 1 kg
Resistencia a tracción Simple	50 N/mm ²	UNE 53112/1081	El valor menor de las cinco probetas
Alargamiento a la rotura	80 por 100	UNE 53112/1981	El valor menor de las cinco probetas

La Dirección de Obra podrá solicitar los Certificados del fabricante sobre las características de los tubos suministrados así como realizar los correspondientes ensayos de comprobación.

El tubo debe fabricarse a partir de una banda nervada del material citado cuyos bordes están conformados para ser engatillados. La banda se enrolla helicoidalmente formando el tubo del diámetro que se desee, mediante una máquina especial, que además de fijar el diámetro, efectúa el encaje de los dos bordes de la banda y aplica sobre estos un polimerizador que actúa como soldadura química.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los tubos se instalarán en una zanja cuyo ancho será cincuenta (50) cm mayor que el diámetro nominal del tubo, a nivel de la generatriz superior.

Los tramos de tubo situados bajo la proyección de plataforma ferroviaria irán colocados sobre una solera de hormigón HM-15 de diez (10) cm. En este tramo se recubrirá el tubo con veinte (20) cm de hormigón HM-20.

Fuera de este tramo la tubería apoyará sobre una cama de arena de (10) cm. El relleno se realizará según las prescripciones para relleno de zanjas.

El entronque de los tubos con pozos, arquetas y boquillas de caños se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta, pozo o boquilla.



3. MEDICIÓN Y ABONO

m Tubo ranurado de P.V.C. de diámetro 200 mm, incluida solera de hormigón. Precio: G2030002

m Tubo liso de PVC, de diámetro 200 mm, incluida solera de hormigón. Precio G2030001

m Tubo liso de PVC, de diámetro 110 mm, incluida solera de hormigón. Precio: G203N003.

m Oren ranurado de PVC, D=200mm. Precio: G203N002

La medición se hará sobre longitud de tubo realmente colocado, según indicaciones de los planos instrucciones de la D.O.

Las tuberías que sean objeto de medición a los efectos de su abono, deberán hallarse totalmente colocadas, con sus sujeciones, recubrimientos y demás elementos que integren las mismas y haber sido sometidas con éxito a las pruebas de presión y/o estanqueidad.

Se incluyen en los precios las piezas especiales, debiendo colocarlas el Contratista adjudicatario, sin que por ello sean medibles de otra manera diferente a la aquí establecida y por tanto abonables más que por su longitud según su eje.

Asimismo, el precio unitario incluye las distintas conexiones a efectuar con pozos de registro, acometidas u obras existentes.

Los precios comprenden por tanto la fabricación de los tubos y elementos auxiliares, su transporte, montaje, pruebas, protecciones necesarias y cuantos equipos y mano de obra sea necesario para su colocación definitiva, incluido el material de asiento.

G204.- ARQUETAS DE HORMIGÓN PARA OBRAS DE DRENAJE

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se trata de las arquetas a construir para conexión de las cunetas con los colectores o entre distintos tramos de tuberías.



- Arqueta de hormigón para dren tipo 1: dimensiones interiores de 1,0 x 0,80, profundidad hasta 2,0. y espesores en paramentos de 0,20 m con tapa de hormigón.
- Arqueta de hormigón para dren tipo 11: dimensiones interiores de 1,5 x 0,80, profundidad hasta 2,0m y espesores en paramentos de 0,20 m con tapa de hormigón.
- Arqueta cuneta de desmonte y dren-colector:

CONDICIONES GENERALES

Las arquetas se construirán con la forma y dimensiones indicadas en los Planos utilizando hormigón armado HA-25 y acero B-500S según diseño para las distintas profundidades, que cumplirá lo especificado en el Artículo Hormigones en estructuras y obras de fábrica.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Las conexiones de las cunetas y tubos con las arquetas se efectuarán respetando al s cotas que resultan de los planos, de forma que los extremos de los tubos coincidan con el paramento interior de la arqueta.

Excepcionalmente, cuando la arqueta no esté situada en la cuneta de plataforma, la D.O. podrá autorizar la utilización de ladrillo, enfoscado interiormente con mortero de cemento.

Las arquetas estarán provistas de tapa de hormigón o rejilla y pates de polipropileno, cuando así lo indiquen los planos o lo decida la D.O.

En el caso de los depósitos para recogida de vertidos peligrosos o contaminantes, se dispondrán peldaños de polipropileno armados de 300x300x300 mm. Para su utilización como escaleras con todas las garantías de seguridad, estos pates deberán ir distribuidos como se indica en planos, no debiendo exceder la distancia entre ellos de 30 cm.

En estos mismos depósitos se emplearán como elemento de cierre y acceso tapas de fundición de 0,7 m de diámetro, tal y como se especifica en los correspondientes planos.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Ud Arqueta de hormigón para dren tipo I. PrecioG204N001.

Ud Arqueta cuneta de desmonte y dren-colector. Precio: G204N002.



Ud Arqueta de hormigón para dren tipo 11. Precio G204N007.

ud Arqueta cortafuegos de recogida de derrames accidentales en túnel, totalmente terminada. Precio G204N010.

ud Arqueta in situ en túnel para recogida de aguas de infiltración de 0,5x0,5x1,87 m, totalmente terminada. Precio G204N011.

Se medirá y abonará por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra.

El precio incluye la preparación de la superficie de asiento, la solera de hormigón, las paredes, el suministro y colocación de los materiales, el encofrado y desencofrado y, en su caso, las armaduras, el bastidor, mortero de sujeción, tapa o rejilla, acabados, pates, en su caso, y cualquier otro trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de la unidad de obra. Ud de Tapa de fundición de D=0,7 m. Precio: G204N003.

Se medirá y abonará por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra. Ud Tapa de 0.6x1 m. Precio: G204N008.

Se medirá y abonará por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra. Ud de pates de polipropileno. Precio: G204N004.

Se medirá y abonará por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra.

G205.- BAJANTES EN LOS TALUDES

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

La función de las bajantes es evitar la erosión de los taludes por el agua procedente tanto de la cuneta de coronación en los desmontes, como de la propia plataforma en los taludes de terraplén.

CONDICIONES GENERALES

Las bajantes podrán ejecutarse con piezas prefabricadas de ancho 60 cm, construidas con hormigón HM-15.

Para dimensiones mayores, las bajantes se construirán escalonadas con hormigón in situ en hormigón HA-25 ya que van armadas, el acero para las armaduras será B-500S.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Las piezas prefabricadas en las bajantes, se colocarán siguiendo alineaciones rectas, montando una pieza sobre otra, según se indica en Planos. La pendiente será uniforme a lo largo de toda la alineación.

Las piezas prefabricadas para bordillos, se colocarán siguiendo la alineación exterior del arcén, montando una pieza al lado de la siguiente y dejando un espacio de diez (10) mm entre las piezas que se rellenará con mortero de cemento M-450. Cada 5 m se dejará una junta sin rellenar para que actúe como junta de dilatación. La pendiente será la misma que la de la calzada y el arcén.

El Contratista realizará el acondicionamiento del apoyo necesario para las piezas de las bajantes, incluso colocando una pequeña cama de hormigón en masa HM-15, para lograr que las piezas descansen sobre el terreno en toda su longitud.

En el caso de los bordillos, las piezas irán asentadas y protegidas mediante un apoyo de hormigón en masa de las dimensiones y características indicadas en planos.

En ningún caso se admitirá la colocación de piezas defectuosas, desportilladas, fisuradas, etc., incluso en el caso de que el Contratista proponga repararlas una vez colocadas.

Las bajantes escalonadas y demás elementos auxiliares de drenaje contemplados en este capítulo que se realizan en hormigón armado ejecutado in situ y se ejecutarán con arreglo a las especificaciones contenidas en el Artículo Hormigonado de estructuras y obras de fábrica.

En el caso de las bajantes escalonadas, la estructura de hormigón irá apoyada sobre una capa de material filtrante de las dimensiones indicadas en planos, para facilitar la evacuación del agua. El material empleado será grava limpia, tendrá una granulometría comprendida entre veinte y sesenta milímetros (20/60 mm).

3. MEDICIÓN Y ABONO

m Bajante prefabricada de 0,60 m de anchura. Precio: G2050001.

ud Anclaje para bajantes prefabricadas de dimensiones 0,60x0,50x0,50 m de hormigón HA-25. Precio: G205N005.



m Bajante escalonada en desmorte (tipo B-I) de 2 m de anchura, escalones de 1,10 m de longitud y 0,65 m de altura, cajeros hasta 1,20 m de altura, incluso p.p. de obras de entrada y salida y anclaje. Precio: G205N002.

Las bajantes prefabricadas se medirán y abonarán por la longitud realmente colocada según indicaciones de los planos o instrucciones de la D.O., en su caso.

El precio incluye el suministro y montaje de las piezas, así como la preparación de la superficie de asiento y cualquier material, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de cada unidad de obra.

Las bajantes realizadas in situ se medirán y abonarán siguiendo las prescripciones correspondientes en los artículos de Hormigonado de estructuras y obras de fábrica y de Encofrados.

Los precios de los elementos ejecutados in situ incluyen la preparación de la superficie de asiento, la extensión, en su caso, de material de asiento, el suministro y colocación de los materiales, el encofrado y desencofrado, las armaduras, acabados, y cualquier otro trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de cada unidad de obra.

G206.- ENCACHADO DE PIEDRA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

La función del encachado es proteger los taludes de la erosión por el agua, especialmente en la salida de embocaduras de obras de desagüe. También se utilizará en la formación de badenes para pasos de caminos sobre puntos bajos.

CONDICIONES GENERALES

Se define esta unidad como el suministro y colocación, en forma de chapado superficial de espesor superior a veinte

(20) cm, de piedra procedente de machaqueo, con dimensiones medias no inferiores a quince (15) cm. 2.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El material deberá cumplir las condiciones establecidas en el Artículo 650 del P.G-3.



El asiento se realizará sobre cama de arena, si bien el Director de Obra podrá establecer su asiento sobre cama de hormigón HM-15, e incluso, el llagueado en puntos donde puedan ser removidas las piedras por el paso del agua.

3. MEDICIÓN Y ABONO

m2 Encachado de piedra. Precio: 82060001.

Se medirá según superficie realmente ejecutadasiguendo las instrucciones de la D.O.

El precio incluye la aportación del material y su colocación, el hormigón de asiento y mortero de agarre, así como todos los medios necesarios para la total terminación de la unidad de obra.

G207.- POZOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se trata de los pozos llevados a cabo mediante anillos prefabricados de hormigón armado, ya estén los pozos completamente formados por piezas prefabricadas o por una cámara construida in situ y acceso a ella mediante anillos prefabricados.

CONDICIONES GENERALES

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones.

- Replanteo del pozo
- Suministro y transporte a obra de los materiales necesarios Excavación del pozo
- Construcción de cámara in situ si fuera necesario Colocación y sellado de piezas prefabricadas de hormigón
- Relleno con material de la traza
- Transporte a vertedero de material sobrante

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

- Desarrollos y conos de hormigón prefabricado para pozos de registro.

Se emplearán elementos prefabricados de hormigón armado con unión enchufe/campana y junta elástica de goma, para pozos de registro con o sin resalto.

Desarrollos

Serán elementos prefabricados de hormigón armado con unión enchufe/campana y junta elástica de goma perfectamente acoplables al resto de los elementos que conforman el pozo.

Dispondrán pates de polipropileno montados en fábrica y junta de goma específica para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón o conos de reducción.

Los desarrollos deberán cumplir las siguientes especificaciones:

ANILLOS	DIÁMETRO INTERIOR (mm)	ALTURA (mm)	PESO APROXIMADO (Kp)	ESPESOR DE LA PARED (mm)	MÁXIMA DESVIACIÓN DE LA LÍNEA RECTA (mm/m)	DIFERENCIA ENTRE GENERATRICES OPUESTAS (mm)
Ø 1200	1200 (±25)	300±50	270	100	< =5	< =20
		500±50	470			
		1100±50	1000			

- Conos

Para el cierre superior de los pozos de registro se dispondrán conos asimétricos de hormigón armado prefabricados con unión enchufe/campana y junta elástica de goma, provistos de pates de polipropileno montados en fábrica.

Así mismo, dispondrán del correspondiente dispositivo de cierre formado por aros de nivelación para posibles asientos de la tapa y la propia tapa de fundición de cierre del pozo.

Los desarrollos deberán cumplir las siguientes especificaciones:



- Juntas

Serán juntas elásticas de goma tipo arpón en todas las uniones entre los distintos elementos prefabricados que conforman el pozo y en uniones con los colectores.

- Tramex

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo G311 del presente Pliego, referente a mallas de acero.

- Pates de polipropileno

Se dispondrán peldaños de polipropileno armados de 300x300x300 mm que vendrán adecuadamente montados de fábrica en los distintos elementos del pozo (bases, anillos y conos). Para su utilización como escaleras en los pozos de registro con todas las garantías de seguridad, estos pates deberán ir distribuidos como se indica en planos, no debiendo exceder la distancia entre ellos de 30 cm.

- Tapas de fundición

Se emplearán como elemento de cierre de los registros, junto con el cerco que servirá como apoyo de la tapa. El diámetro de la tapa será 60,0 cm.

- Hormigones

Se empleará hormigón HA-30 de consistencia blanda con tamaño máximo del árido 20mm para las cámaras construidas in situ de los pozos de registro.

- Aceros

Se empleará acero B-500S para conformar la armadura pasiva de los hormigones armados empleados en los pozos de registro.

Serán de aplicación las condiciones exigidas en el presente Pliego para la ejecución de obras y de prefabricados de hormigón.

EJECUCIÓN



Una vez replanteados los pozos, se procederá a la nivelación del terreno original y a la excavación y extracción de los materiales de excavación, los cuales se acopiarán o transportarán a vertedero según cumplan, o no, los requerimientos para su empleo como material de relleno de la zanja.

Durante el proceso de excavación se atenderá a lo dispuesto en el artículo G103 del presente Pliego de Prescripciones, en su apartado referente a excavaciones en zanjas, pozos y cimentaciones.

Cuando la profundidad de la excavación exceda de los tres metros y medio de profundidad (3,50 m), se procederá a realizar una excavación en desmonte previa para la formación de unas bermas de seguridad y de trabajo que tendrán las dimensiones indicadas en los planos de proyecto.

Si apareciese agua en la excavación, se agotará la misma con los medios e instalaciones auxiliares necesarios a costa del Contratista cualquiera que sea el caudal, requiriéndose la autorización de la D.O. para detener la labor de agotamiento.

En todas las zanjas excavadas de profundidad mayor de 2,0 m se dispondrá una entibación cuajada para prevención de desprendimientos del terreno.

En ningún caso se podrán acopiar los materiales procedentes de la excavación a una distancia del borde superior de la misma inferior a la profundidad excavada. Se dispondrán medidas de protección y señalización alrededor de la excavación para evitar accidentes durante el tiempo que permanezca abierta la excavación.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar que el paso de vehículos produzca desmoronamiento de las paredes de las zanjas.

El fondo y paredes laterales de las excavaciones terminadas tendrán la forma y dimensiones exigidas en el Proyecto y deberán refinarse hasta conseguir una tolerancia inferior a diez centímetros (10 cm) en más o menos sobre las dimensiones previstas.

El transporte desde la fábrica a la obra de las piezas prefabricadas para la construcción de los pozos no se llevará a cabo hasta que no haya finalizado el periodo de curado de las mismas.

El transporte de las piezas se realizará con todos los medios de sujeción y anclaje necesarios para garantizar la inmovilidad de las mismas durante el trayecto. Así mismo, se dispondrán elementos elásticos (madera, gomas, etc.) como separadores entre las piezas.

Los elementos prefabricados de los pozos de registro deben manipularse con cuidado para evitar daños en las zonas de unión en las operaciones de descarga y montaje.



Las piezas se descargarán lo más cerca posible del lugar de utilización pero en zonas donde no comprometan la estabilidad de los taludes de excavación. Su acopio se hará en posición horizontal sobre una superficie plana, preferiblemente apoyando las piezas sobre listones de madera. Se asegurará en todo momento que no existe riesgo de desplazamiento accidental de las piezas y se vigilará que estén protegidas de cualquier tipo de acción que pudiera dañarles tales como tránsito de maquinaria, voladuras, etc.

Se evitará alzar las piezas sobre zonas con personal, y se atenderá a cualquier otra medida que garantice la seguridad de la obra.

La pieza prefabricada que constituye la base del pozo irá apoyada sobre una solera de hormigón en masa HM-20 y de 35 cm de espesor. Para su puesta en obra se seguirán las prescripciones del capítulo 111.3 Estructuras; artículo G303 del presente pliego.

Una vez ejecutada la solera de manera que la pieza quede al menos 10 cm por debajo del nivel superior de la misma se regularizará el hormigón con una fina capa de mortero de 600 kg/m³ para, acto seguido, y mientras dure la plasticidad de éste, colocar la pieza.

Para la realización de dicha solera se comprobará la superficie de asentamiento, de tal forma que se garantice la nivelación y la planeidad de la misma con las siguientes tolerancias de ejecución:

- Espesor: - 5%
- Nivel de la solera: ± 20 mm
- Planeidad: ± 10 mm/m
- Dimensiones: + 2% - 1%

Hasta que no se materialice la conexión de la base con los tubos de hormigón se taponarán los orificios de conexión para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo a examinar el interior del pozo reanudar el trabajo.

Una vez materializada la base del pozo, se irán descendiendo y colocando por orden las demás piezas que conformarán el pozo.

Las uniones de los distintos elementos que componen el pozo se realizarán de tal forma que se garantice la impermeabilidad y se impida el movimiento relativo entre los diferentes módulos.

Una vez colocados todos los anillos de desarrollo, se procederá al remate del pozo mediante la colocación del cono de reducción y la tapa de fundición que actúa como elemento de cierre del pozo.

En los colectores que acceden a los pozos de registro se colocará una junta de elástica antes y después de acometer al mismo y a una distancia no superior a 50 cm de la pared del pozo, para evitar que asientos desiguales del terreno produzcan daños en los colectores o en las uniones colector-pozo.

El relleno de la excavación se realizará de manera uniforme entorno al fuste del pozo, con el fin de equilibrar los empujes producidos. Además, se adoptarán las precauciones necesarias para reducir al mínimo el impacto sobre el pozo de los materiales de relleno cuando caen.

La compactación del relleno se hará con medios ligeros, perimetralmente y por tongadas sucesivas, alcanzando un grado de compactación del 95% Proctor Normal en las primeras tongadas.

De acuerdo con el apartado 13.1 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" los pozos deben probarse conjuntamente con la tubería, al menos en un 10% del total de la red, en los tramos fijados por el Director de obra.

Una vez colocada la tubería, montados los pozos y antes del relleno de la zanja, se iniciará la prueba obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; posteriormente, se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos veinte minutos desde el llenado, se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua.

El Pliego mencionado autoriza, excepcionalmente, al Director de la Obra, para sustituir este sistema de prueba por otro, suficientemente contrastado, que permita la detección de fugas.

Dada la frecuencia con que se plantean problemas logísticos por la necesidad de grandes caudales de agua para las pruebas de la tubería instalada, la tecnología actual permite el empleo de métodos de prueba sin agua o con poca necesidad de ella. Consiste, básicamente, en la comprobación, con utillaje neumático, del funcionamiento de pequeños tramos en los tubos de diámetro hasta 70 cm y en la comprobación de las juntas, a partir de 80 cm de diámetro, mediante un útil hidroneumático acoplado herméticamente en la unión entre dos tubos contiguos.

En estos casos el pozo ha de probarse aisladamente, obturando cada uno de los puntos de evacuación existentes y estableciendo una presión de prueba equivalente a la altura manométrica existente entre la base del pozo de aguas abajo y el nivel de la tapa del pozo a ensayar, empleando un dispositivo adecuado.

3. MEDICIÓN Y ABONO

ud Pozo prefabricado de altura $H < 5m$, formado por piezas de hormigón prefabricadas, de 1,10 m de altura y diámetro

1.200 mm, totalmente acabado. Precio: G207N001.

Se medirán y abonarán por unidad (ud) de pozo totalmente terminado. El precio indicado incluye el suministro de los elementos prefabricados y elementos auxiliares, el replanteo del pozo, la excavación y colocación de los elementos, el posterior relleno y apisonado del relleno de tierra y el transporte a vertedero del material sobrante de la excavación.

III.3.- ESTRUCTURAS

G301.- PERFORACIÓN Y HORMIGONADO DE PILOTES

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se definen como cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados "in situ", las realizadas mediante pilotes de hormigón armado cuya ejecución se efectúa perforando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras.

Se define como diámetro del pilote construido "in situ", el diámetro interior de la excavación o, en su caso, de la entubación recuperable. El posible ensanchamiento del fuste del pilote, por apisonado o compresión del hormigonado, no se tendrá en cuenta para admitir un aumento de la carga admisible del mismo, considerado como elemento estructural.

La unidad de obra comprende, en el caso más general, las siguientes operaciones: Perforación del terreno.

Entubación, si procede.

Fabricación, manipulación y regeneración de los lodos. Suministro de hormigón.

Colocación de armaduras.



Hormigonado del pilote y extracción de los lodos o de la entubación. Descabezado del pilote.

Retirada de las tierras de la excavación. Ensayo sónico en pilotes.

Eventualmente, también las operaciones siguientes:

Cesta de grava en punta de pilotes Perforación en punta de pilotes **CONDICIONES GENERALES:**

Equipo necesario

El equipo necesario para la fabricación, colocación del hormigón y ejecución de los pilotes, será el adecuado para el número, diámetro y longitud de pilotes que señalen los planos del Proyecto, y ofrecerá garantías suficientes en relación a la calidad del hormigón, precisión en la hincada de la entubación, mínima perturbación del terreno y, sobre todo, continuidad de los pilotes.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, con la antelación suficiente, el tipo de pilotaje, equipo y plan de trabajo que tenga previsto aplicar, modificando lo que la Dirección de Obra ordene hasta conseguir su aceptación, lo cual no exime al Contratista de su responsabilidad.

Características del hormigón

El hormigón tendrá la resistencia característica indicada en los planos. En el caso de hormigonado bajo el agua, la mezcla deberá contener no menos de cuatrocientos kilogramos de cemento por cada metro cúbico (400 Kg/m³) de hormigón.

La cantidad mínima de cemento será compatible con los requisitos de durabilidad especificados en el artículo 37.3.2 de la Instrucción EHE en función de la clase de exposición ambiental que figura en los Planos. Asimismo, en ningún caso, la relación agua/cemento será mayor que la especificada en dicho artículo para la misma clase de exposición.

El cemento será del tipo que figura en los P o el que, según la agresividad del terreno, exija la D.O.

La consistencia del hormigón será de dieciséis a veinte centímetros (16 a 20 cm.) para pilotes hormigonados en agua o lodos, y de diez a quince centímetros (10 a 15 cm.) para el resto de los pilotes.

El recubrimiento mínimo de armaduras será de 4 cm, colocándose espaciadores que tengan una resistencia a la corrosión, al menos, igual a la del hormigón empleado.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Todos los días antes de empezar los trabajos se han de revisar los aparatos de elevación, los dispositivos de manejo y de perforación.

Para la construcción del pilote se dispondrá una superficie de trabajo sensiblemente horizontal, libre de obstáculos y de anchura suficiente para el trabajo de la maquinaria. El nivel freático deberá quedar a una profundidad del orden de un metro y medio (1,5 m) por debajo de la superficie del terreno. Si esta condición no se cumple, se construirá un terraplén, con un grado de compactación no inferior al del terreno natural. La superficie de trabajo estará convenientemente drenada para evitar encharcamientos en periodos lluviosos.

Antes de proceder a la perforación del pilote, deberán ser desviadas todas las conducciones aéreas que afecten al área de trabajo. Igualmente, deberán ser eliminados o modificados todos los elementos enterrados, tales como canalizaciones, raíces, restos de cimentaciones, etc., que interfieran directamente los trabajos, y también aquéllos que, por su proximidad, puedan afectar a la estabilidad del terreno durante la perforación del pilote. Asimismo, cuando dicha perforación pueda comprometer la estabilidad de estructuras contiguas, se efectuarán los oportunos apuntalamientos o recalces.

El material procedente de la perforación se ha de cargar y transportar a vertedero a medida que se extraiga, no estando permitida su colocación sobre la plataforma de trabajo.

En el caso de utilizar lodos tixotrópicos queda prohibido el vertido de los mismos a las cloacas y colectores.

El sistema de transporte que se utilice será el adecuado para no producir pérdidas ni suciedad en los viales del trayecto. Si algún pilote perforado es desechado, deberá ser rellenado siempre con hormigón.

El pilote se empotrará en el terreno competente en la longitud indicada en los planos, medida a partir de la cota real de aparición de dicho sustrato portante.

Según la agresividad del terreno, la D.O. puede exigir la utilización de cementos puzolánicos o cementos portland con características especiales para la elaboración del hormigón.

El proceso de hormigonado no se puede suspender en ningún momento ni en ninguna circunstancia. Limpieza y tratamientos de fondo

Una vez terminada la excavación se procederá a la extracción del detritus que haya podido almacenarse en el fondo de la cavidad. En pilotes en seco de gran diámetro será conveniente el descenso de un operario para comprobar dicha limpieza.

Cuando no pueda garantizarse la eliminación de los detritus se preverán dispositivos para inyectar la punta del pilote, una vez terminado, eventualmente con lavado previo a presión.

En los casos de apoyo sobre terreno potencialmente karstificado se sondeará todo el pilote penetrando en el terreno un mínimo de 5 metros. Si se apreciaran indicios claros de karstificación se procederá a inyectar el terreno en la longitud indicada y se revisará el diseño de los pilotes adyacentes para atravesar dicha zona.

Colocación de armadura

La colocación de la armadura debe efectuarse inmediatamente después de haber limpiado el fondo.

La armadura llevará los elementos necesarios para su izado y colocación, así como para evitar su movimiento durante el hormigonado.

Para pilotes profundos se podrá dividir la armadura vertical en dos o más partes que se introducirán en la perforación manteniéndolas suspendidas y centradas durante las operaciones de soldadura de todas las barras.

Las barras formarán una jaula de armadura, que se introducirá en la perforación de tal forma, que no se pueda mover durante el hormigonado ni podrá ser extraída al levantar la entubación. Las armaduras deberán quedar suspendidas durante todo el proceso de hormigonado, de forma que no se produzca pandeo de las barras ni abombamientos del conjunto de la jaula. Para ello, se fijarán de forma sólida a la coronación de la excavación.

La armadura se ajustará al tipo de acero y diámetro de barras indicados en los planos del Proyecto.

La armadura quedará a una distancia mínima de veinte centímetros (20 cm) en fondo de perforación y máxima de cincuenta centímetros (50 cm).

La longitud será tal que, después del descabezado, sobresalga la longitud de anclaje que figure en los planos, que como mínimo será de un (1) diámetro del pilote construido.

Hormigonado

Antes de comenzar la excavación se verificará que el movimiento de tierras efectuado para la plataforma de trabajo no altera las hipótesis de cálculo del pilote.

No se permitirá la perforación de un pilote a menos de tres diámetros (3 Ø) de distancia del centro de otro pilote que lleve menos de cuarenta y ocho horas (48 h) hormigonado.



El tiempo transcurrido entre el inicio de colocación de armaduras y vertido de hormigón será el menor posible.

El hormigonado se realizará sin interrupción, mediante tubería cuyo diámetro estará comprendido entre quince y treinta centímetros (15 y 30 cm.) y que estará centrada en el pilote e introducida hasta el fondo de la perforación, de forma que no se produzcan disgregaciones ni huecos en su masa.

En el hormigonado de los pilotes se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el pilote quede en toda su longitud con su sección completa, sin vacíos, bolsas de aire o agua, coqueras ni cortes o estrangulamientos. Tampoco se olvidará reducir al máximo el deslavado por segregación de los áridos. En ningún caso se admitirá la caída libre del hormigón.

Las armaduras, así como la fabricación, transporte y puesta en obra del hormigón, se ajustarán a lo prescrito en los Artículos correspondientes, del presente Pliego.

Se hormigonarán las cabezas hasta una altura superior a la teórica de Proyecto en 0,5 D (si es bajo el nivel freático 1,5 D) que se demolerán después. El Contratista no percibirá ninguna compensación por este exceso del hormigonado ni por su demolición posterior.

Si al efectuar la demolición se observa que el descabezado no ha sido suficiente para eliminar todo el hormigón deslavado y de mala calidad, se proseguirá la demolición reemplazando el hormigón demolido por hormigón nuevo bien adherido al anterior. Todas estas operaciones serán por cuenta del Contratista.

El hormigonado de un pilote se hará, en todo caso, sin interrupción, de modo que entre la introducción de dos masas sucesivas no pase tiempo suficiente para la iniciación del fraguado; si por alguna avería o accidente esta prescripción no se cumpliera, la Dirección de Obra decidirá si el pilote puede terminarse y considerarse válido o no. El pilote que haya sido rechazado por el motivo indicado habrá de ser rellenado, sin embargo, en toda su longitud abierta en el terreno, sin que el Contratista perciba pago alguno por ello. La parte de relleno, después de rechazado el pilote, podrá ejecutarse con hormigón pobre, pero su ejecución se hará con los mismos cuidados que si se tratara de un pilote que hubiera de ser sometido a cargas.

La posición de los pilotes en planta, después de construídos, no deberá diferir en más del 10% del diámetro del pilote. La desviación respecto a la vertical no será superior al 2% de la longitud del pilote indicada en los Planos.

Perforación con entubación recuperable



Se tratará de conseguir una bajada de la entubación tan continua como sea posible y llevada a la par con la extracción de la tierra; en ningún caso, la extracción debe adelantarse sobre la bajada del tubo.

En caso de penetrar por debajo de la capa freática, no se admitirá bombeo durante la ejecución del pilote.

En caso de encontrar afluencias de agua, se puede admitir un bombeo previo para limpiar el tubo, siempre que la afluencia de agua sea menor que una décima de litro por segundo (0,1 l/s); en caso contrario, se proscribire la aplicación de bombeo durante la ejecución del pilote.

En los casos en que exista riesgo importante de deslavado del hormigón (por ejemplo, gravas con flujo de agua) se colocará dentro de la entubación una camisa metálica que quedará perdida.

La entubación debe colocarse en la longitud adecuada para evitar desprendimientos, problemas de hormigonado, etc.. Las juntas serán roscadas o soldadas y habrán de ser impermeables.

El avance de la entubación se llevará a cabo de tal forma que el suelo por el que ésta atraviesa vaya desplazándose hacia los lados, compactándolo al mismo tiempo, sin que se produzca ninguna extracción de material. Si se encontraran obstáculos durante la hinca o perforación se podrá utilizar trépano guiado o técnicas especiales de excavación.

Tanto el tubo como las juntas han de poder resistir los esfuerzos que se producen al clavar el tubo, sin sufrir deformaciones.

Durante el hormigonado de los pilotes de entubación recuperable, se ha de ir elevando la citada entubación de forma que quede siempre un tapón de hormigón en el fondo de la misma, que impida la entrada del terreno circundante. Este tapón no será demasiado alto, ya que podría adherirse a la entubación, ocasionando el corte del pilote, por lo que su altura ha de estar comprendida entre dos veces y tres veces y media el diámetro del mismo.

La citada altura se habrá de comprobar continuamente, por medida directa y por comparación entre el volumen del hormigón colocado y el calculado para la altura hormigonada.

El hormigonado se hará en seco o bien con el tubo lleno de agua hasta el nivel freático debiendo elegirse uno u otro procedimiento según la naturaleza del terreno. Será preferible el hormigonado con tubo lleno de agua en cuanto haya capas de terrenos socavables, siendo necesario en este caso colocar el hormigón en obra por medio de una cuchara, tubo, bomba o cualquier artificio que dificulte su deslavado. Cuando no haya terrenos socavables será aconsejable el hormigonado en seco, que podrá conseguirse, aún en terrenos de cierta permeabilidad, sellando inicialmente el fondo de la excavación con un hormigón muy seco.



En terrenos muy blandos o susceptibles de sifonamiento, durante la excavación, se ha de mantener el nivel de agua en el interior de entubación.

En los pilotes con camisa perdida, realizada la excavación y antes del hormigonado, se ha de introducir la camisa en la entubación.

Se ha de mantener suspendida desde la boca de la perforación, hasta la finalización de las operaciones de hormigonado.

Perforación con lodos tixotrópicos:

En el caso de utilizar lodos tixotrópicos, se ha de sustituir el lodo y se ha de regenerar cuando su contenido en arena o cuando la viscosidad superen los valores especificados.

La tubería que coloca el hormigón ha de ir introducida siempre 5 m., como mínimo, dentro del hormigón anteriormente vertido.

A medida que se inyecta el hormigón se han de recuperar los lodos sobrantes.

El hormigonado se ha de realizar por sistema ascendente, es decir, de abajo hacia arriba desalojando el lodo a medida que penetre el hormigón.

Control de ejecución de los pilotes

El Contratista confeccionará un parte de trabajo de cada pilote en el que figurará, al menos: la fecha y la hora de comienzo y fin de la introducción de la tubería; la profundidad total alcanzada por la entubación, la descripción de los terrenos atravesados y el espesor de las distintas capas; la profundidad hasta la que se ha introducido la armadura y la longitud y constitución de la misma; la profundidad del nivel de la superficie del agua al comienzo del hormigonado; y la fecha y la hora del comienzo y terminación del hormigonado, así como el consumo real de hormigón, los datos de las distintas capas de terrenos atravesados deberán contrastarse con los que sirvieron para el dimensionamiento de la cimentación.

Por cada cincuenta metros cúbicos (50 m³) de hormigón, se tomarán dos (2) probetas que se curarán en cámara y se determinará su resistencia característica a siete (7) días, estimando la resistencia a los veintiocho (28) días para poder tomar las medidas necesarias en caso de que no se prevea alcanzar las resistencias de diseño.

Transcurridos siete (7) días después del hormigonado se realizarán, en aquellos casos que indique la D.O. las pruebas de integridad del pilote a través de los tubos dejados a tal efecto.



En cada pilote se habrán instalado cuatro tubos metálicos, de 75 mm. de diámetro interior, en toda la longitud de la perforación hasta 20 cm. por encima del fondo de la misma, para las comprobaciones de continuidad y bajo la punta del pilote. Se sujetarán con puntos de soldadura y estarán dispuestos según los vértices de un cuadrado inscrito en la armadura. Estarán obturados en su parte inferior.

Una vez fraguado el hormigón, se efectuarán en aquellos pilotes que designe el proyecto o la D.O. a través de los tubos mencionados, perforaciones verticales en el substrato, bajo el extremo inferior del pilote, con una longitud mínima tal que cada perforación alcance los cinco (5) metros por debajo del pilote. Si entre 4 y 5 metros, las referidas perforaciones detectaran intercalaciones blandas en el substrato, se prolongarán de modo que, el espesor de tierra firme atravesado bajo la última intercalación blanda no sea inferior a un (1) metro.

Al objeto de eliminar parcialmente el material blando intercalado entre estratos de consistencia firme, y sustituirlo por la inyección de mortero que ha de formar el puente resistente, o de rellenar una zona carstificada se seleccionarán dos perforaciones diagonalmente opuestas. Sucesiva o simultáneamente se inyectará agua a presión (quedando, específicamente prohibida la inyección de aire) a través de dichas perforaciones, obturando a nivel del hormigón del pilote, hasta alcanzar un máximo de 5 atmósferas de presión de agua a nivel de extremo inferior de pilote y 3 atmósferas a nivel de rasante, salvo que antes de alcanzar dicha presión ascendiera el agua por los otros dos taladros. La circulación en este caso, deberá mantenerse hasta que el agua salga prácticamente limpia.

Esta operación deberá repetirse de igual forma en las otras dos perforaciones diagonalmente opuestas.

A continuación se comenzará la inyección de mortero por uno de los tubos (previamente obturados con tubos pasantes dotados de llave de paso). Si se produjera ascensión de mortero por alguno de los restantes taladros se cerrará la llave de los correspondientes al mismo, continuándose la inyección. Deberá alcanzarse una presión de 2 atmósferas en boca superior del tubo de inyección (nivel de rasante) y mantener dicha presión durante un tiempo mínimo de 15 minutos.

Seguidamente, y previo cierre de la llave de paso del tubo inyectado, se desplazará la inyección a un tubo en que no se hubiera producido comunicación de lechada.

El proceso se repetirá sucesivamente (cambiando la inyección, si ello fuera posible, a tubos diagonalmente opuestos) hasta asegurar que el tratamiento a presión de los cuatro taladros de pié de pilote hubiera sido completado.

Se empleará mortero 1,5-2:1 (arena: cemento), con una relación agua/cemento de 0,35 y adicionándole 4,5 gr. de expansivo por kilogramo de cemento.

Ensayo sónico en pilotes



El control de la continuidad y compacidad de los pilotes se efectuará, a juicio de la D.O., mediante el procedimiento de "transparencia sónica" (diagráfia) que consiste en obtener perfiles transversales sónicos (entre parejas de tubos) del estado y continuidad del hormigón. Para ello se utilizarán 4 tubos embebidos en el hormigón, diametralmente opuestos, que se hacen solidarios a la armadura según se va bajando ésta en la perforación.

Se obtienen seis perfiles 1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4, determinados por la O.O, que permiten observar el estado del pilote hormigonado, asegurando su continuidad y detectando posibles defectos, para poder tratarlos en su caso (huecos, cavidades, zonas lavadas, etc.).

Respecto a los cuatro tubos que deben instalarse, su diámetro se adoptará al del instrumento a utilizar para la diagráfia previendo que se puedan utilizar los taladros la consolidación en punta del terreno, mediante la inyección de lechada de cemento en la jaula de grava.

La interpretación de los ensayos será competencia de la D.O. que en los pilotes diagrafiados, si le ofrecieran dudas sobre la calidad portante de los pilotes, podrá ordenar las medidas de reparación de los pilotes defectuosos, pudiendo llegar incluso, al rechazo del pilote ejecutado.

Pruebas de carga

A efectos de ser ensayado independiente, se ejecutarán pilotes de prueba, si así lo decidiera la D.O. hasta la carga de servicio, o bien hasta su rotura o asentamiento.

En este caso, dicho pilote no podrá ejecutarse en la misma zona de cimentación, pero sí en sus proximidades, debiendo estar en iguales condiciones en lo que se refiere a características del suelo y de profundidad que los pilotes definitivos.

En todo caso, al efectuar los ensayos de carga sobre los pilotes de prueba y sobre los de trabajo, se seguirán las instrucciones de la Dirección de Obra, quién podrá variar el número la forma de realizarlos.

Durante el tiempo que duren las pruebas de carga no podrá haber ninguna clase de trepidaciones, ni las producidas por tráfico, maquinaria o trabajos de hinca. No se realizará más de una prueba a la vez.

En la prueba habrá de tenerse muy en cuenta el que la sobrecarga coincida con el eje del pilote y que durante el asentamiento no oscile dicha carga para evitar que bascule.

Al tratarse de una prueba de carga con destino a comprobar hipótesis de proyecto, el programa de ensayo hade adaptarse a las variaciones de carga previstas en servicio de la obra, tales como la reproducción de distintos ciclos de carga-descarga.



El sistema utilizado para conseguir la reacción necesaria, para la prueba de carga, debe ser tal que no influya en el pilote de prueba alterando su resultado.

Para la realización de pruebas de carga y el estudio de los resultados se podrá seguir la Norma DIN 1054.

En el caso de que las pruebas de carga sobre pilotes de trabajo produjesen asientos excesivos o cuando la ejecución de un pilote de trabajo fuese defectuosa por negligencia del Contratista, la Dirección de Obra podrá ordenar la ejecución de pruebas de carga suplementarias sobre pilotes, debiendo limitarse estas pruebas suplementarias a aplicar sobre el pilote una carga máxima del ciento treinta por ciento (130%) de la de trabajo. El coste de estas pruebas suplementarias, realizadas sobre pilotes de trabajo no será abonado al Contratista.

3. MEDICIÓN Y ABONO

M de pilote de diámetro 1,50 m de extracción con entubación recuperable. Precio: 83010001. No será de abono la longitud del pilote correspondiente al descabezado.

No se abonará el exceso de hormigón en las cabezas de los pilotes, ni las sobreexcavaciones, ni las sobreperforaciones que sobrepasen los valores definidos en el Proyecto. Tampoco se abonarán sobreconsumos de hormigón por expansiones del fuste al atravesar terrenos blandos o por cualquier otra causa.

El precio incluye las siguientes operaciones y materiales:

- Transporte a la obra y traslado de equipos de excavación, grúas, grupos electrógenos, tubos de hormigonado, equipos de fabricación de lodos, entubaciones, medios auxiliares y maquinaria necesaria.
- Replanteo y montaje de equipos.
- Entubaciones recuperables, en su caso.
- Suministro, fabricación, recuperación y regeneración de lodos.
- Excavación con entubación o sin ella, con lodos o sin ellos.
- Utilización del taladro cuando sea necesario.
- Colocación de armaduras.



- Suministro y colocación del hormigón, empleando cemento sulforesistente.
- Suministro y colocación de tubos para ensayo sónico.
- Trabajos en jornada diurna o nocturna o reducida para el tránsito.
- Energía y agua consumidas.
- Carga y transporte a vertedero de los productos de la excavación.
- Canon de vertido y mantenimiento del vertedero.
- Descabezado del pilote y hormigonado de la parte demolida.
- Ejecución de caminos, plataformas, isletas, etc. y todas las operaciones auxiliares necesarias para la ejecución.
- Cualquier otro material auxiliar y operación, necesarios para la total y correcta ejecución de la unidad.

Se considera incluido en el precio de abono, todos los costes de auscultación, excepto los ensayos sónicos.

Cuando se realicen pilotes para pruebas de carga se han de medir y abonar según lo dicho en esta unidad, pero quedando incluido en el precio la prueba de carga.

Ensayo sónico en pilotes

ud de ensayo sónico en pilotes. Precio: 83010002.

Se medirá por diagrafía ejecutada, siendo 6 las previstas por pilote. Cualquier modificación en el número de diagrafías deberá recibir el visto bueno de la D.O.

La unidad incluye las siguientes operaciones y materiales:

- Transporte a obra de equipos de auscultación
- Ejecución de ensayo



- Informe de resultados
- Cualquier otro material auxiliar y operación, necesarios para la total y correcta ejecución de la unidad.

Eventualmente, aparecerán las siguientes unidades:

Perforación e inyección en punta de pilotes

ud de perforación de 5m. realmente ejecutada. Cualquier modificación en el número o profundidad de las perforaciones deberá recibir la aprobación de la D.O.

Precio: 83010003.

La unidad incluye las siguientes operaciones y materiales:

- Transporte a obra de equipos de perforación
- Ejecución de la perforación e inyección de mortero
- Informe de resultados

t de inyección de mortero en junta de pilotes. Precio G3010004 La unidad incluye:

- Transporte a obra del equipo de inyección
- Ejecución de la inyección

G303.- HORMIGONADO DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN



Ejecución del hormigonado en estructuras de hormigón en masa, armado o pretensado, comprendiendo las operaciones de vertido de hormigón para rellenar cualquier estructura, cimiento, muro, losa, etc., en la cual el hormigón quede contenido por el terreno y/o por encofrados.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes: Suministro del hormigón Comprobación de la plasticidad del hormigón

Preparación de las juntas de hormigonado con los materiales que se hayan de utilizar. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón

Se entiende por hormigón la mezcla de cemento, agua, árido grueso, árido fino y, eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer adquiere la resistencia deseada.

CONDICIONES GENERALES:

Materiales Cemento

En vigas y elementos pretensados se usará cemento tipo CEM I o CEM II/A-D de la clase 42,5 o 42,5R. En zapatas, pilotes, cimientos y, en general, elementos enterrados se utilizará, CEM I óCEMI1/A-D de la clase 32.5, 42.5, 32.5 R o 42.5 R.

Áridos

Los áridos cumplirán las condiciones de tamaño máximo y granulometría, así como de características físico-químicas y físico-mecánicas que fija el artículo 28 de la Instrucción EHE.

Agua

Si el hormigonado se realizara 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 cuarenta grados centígrados (40°C).

Aditivos

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique, al Director de la Obra, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las demás características del hormigón, ni representar peligro para su durabilidad ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados o 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.

Se tendrá en cuenta las limitaciones que incorpora el Art. 281 del PG3, incluido en el Anejo a la O.M. FOM/475 de 13/02/2002, en particular la limitación máxima de la proporción de aireante al 4% del peso de cemento utilizado y la prohibición de su uso en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

Tipos de hormigón

De acuerdo con su resistencia característica y empleo se establecen los siguientes tipos de hormigones, de acuerdo con las definiciones de la EHE:

TIPO DE HORMIGÓN	
HM-15	Rellenos. Regularización y limpieza de cimientos. Capas de nivelación. Revestimiento de cunetas y camas de asiento de colectores.
HM-20	Soleras, rellenos, reposiciones de cauce, cimientos de pequeñas obras de fábrica, protección de tubos de hormigón y de taludes de estructuras, arquetas, pozos, rasanteo de tableros, hitos y cimentación de señales y postes, valla de cerramiento, aceras. Cimientos de barreras de seguridad. Bordillos prefabricados.
HA-25	Cimentaciones, pilotes y encepados. Marcos, estribos, embocaduras, aletas y muros. Hastiales y bovedas de boquillas de falso túnel. Losas y losas de compresión. Alzados de estribos. Obras de fábrica para drenaje con armadura. Pozos y arquetas de drenaje. Anclajes para postes de catenaria.
HA-30	Alzados de pilas, estribos, cabeceros y riostras.
HA-40	Impostas prefabricadas. Alzado de pilas.
HP-40	Tableros "in situ" para pretensar.

Consistencia del Hormigó



En los planos se indica la consistencia requerida a cada elemento de obra, siendo de aplicación lo especificado en el Artículo 83 de la EHE.

Dosificación del Hormigón

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre por peso.

Para establecer las dosificaciones se deberá recurrir a ensayos previos de laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones exigidas.

Las operaciones a realizar para la determinación de estas cuantías serán las siguientes:

Áridos.- Con muestras representativas de los áridos que vayan a ser empleados en el hormigón se harán las siguientes operaciones:

- Se determinará la curva granulométrica de las diferentes fracciones de áridos finos y gruesos.
- Se mezclarán diversas proporciones de los distintos tipos de áridos que entran en cada tipo de hormigón, para obtener, por tanteos, las preparaciones de cada uno de ellos que den la máxima compacidad a la mezcla.

Con el fin de facilitar los tanteos se puede empezar con las proporciones, cuya curva granulométrica resultante se ajuste mejor a la curva de Fuller.

- Con los resultados obtenidos se fijarán las proporciones de los distintos tipos de áridos que deben entrar a formar parte de cada hormigón y se tomará la curva granulométrica empleada como curva "inicial".

Agua cemento

Su proporción exacta se determinará mediante la ejecución de diversas masas de hormigón de prueba, a fin de elegir aquella que proporcione a éste la máxima resistencia especificada sin perjudicar su facilidad de puesta en obra. Se fabricarán con dichas amasadas probetas de hormigón de las que se estudiarán las curvas de endurecimiento en función de la variación de sus componentes. Es aconsejable, dentro de los criterios señalados, reducir lo más posible la cantidad de agua, lo cual puede obligar al uso de plastificantes para facilitar la puesta en obra del hormigón. Estos se introducirán en las masas de prueba para asegurar que no alteran las demás condiciones del hormigón. Se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruro cálcico y en general aquellos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros productos químicos que pueden ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.



Antes del comienzo del hormigonado definitivo se deberán realizar ensayos característicos que reproduzcan lo mas fielmente posible las condiciones de puesta en obra: empleo de aditivos, amasado, condiciones de transporte y vertido. Estos ensayos se podrán eliminar en el caso de emplear hormigón por cedente de central o de que se posea experiencia con los mismos materiales y medios de ejecución.

Como resultado de los ensayos previos y característicos se elaborará un dossier que defina perfectamente las características fundamentales de cada hormigón. En particular, se deberán recoger los siguientes datos:

Designación y ubicación de la planta. Procedencia y tipo de cemento. Procedencia y tipo de los áridos. Tamaño máximo de áridos.

Huso granulométrico de cada fracción de áridos y de la dosificación conjunta.

Tipo y cantidad de los aditivos. En particular, caso de usarse fluidificante o superfluidificante, o cualquier otro producto similar, se definirán las cantidades a añadir en central y en obra, con su rango de tolerancias.

Relación agua/cemento.

Tiempo máximo de uso del hormigón fresco.

La central deberá disponer de control de humedad de los áridos, de forma que se compense para mantener la relación agua/cemento de la dosificación establecida.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Hormigonado

Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 61O del PG3, incluido en la la O.M. FOM/475 de 13/02/2002, en particular todo lo referente al proceso de vertido y distribución del hormigón y a la colocación de hormigón proyectado mediante métodos neumáticos.

El contratista ha de presentar al inicio de los trabajos un plan de hormigonado para cada estructura, que ha de ser aprobado por la D.O.

El plan de hormigonado consiste en la explicitación de la forma, medios y proceso que el contratista ha de seguir para la buena colocación del hormigón.

En el plan ha de constar:



Descomposició de la obra en unitats de hormigonado, indicando el volumen de hormigón a utilizar en cada unidad. Forma de tratamiento de las juntas de hormigonado. Para cada unidad ha de constar:

Sistema de hormigonado (mediante bomba, con grúa y cubilote, canaleta, vertido directo,...).

Características de los medios mecánicos. Personal.

Vibradores (características y nombre de éstos, indicando los de recambio por posible avería). Secuencia de relleno de los moldes.

Medios por evitar defectos de hormigonado por efecto del movimiento de las personas (pasarelas, andamios, tablones u otros).

Medidas que garanticen la seguridad de los operarios y personal de control. Sistema de curado del hormigón.

No se ha de hormigonar sin la conformidad de la D.O., una vez haya revisado la posición de las armaduras y demás elementos ya colocados, el encofrado, la limpieza de fondos y costeros, y haya aprobado la dosificación, método de transporte y puesta en obra del hormigón.

La compactación se ha de hacer por vibrado.

El vibrado ha de hacerse más intenso en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

Curado

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se han de mantener húmedas las superficies del hormigón. Este proceso ha de ser como mínimo de:

7 días en tiempo húmedo y condiciones normales

15 días en tiempo caluroso y seco, o cuando la superficie del elemento esté en contacto con aguaso filtraciones agresivas

El curado con agua no se ha de ejecutar con riegos esporádicos del hormigón, sino que se ha de garantizar la constante humedad del elemento con recintos que mantengan una lámina de agua, materiales tipo arpillera o geotextil permanentemente empapados con agua, sistema de riego continuo o cubrición completa mediante plásticos.

En el caso de que se utilicen productos filmógenos, autorizados por la D.O., se han de cumplir las especificaciones de su pliego de condiciones. Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 285 del PG 3, incluido en la O.M. 475/2002 de 13/02/2002, en particular todo lo referente a las condiciones de suministro, aplicación, secado y dotación, así como a los ensayos de control del material y de su eficacia.

Durante el fraguado se han de evitar sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.
Control de calidad

El control de la calidad de los hormigones se llevará a cabo de acuerdo con los criterios que establece la Instrucción EHE, en su artículo nº 82.

En cuanto al control de la ejecución, en los planos se indica el nivel de control que debe aplicarse a cada elemento de obra.

En cuanto a la toma de muestras y fabricación de probetas de hormigón fresco queda prohibido el uso de morteros de azufre para refrentado de las probetas.

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá conforme se prescribe en el Artículo 88.5 de la Instrucción EHE.

En caso de resultados desfavorables en los ensayos de información complementaria, podrá el Director de las Obras ordenar pruebas de carga, por cuenta del Contratista, antes de decidir la demolición o aceptación.

Si decidiera la aceptación, quedará a juicio del Director de las Obras una penalización consistente en la reducción del precio de abono en porcentaje doble de la disminución de resistencia del hormigón.

Cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá el volumen de hormigón según los Planos del Proyecto y con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previamente y expresamente por la D.O.



La medición se ordenará por tipo de hormigón y lugar de colocación, según las distintas unidades que se hayan definido en el Proyecto

El hormigón utilizado en rellenos se medirá por diferencia entre los estados anterior y posterior a la ejecución de las obras, entendiendo el estado anterior como el correspondiente a los mediciones utilizados para el abono de la excavación.

Los precios incluyen el suministro, manipulación y colocación de todos los materiales necesarios, maquinaria, equipos de vertido, mano de obra, compactación, tratamientos superficiales, formación de juntas, curado y limpieza total.

También incluyen la obtención de la fórmula de trabajo y los ensayos necesarios. No incluyen las armaduras y el encofrado.

Cuando sea necesario el empleo de cemento resistente a aguas agresivas, según instrucciones del Proyecto o de la D.O., el precio del m3 de hormigón incluye este tipo de cemento.

No son objeto de medición el hormigón o mortero empleado en las nivelaciones de aparatos de apoyo de las estructuras.

Precios de aplicación:

m3 de hormigón en masa HM-15 para rellenos, capas de nivelación y limpieza. Precio: 83030001.

m3 de hormigón en masa HM-20 en cimientos, soleras y pequeñas obras de fábrica. Precio: 83030002.

m3 de hormigón para armar HA-25 en en cimentaciones, pilotes, pantallas y encepados. Precio: 83030003

m3 de hormigón para armar HA-25 en marcos, losas, muros y estribos. Precio: 83030004.

m3 de hormigón para armar HA-30 en alzados de pilas, cabeceros y tableros. Precio: 83030005.

m3 de hormigón para pretensar HP-40 en vigas y tableros. Precio: 83030006.

m3 de hormigón para armar HA-25 en hastiales y bóveda de falso túnel. Precio: G303N007.

m3 de hormigón para armar HA-30 en marcos, losas, muros y estribos. Precio: G303N011.



m3 de mortero de relleno de baja retracci3n, totalmente colocado. Precio: G303N013.

m3 de hormig3n para pretensar HP-45 en vigas y tableros. Precio: G303N014.

m3 de hormig3n para armar HA-40 en alzados de pilas, cabeceros y tableros. Precio: G303N015

G304.- ENCOFRADOS EN ESTRUCTURAS Y OBRAS DE F3BRICA

1. DEFINICI3N Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICI3N

Elementos destinados al moldeo de los hormigones en las estructuras y obras de f3brica, excepto en revestimiento en t3neles.

En este art3culo tambi3n tendremos la unidad de preparaci3n del terreno para encofrado de losas, vigas y b3vedas. En este caso la unidad constar3 de las mismas operaciones que el resto de encofrados, pero con la particularidad de que ser3 necesario una nivelaci3n previa del terreno a la colocaci3n del encofrado.

La ejecuci3n de la unidad de obra comprende las operaciones siguientes: Montaje del encofrado, con preparaci3n de superficie de apoyo, si es preciso Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofratne

Tapado de juntas entre piezas Apuntalamiento del encofrado

Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, un vez la pieza estructural est3 en disposici3n de soportar los esfuerzos previstos

Para el caso de preparaci3n del terreno para la colocaci3n del encofrado, a parte de las operaciones indicadas para el encofrado se realizar3n previamente las siguientes operaciones:

Refino y recompactaci3n de la excavaci3n Extendido y nivelaci3n de capa de mortero Bru3ido de la superficie

CONDICIONES GENERALES

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendr3n la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a la mil3sima de la luz.



Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Ingeniero Director podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

El sistema de encofrado para pilas de viaductos y pasos superiores deberá ser previamente aprobado por la D.O.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

En el caso de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar el hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado o durante el curado se compriman y deformen los tableros.

En el caso de las juntas verticales de construcción el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras activas y pasivas.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, y siempre informando al Director de las Obras.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado deberán estar aprobados por el Director de las Obras, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad.

Los dispositivos empleados para el anclaje del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado.

Los alambres y anclajes del encofrado que no puedan quitarse fácilmente (será permitido únicamente en casos excepcionales y con la autorización del Director de las Obras) habrán de cortarse a golpe de cincel. No está



permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente, o prever conos de material plástico o blando, que una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Es imprescindible, en todo caso, disponer los anclajes en líneas y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán apuntalamientos exteriores.

Para la preparación del terreno para encofrado de losas, estampidores y vigas, las losas, estampidores y vigas se ejecutarán sobre el terreno, refinado este, y disponiendo sobre él una capa de cinco centímetros (5 cm) de mortero M-80, nivelada y con acabado fino, cuya superficie, tratada con desencofrante será el encofrado de la losa, bóveda y viga.

Como desencofrante se empleará un producto aprobado por la Dirección de Obra, y que será compatible con cualquier acabado del hormigón o mortero, o en caso de no ser compatible será eliminado antes de la aplicación del acabado. El producto desencofrante aprobado será aplicado siempre al encofrado limpio, previamente al hormigonado. Los desencofrantes no estarán en contacto con las armaduras.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a la milésima deal luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Ingeniero Director podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

El sistema de encofrado para pilas de viaductos y pasos superiores deberá ser previamente aprobado por la D.O.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

En el caso de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes.



Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar el hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado o durante el curado se compriman y deformen los tableros.

En el caso de las juntas verticales de construcción el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras activas y pasivas.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, y siempre informando al Director de las Obras.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado deberán estar aprobados por el Director de las Obras, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad.

Los dispositivos empleados para el anclaje del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado.

Los alambres y anclajes del encofrado que no puedan quitarse fácilmente (será permitido únicamente en casos excepcionales y con la autorización del Director de las Obras) habrán de cortarse a golpe de cincel. No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente, o prever conos de material plástico o blando, que una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Es imprescindible, en todo caso, disponer los anclajes en líneas y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán apuntalamientos exteriores.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá la superficie según los Planos del Proyecto y que se encuentre en contacto con el hormigón: m² de encofrado en paramentos ocultos. Precio: 83040001.

m² de encofrado en paramentos vistos. Precio: 83040002.

m² de encofrado en alzado de pilas de viaductos y pasos superiores. Precio: 83040003.

m² de encofrado en hastiales y bóvedas defalso túnel. Precio: 8304N004.



m2 de encofrado curvo en alzado de pilas de viaductos y pasos superiores. Precio: 8304N007.

m2 de encofrado en paramentos vistos con berenjenas. Precio: 8304N008.

Para la formación de juntas se abonará según el precio:

m2 de encofrado perdido de poliestireno expandido de 2 cm de espesor, totalmente colocado. Precio: G304N005.

Para el encofrado de losas, vigas y bóvedas en los falsos túneles entre pantallas se abonará según el precio:

m2 de preparación del terreno para encofrado de losas, vigas y bóvedas, incluyendo refino de la excavación, recompactación, extendido y nivelación con una capa de mortero M-80, bruñido en superficie y aplicación de líquido desencofrante, incluido el encofrado. Precio: G304N006.

Incluyen los materiales de encofrado y su amortización, el desencofrante, el montaje y desmontaje del encofrado, los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza y acondicionado de los elementos utilizados, y todos los transportes necesarios tanto para su utilización como para su almacenaje.

En caso de existencia de huecos, estos se han de deducir según los criterios que fije el Proyecto.

Los precios incluyen todas las operaciones necesarias para materializar formas especiales como berenjenos, cajetines remates singulares definidos en los planos, etc., así como la colocación y anclajes de latiguillos y otros medios auxiliares.

También incluyen los precios el material y colocación de puntales, cimbras o cualquier otro tipo de estructura auxiliar necesaria para los correctos aplomo, nivelación y rasanteo de superficies. El cimbrado será objeto de abono independiente, según el Artículo G307 del presente Pliego, únicamente para alturas superiores a cuatro (4) metros.

Además para la preparación del terreno se incluyen refino de la excavación, recompactación, extendido y nivelación con una capa de mortero M-80, bruñido en superficie y aplicación de líquido desencofrante en la zona donde se realice la colocación de encofrado, estando también incluido todos los materiales de encofrado, su amortización y montaje.

G306.- ALIGERAMIENTOS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN



Piezas de poliestireno expandido utilizadas como elemento de aligeramiento, en general, en tableros de puentes de hormigón.

La ejecución de la unidad de obra comprende las operaciones siguientes: Replanteo de los elementos Limpieza y preparación de las superficies de apoyo

Montaje y colocación de los elementos de poliestireno Tapado de juntas entre piezas

Nivelado de las piezas Apuntalado y/o sujeción Retirada de materiales auxiliares

CONDICIONES GENERALES:

Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 287 del PG3, incluido en la O.M. FOM/475 de 13/02/2002, en particular todo lo referente a las condiciones que deben cumplir los elementos de poliestireno expandido en cuanto a deformabilidad, rotura, fragilidad en tiempo frío, así como a las tolerancias dimensionales.

Las formas del aligeramiento, de acuerdo con las dimensiones del mismo marcadas en los planos del Proyecto, han de ser aprobadas por la D.O. antes del hormigonado.

Los elementos han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta el hormigonado.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los aligeramientos 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 aligeramientos se ha de realizar teniendo cuidado de que no reciban golpes u otras acciones que puedan dañarlos.

La superficie de los elementos ha de estar limpia antes del hormigonado y se ha de comprobar su situación relativa respecto a las armaduras, su nivelación y la solidez del conjunto.

3. MEDICIÓN Y ABONO



m³ de aligeramiento de poliestireno expandido, medido por el volumen realmente colocado en obra según Planos.
Precio: G3060001 .

El precio incluye el suministro del material, las operaciones de colocación y la retirada de todos los materiales auxiliares y todos los transportes necesarios.

También incluye el cerramiento de juntas y todos los materiales y operaciones necesarias para su correcta y total ejecución.

G307.- CIMBRAS PARA ENCOFRADOS DE LOSAS Y TABLEROS EN PUENTES

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Esta unidad se ajustará a lo prescrito en el Artículo 681 del PG-3/75 y en las Instrucciones EHE.

Este artículo incluye la cimbra autoportante (o autocimbra) para el tablero de hormigón en el viaducto sobre el río Ripoll, y las cimbras llenas para viaductos en que así se especifica.

Se define como cimbra la estructura provisional que tiene por objeto sustentar el peso propio de los encofrados y del hormigón fresco y las sobrecargas de construcción, ajustándose a la forma principal de la estructura, hasta que el proceso de endurecimiento del hormigón se haya desarrollado de forma tal que la estructura descimbrada sea capaz de resistir por si misma las citadas acciones. También quedan incluidas en la definición las cimbras que actúen directamente de encofrados.

La ejecución de la unidad de obra (tanto de la cimbra llena como de la porticada y la autocimbra) comprenda las operaciones siguientes:

Proyecto de la cimbra y cálculos de su capacidad portante Preparación y ejecución del cimiento de la cimbra

Montaje de apuntalamientos y cimbras

Planos de montaje para cimbras autoportantes que deben incluir, por una parte, el proceso de anclaje de la autocimbra, especificando los puntos de anclaje del mismo durante cada una de las fases de construcción, avance, bloqueo y hormigonado, etc. y, por otro, todos los agujeros necesarios para el anclaje de las autocimbras que se deben dejar en el tablero así como establecer las solicitaciones para disponer los refuerzos locales de armadura en el tablero para las distintas posiciones de la autocimbra.



Manual de uso de cimbras autoportantes

Premontaje de los carros antes de proceder a su colocación definitiva sobre el tablero

Manual de mantenimiento de cada uno de los elementos mecánicos e hidráulicos que conforman el conjunto de la cimbra autoportante

Colocación del encofrado exterior del tablero sobre los carros, sobre la cimbra autoportante o sobre la cimbra llena.

Pintado de las superficies interiores del encofrado, con un producto desencofrante, cuando la cimbra actúe de encofrado

Tapado de las juntas entre piezas, en su caso Nivelación de la cimbra Pruebas de carga de apuntalamientos y cimbras, cuando proceda

Descimbrado y retirada de todos los elementos de la cimbra y de los elementos de cimiento que puedan perjudicar al resto de la obra...

CONDICIONES GENERALES

El proyecto de la cimbra ha de especificarla naturaleza, características, dimensiones y capacidad resistente de cada un de sus elementos y del conjunto.

La D.O. ha de aprobar el proyecto de la cimbra.

Los elementos que forman la cimbra han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta el hormigonado.

Los diferentes elementos de la autocimbra has de estar sujetos mediante tornillos de alta resistencia o mediante soldadura. En caso de uso de tornillos de alta resistencia, se comprobará que las condiciones de tratamiento de las caras de las chapas de unión estén conforme con lo especificado en el proyecto de autocimbra, al igual que el par de apriete de cada uno de los tornillos.

Las presiones transmitidas al hormigón mediante los anclajes no han de producir deformaciones ni esfuerzos perjudiciales para la seguridad estructural del conjunto.



En las obras de hormigón pretensado, la disposición de la cimbra ha de permitir las deformaciones que se derivan del tesado de las armaduras activas y ha de resistir la subsiguiente redistribución del peso propio del elemento hormigonado.

Cuando la estructura de la cimbra sea metálica, sus diferentes elementos han de estar sujetos con tornillos o bien soldados.

Las presiones transmitidas al terreno no han de producir asentamientos perjudiciales para el is tema de hormigonado previsto.

Los arriostrados han de tener la menor rigidez posible, compatible con la estabilidad de la cimbra, y se han de retirar los que se puedan antes del tesado de las armaduras, si la estructura se ha de pretensar.

La cimbra ha de tener una carrera suficiente para poder realizar las operaciones del descimbrado.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Si la estructura puede ser afectada por una corriente fluvial, se han de tomar las precauciones necesarias contra las avenidas.

El montaje de la cimbra se ha de efectuar por personal especializado. Una vez montada la cimbra, se ha de comprobar que los puntos de apoyo del encofrado de la cara inferior de la estructura se ajustan en cota a los cálculos con las tolerancias establecidas.

La D.O. puede ordenar, si lo considera necesario, una prueba de carga de la cimbra hasta un 20% superior al peso que habrá de soportar.

Las pruebas de sobrecarga de la cimbra se han de efectuar de manera uniforme y pausada. Se ha de observar el comportamiento general de la cimbra siguiendo sus deformaciones.

El descimbrado se hará de forma suave y uniforme sin producir golpes ni sacudidas.

Cuando las uniones de la autocimbras con el tablero se realicen mediante elementos traccionados, la unión debe ser precomprimida antes de proceder a la introducción de las cargas que solicitan a dichos elementos.

No se ha de descimbrar sin la autorización de la DO.



En los elementos que se hayan de hormigonar a contraflecha, se ha de tener en cuenta ésta en la ejecución de la cimbra.

El desmontaje se ha de efectuar de conformidad con el programa previsto en el Proyecto.

Si no lo contraindica el sistema estático de la estructura, el descenso de la cimbra se ha de empezar para el centro del tramo y continuar hacia a los extremos.

El orden, el recorrido del descenso de los apoyos en cada fase del descimbrado, la forma de ejecución y los medios a utilizar en cada caso, se han de ajustar a lo indicado por la D.O.

No se ha de descimbrar hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia adecuada. Para conocer el momento de desenganchado de la cimbra se han de realizar los ensayos informativos correspondientes sobre probetas de hormigón.

Cuando los elementos sean de cierta importancia, al descimbrar la cimbra es recomendable utilizar cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos similares.

Si la estructura es de cierta importancia y cuando la D.O. lo estime conveniente las cimbras se han de mantener despegadas dos o tres centímetros durante 12 horas, antes de retirarlas completamente.

En el caso de elementos pretensados, el proceso de desmontaje de la cimbra ha de tener en cuenta el tesado del elemento, evitando que la estructura queda sometida, aunque sólo sea temporalmente, a tensiones perjudiciales no previstas.

3. MEDICIÓN Y ABONO

m3 de cimbra, medido según volumen realmente limitado entre la superficie de apoyo de la cimbra aprobada expresamente por la D.O. y el encofrado de la cara inferior de la estructura a sustentar. Precio: G3070001.

m3 de cimbra porticada, incluso anclajes, nivelación y p.p de elementos en formación de cimbra exenta para paso de tráfico. Precio: G307N002.

Este criterio incluye la amortización o alquiler de la cimbra y todas las unidades descritas en la unidad de obra o que aparezcan en su descomposición.

En ningún caso se abonará el exceso de cimbra realizado para ampliar la plataforma de trabajo.



La medición de cimbra llena y porticada se obtendrá como el volumen encerrado entre el terreno, el fondo del tablero y dos planos verticales situados en los bordes del mismo. La medición se realizará sobre planos.

La unidad incluye el proyecto de apuntalamientos y cimbras, preparaciones y ejecución de su cimiento, pruebas de carga, transportes, nivelación y todos los materiales, operaciones y medios auxiliares necesarios para su construcción, montaje y retirada.

La unidad no será de abono independiente cuando la altura de la cimbra sea inferior a cuatro metros (4 m). En este caso se considerará incluida en la unidad correspondiente a los encofrados.

La medición de cimbra autoportante para tableros de hormigón en viaductos se realizará por metro cuadrado de tablero realmente ejecutado, medido sobre planos. El precio incluye la extensión de plataforma para trabajo.

m² de cimbra autolanzable para tableros de hormigón en viaductos, incluso anclajes, nivelación y p.p de elementos en formación de cimbra exenta para paso de tráfico. Precio: G307N003.

Este criterio incluye la amortización o alquiler de la autocimbra y todas las unidades descritas en la unidad de obra o que aparezcan en su descomposición.

G308.- ARMADURAS PASIVAS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se definen como armaduras pasivas las utilizadas para armar el hormigón, formadas por barras de acero corrugadas y/o mallas electrosoldadas, cumpliendo lo especificado en el Pliego PG3, incluidas sus diversas actualizaciones, la Instrucción EHE y las Normas UNE.

El acero a emplear para armaduras pasivas será el B500S y para mallas electrosoldadas el B500T. La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

Despiece de las armaduras

Cortado y doblado de las armaduras Colocación de separadores Colocación de las armaduras

Atado o soldado de las armaduras, en su caso Colocación de manguitos de unión, en su caso.



CONDICIONES GENERALES

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente de los alambres y barras no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5%) de su sección nominal.

Las armaduras se ajustarán a la designación y características mecánicas indicadas en los planos del Proyecto, y deben llevar grabadas las marcas de identificación definidas en la EHE.

El Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las obras los correspondientes esquemas de despiece.

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

El doblado de las armaduras se realizará según lo especificado en el Artículo 600 del PG-3, así como en la EHE.

Se tendrán en cuenta las exigencias que incorporan los nuevos Artículos 240 y 241 del PG-3 incluidos en la O:M. FOM/475 de 13/02/02.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El contratista ha de presentar a la D.O. para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar.



El despiece ha de contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Proyecto. Ha de indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes y el número y longitud de éstos. Ha de detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares.

Todas y cada una de las figuras han de estar numeradas en la hoja de despiece, en correspondencia con el Proyecto. En la hoja de despiece han de ser expresados los pesos totales de cada figura.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

El control de calidad se realizará a nivel normal. Se realizarán dos (2) ensayos de doblado-desdoblado cada veinte (20) t de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta (50) t se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura).

Salvo otras instrucciones que consten en los Planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras será el siguiente:

Paramentos expuestos a la intemperie: 2,5 cm

Paramentos en contacto con tierras, impermeabilizados: 3,5 cm

Paramentos en contacto con tierras, sin impermeabilizar: 4,0 cm

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán al Director de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En los cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

3. MEDICIÓN Y ABONO

kg de acero en barras para armar, medidos de acuerdo con los despieces señalados en Planos o aprobados por la D.O. Precio: G3080001.

El precio incluye las pérdidas y los incrementos de material correspondientes a recortes, ataduras, empalmes, separadores, y todos los medios necesarios para la colocación del acero.

Para el caso en que no se exista espacio suficiente para el solape entre barras estas se conectarán mediante manguitos que se abonarán por unidad según el siguiente precio:

ud de manguito de conexión de armaduras. Precio: G308N002

G309.- ARMADURAS ACTIVAS PARA PRETENSADO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se definen como armaduras activas, las que están formadas por tendones (alambres o cordones) de acero de alta resistencia, mediante los cuales se introduce el esfuerzo de tesado, y cumplen lo especificado en el Pliego PG-3, incluidas sus diversas actualizaciones, la Instrucción EHE y las Normas UNE.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

Suministro de las armaduras Colocación y fijación de las vainas Colocación de los anclajes Enfilado de las armaduras Tesado de las armaduras

Anclaje de las armaduras

Inyección de la lechada de cemento dentro de las vainas

CONDICIONES GENERALES

Las armaduras se ajustarán a la designación y características mecánicas indicadas en los planos del Proyecto. En cuanto a la relajación del acero alas



1.000 horas, en las condiciones especificadas por la EHE, no superará el 2% para los alambres y cordones, bajo garantía certificada por el fabricante.

El suministro y almacenamiento se podrá realizar en rollos de diámetro superior a seiscientos (600) m.

El Contratista deberá presentar para cada partida recibida en obra, el certificado del fabricante que garantiza las características del material.

En el momento de colocarse en la obra, las armaduras han de estar limpias, sin grasa, aceite, polvo, pintura, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su conservación y adherencia. No ha de presentar indicios de corrosión, defectos superficiales aparentes, puntos de soldadura, pliegues o doblamientos.

Se tendrán en cuenta las exigencias que incorporan los Artículos 243, 244, 245, 246, 247 y 248 del PG-3 incluidos en la O.M. FOM/475 de 13/02/02.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se permite dejar las vainas sobre el fondo del encofrado para levantarlas después, a medida que se hormigona la pieza, hasta situarlas en la posición requerida.

Una vez la D.O. haya comprobado la colocación y fijación de las vainas, se pueden iniciar las fases de colocación de anclajes y enfilado de armaduras.

El montaje de dispositivos de anclaje se ha de realizar siguiendo estrictamente las especificaciones propias del sistema utilizado.

Se han de adoptar las precauciones necesarias para evitar que las armaduras sufran daños al colocarlas, especialmente en cortaduras o calentamientos locales que pueden modificar sus características. En especial, se han de evitar las operaciones de soldadura en las proximidades de la zona activa de las armaduras.

Cualquier ajuste de longitud o arreglo de los extremos de la armadura se ha de hacer mecánicamente o por oxicorte y, en este último caso, la zona de acero afectada ha de quedar fuera de la zona activa. En caso de utilizar el soplete, se ha de evitar que la llama afecte a otros tendones ya tesados.

Una vez colocados los tendones, y antes de autorizar el hormigonado, la D.O. ha de revisar tanto las armaduras como las vainas, anclajes y demás elementos ya dispuestos a su posición definitiva y constatar su concordancia con las indicadas en el Proyecto, así como su estanqueidad.



El contratista ha de presentar a la D.O. para su aprobación y con suficiente antelación, el sistema de pretensado.

El tesado no se ha de iniciar sin la autorización de la D.O., la cual ha de comprobar que el hormigón ha alcanzado la resistencia mínima para empezar la operación, según los resultados de la rotura de probetas de hormigón y lo establecido en el programa de tesado.

Antes de empezar las operaciones de tesado se ha de comprobar el calibrado de los gatos

Se ha de comprobar el estado del equipo de tesado y se ha de realizar el tesado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del sistema utilizado. En particular, se ha de tener cuidado que el gato se coloque perpendicularmente y centrado respecto al anclaje.

No puede haber más personal que el que haya de tesar, en las proximidades de la zona. Por detrás de los gatos, se han de colocar protecciones resistentes y se prohibirá, durante el tesado, el paso entre estas protecciones y el gato.

Se ha de seguir el programa de tesado, de acuerdo con el proyecto, definiendo al menos: el orden de tesado; eventualmente, las sucesivas etapas parciales de pretensado; el valor de tensión en los anclajes, y los alargamientos que han de obtenerse.

El tesado se ha de efectuar por operarios cualificados.

El tesado, cuando la temperatura sea inferior a 2°C, requiere precauciones especiales, a definir por la Dirección de Obra.

Para poder tomar lectura de los alargamientos, la carga del tesado se ha de introducir por escalones. Como mínimo se han de hacer los dos siguientes: un primero, hasta conseguir un 10% de la fuerza máxima, y el segundo hasta la carga prevista.

Si los alargamientos medidos superan las tolerancias admitidas respecto a los previstos, se han de examinar las posibles causas de variación, como errores de lectura, de sección de las armaduras, de módulos de elasticidad o coeficientes de roce, rotura de algún elemento del tendón, tapones, u otros, y se ha de proceder a un retesado con nueva medición de alargamientos, previa aprobación de la D.O.

No se permite el corte de cables para proceder a la inyección, si no es con la autorización expresa de la D.O.



Antes de inyectar se ha de limpiar el conducto con aire a presión, observando si éste sale por el otro extremo de forma regular. En caso de haber algún tapón, se han de tomar las medidas oportunas para asegurar la inyección correcta.

Las conexiones de las bocas de inyección han de estar limpias de hormigón o cualquier otro material, y han de ser herméticas, para evitar posibles arrastres.

No se ha de inyectar si se prevén heladas en un plazo de 2 días, ni cuando la temperatura de la pieza sea inferior a 5°C; de no ser posible cumplir esta prescripción, se tomarán medidas como el calentamiento del elemento o de la lechada, siempre que sean aprobadas por la D.O.

Antes de iniciar la inyección se han de abrir todos los tubos de purga.

La inyección ha de hacerse desde el anclaje más bajo o desde el tubo de purga inferior del conducto.

No han de transcurrir más de 30 minutos desde el amasado hasta el inicio de la inyección, a menos que se utilicen retardadores.

La bomba ha de proporcionar una inyección continua y ininterrumpida de cada conducto, y con la uniformidad necesaria para no producir segregaciones.

A medida que la inyección vaya saliendo por los sucesivos tubos de purga más próximos al punto por donde se inyecta, se han de ir cerrando éstos, dejando que fluya previamente por ellos la lechada hasta que tenga la misma consistencia que la que se inyecta.

Cuando se inyecte en conductos largos y ondulados, donde se precise una presión elevada, se puede cerrar el extremo por el que se ha iniciado la inyección y continuarla por las sucesivos tubos de purga.

En conductos muy largos o de gran sección útil, puede ser necesaria la reinyección, después de 2 horas, para compensar la eventual reducción de volumen de la mezcla.

Control de calidad

Para el control de calidad del acero, se tomarán dos probetas cada diez (10) t de armadura, verificándose la sección equivalente y realizándose ensayos de doblado-desdoblado. Cada cincuenta (50) t se realizarán ensayos de comprobación de límite elástico, carga de rotura y alargamiento bajo carga máxima.



El control de la fuerza de pretensado introducida se realizará midiendo simultáneamente el esfuerzo ejercido por el gato y el alargamiento experimentado por la armadura. Los valores se anotarán en la correspondiente tabla de tesado.

El control de los dispositivos de anclaje, de las vainas y accesorios, así como de los equipos de tesado y de los productos de inyección, se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en los artículos correspondientes de la EHE.

3. MEDICIÓN Y ABONO

kg. de acero especial para pretensado, medidos según las especificaciones de los planos del Proyecto. Precio: 83090001.

kg. de barra de pretensado de 40 mm de diámetro de acero 1030 n/mm². Precio: G309N002.

kg. de barra de pretensado de 32 mm de diámetro de acero 1030 n/mm² Precio: G309N005.

Las vainas, empalmes, anclajes y demás accesorios se consideran incluidos en el precio de la unidad, así como la colocación, tesado, inyección y eventuales cánones y patentes de utilización.

El precio incluye asimismo las pérdidas de material y los empalmes que se hayan efectuado.

G310.- ACERO ESTRUCTURAL

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Son objeto de este artículo los conjuntos de piezas mecanizadas de acero que se ejecutarán en distintas estructuras del presente proyecto.

MATERIALES

Se utilizarán las siguientes clases de acero, que se ajustarán a lo establecido en la Norma UNE EN 10025: Tipo S 355 JR en chapas.

Tipo S 275 JR en perfiles laminados.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN RECEPCIÓN



Los perfiles deberán suministrarse amparados por testificación de conformidad del fabricante, según apartado 5.4.1.1. de UNE 36007.

El Director de las obras podrá, a la vista del material suministrado, ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas al material.

ALMACENAMIENTO

Los aceros laminados para estructuras metálicas se almacenarán de forma que no están expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

EJECUCIÓN

Las piezas se mecanizarán según las dimensiones y formas que se indican en los planos, realizándose su premontaje en taller para asegurar su correcta ejecución.

Para la ejecución de este tipo de obras se tendrán en cuenta las prescripciones incluidas en la Norma EA-95, referente a estructuras metálicas, y el artículo 640 del PG-3.

Una vez terminada la realización de las estructuras, siguiendo las indicaciones del fabricante de las pinturas de protección y acabado, se realizará la limpieza de la estructura previa ala aplicación de las pinturas.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Kg de acero S275JR en perfiles laminados. Precio: G310N001.

El abono del acero estructural se realizará por kilogramos (kg) de acero en perfiles totalmente ejecutado correspondientes a las dimensiones indicadas en los planos con las variaciones que pudieran ser debidamente autorizadas por la Dirección de Obra. No se admitirán aumentos por tolerancias, despuntes, recortes, soldaduras ni pérdidas de ninguna clase.

Los precios incluirán el suministro de todos los materiales, la carga, transporte, descarga y movimientos interiores, montaje, soldadura en obra y todos los trabajos de acabado, limpieza, chorreado, protección y pintura, incluso medios auxiliares mecánicos y personal necesario para la ejecución.

G311.- AISLAMIENTO SÍSMICO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se definen en este Artículo los sistemas de protección necesarios para adaptar el viaducto sobre el Río Ripoll a las condiciones sísmicas de la zona, basándose en el concepto de aislamiento y disipación de energía.

Dichos sistemas de aislamiento consistirá en los siguientes elementos adecuadamente distribuidos en las posiciones a continuación indicadas:

Ocho apoyos convencionales de neopreno zunchado en las pilas 6 a 9 (Aislamiento elastomérico fijo). Veintidós apoyos de neopreno teflón en los estribos y en las pilas 1 a 5 y 10 a 13 (Aislamiento elastomérico guiado).

Diez amortiguadores hidráulico-viscosos situados en los estribos y que solo trabajarán en la dirección longitudinal (Amortiguamiento longitudinal).

Trece amortiguadores hidráulico-viscosos en todas las pilas y que solo trabajarán en dirección transversal (Amortiguamiento transversal).

Dos apoyos deslizantes (guías deslizantes) en los estribos para restringir únicamente los movimientos en dirección transversal.

Por lo tanto, se cumplen las siguientes funciones principales del sistema de aislamiento: Transmisión de cargas verticales.

Flexibilidad horizontal en dirección longitudinal y transversal. Fuerza de recuperadora.

Es de destacar, que los amortiguadores activos en dirección longitudinal (Amortiguamiento longitudinal) actuarán como transmisores de impacto tradicionales bajo acciones dinámicas de servicio como las acciones de arranque y frenado.

Esto significa que permiten movimientos lentos (retracción, fluencia, temperatura) con baja resistencia y reaccionarán ante cargas instantáneas (ej. frenado) impidiendo los desplazamientos. En este sentido el tablero se sujeta en su sitio.

De un modo similar trabajarán los amortiguadores en dirección transversal (Amortiguamiento transversal), serán puntos fijos ante todas las cargas de servicio, pero pasarán a ser disipadores de energía cuando la acción sísmica supere el umbral sísmico predeterminado.



De todo lo anterior se deduce que la quinta función es:

Rigidez bajo cargas de servicio Análisis dinámico

El fabricante realizará un análisis dinámico (bajo su responsabilidad y desembolso) para demostrar la idoneidad del sistema sísmico propuesto.

Debido a las características no lineales de los amortiguadores usados, el comportamiento sísmico del viaducto deberá ser analizado mediante un procedimiento no lineal paso a paso.

El Análisis dinámico se realizará en un modelo en 3D de acuerdo con el artículo 4.2.4. de la Norma EN 199-82:2005. Los datos de entrada serán los acelerogramas facilitados por la Dirección de Obra.

Tanto el modelo matemático en 3D como los programas informáticos empleados deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

En el análisis se empleará la integración directa, con incrementos de tiempo $\Delta t = 0.01s$.

Se deberán obtener en pantalla, grabar e imprimir los máximos valores de las siguientes variables tanto en longitudinal como en transversal.

Los máximos valores de las siguientes variables tanto en longitudinal como transversal deberán ser sacados en pantalla, grabados e impresos:

Momento flector en la base de cada pila. Esfuerzo cortante en la base de cada pila.

Esfuerzo cortante en los estribos (únicamente en dirección transversal). Desplazamiento relativo entre el tablero y la cabeza de las pilas.

Desplazamiento relativo entre el tablero y los estribos. Desplazamiento relativo entre la cabeza y base de las pilas. Velocidad aplicada a los amortiguadores.

Aceleración absoluta del tablero en los estribos. **CONDICIONES GENERALES**

Amortiguador-transmisor de impacto

Se trata de un dispositivo hidráulico que conecta rígidamente el tablero con el estribo para las condiciones de servicio del Viaducto (fuerzas debidas a deformaciones reológicas y térmicas y frenado) hasta que se alcanza el valor límite de fuerza a partir del cual se comportan como amortiguadores, disipando energía y modificando la respuesta estructural para reducir las sollicitaciones debidas al sismo.

El comportamiento viscoso de los transmisores-amortiguadores está definido por: $F = C \times V^\alpha$ siendo:

F = fuerza de respuesta

C = valor de la constante

V = velocidades de desplazamiento hasta 1.4 m/s

α = constante del trasmisor. En este caso el valor de diseño de esta constante es 0,015.

Los transmisores dispuestos en los estribos y pilas deberán cumplir las condiciones indicadas en la siguiente tabla:

Posición y dirección del amortiguador	Recorrido [± mm]	Velocidad [mm/s]	Reacción [kN]
Estribos en dirección longitudinal	± 300	<0,01	$R_{th} < 200$
		1,0	$R_{st} \geq 1800$
		200	$R_{max} \leq 2000$
Pilas en dirección transversal	± 50	<0,01	$R_{th} < 200$
		1,0	$R_{st} \geq 1800$
		230	$R_{max} \leq 2000$
NOTA: R_{th} es la fuerza de reacción observada en presencia de movimientos térmicos. R_{st} es el umbral sísmico. R_{max} es la fuerza de reacción para la máxima velocidad de diseño.			

La fuerza de reacción del Amortiguador Hidráulico debe depender solamente de la velocidad y no del recorrido de desarrollo.

El amortiguador irá equipado de articulaciones esféricas en ambos extremos con el fin de que las transmisión de la carga esté alineada con su eje principal y evitar posibles momentos flectores que puedan afectar la estanqueidad del sistema.



La capacidad de rotación de las articulaciones esféricas debe ser al menos de $\pm 2^\circ$ desde el eje horizontal y de $\pm 5^\circ$ desde el eje vertical. De ese modo, se acomodarán los efectos de las sobrecargas, acciones sísmicas, excentricidades de construcción, etc. Las placas de enganche otros componentes no debe impedir geoméricamente la rotación de proyecto.

Condicionantes del diseño

El Amortiguador Hidráulico debe ser diseñado para soportar una fuerza igual a la R_{max} dada en la tabla 2 y multiplicada por un factor de seguridad Y_v igual a la siguiente expresión:

$$Y_v = (1 + t_d) \times (1.5t)^\alpha$$

donde:

t_d es la tolerancia en la fuerza de reacción garantizada por el fabricante

α es el exponente de la ecuación constitutiva garantizada por el fabricante

Los amortiguadores hidráulicos se diseñarán para que con la aplicación de la carga de diseño (Y_v , R_{max}) no se alcance la plastificación.

Además, tendrán que soportar una aceleración lateral a_d igual a la máxima aceleración prevista

Se deberá evitar la inestabilidad por pandeo del eje del pistón del amortiguador cuando sea cargado con la Carga de diseño.

Con el objetivo de evitar un aumento de las presiones internas en los amortiguadores hidráulicos se permitirá las contracciones y dilataciones térmicas del fluido viscoso.

Los amortiguadores hidráulicos se proyectarán y construirán de tal manera que no sea necesario su mantenimiento cuando estén sometidos a las cargas de servicio esperadas dentro del periodo de vida estimado.

Las características y dimensiones serán las reflejadas en los planos.

Protección anticorrosiva



Los materiales se seleccionarán en función de su compatibilidad con el intervalo de temperaturas esperado. Este tendrá en cuenta tanto la temperatura ambiente como las variaciones debidas al propio funcionamiento del sistema.

Se realizará una protección de la superficie exterior consistente en: Chorro de arena con un grado de pureza SA3. Primera capa de polvo de cinc de 100 µm de espesor.

Dos capas adicionales de cubrimiento de 80 µm de espesor.

No obstante, en función de las características ambientales de la zona se podrá optar por otro tipo de protección anticorrosiva aconsejado por alguna casa especializada, previa aceptación por parte de la Dirección de Obra.

Fluido hidráulico

Deberá ser de la familia de las oleosiliconas y contendrá aditivos contra el envejecimiento natural y la corrosión. Este fluido deberá tener una viscosidad característica casi constante dentro de un rango de temperaturas entre -20° y + 50 °, aunque el dispositivo debe estar diseñado para resistir temperaturas superiores a 200° habituales con la disipación de energía durante un ataque sísmico.

Será no inflamable y químicamente inerte. No se deben usar fluidos petro-químicos. Materiales Ferrosos

Los Amortiguadores Viscosos deben ser fabricados con materiales ferrosos que conformen a una de los siguientes normas:

EN 10025, EN 10083-3, EN 10113-1, EN 10088, ISO 3755, ISO 1083.

EN 10088.

Superficies Activas

La entera Superficie Activa de la varilla del pistón debe ser fabricada de acero inoxidable o acero cromado/niquelado en manera apropiada que garantice su protección a la corrosión y/o resistencia al desgaste.

El proceso de cromado debe ser conforme a los requerimientos del ISO 6158. El acero inoxidable debe ser conforme al EN 10088.



El espesor total mínimo del cromado debe ser por lo menos de 70 μm . En el caso que el material del substrato sea acero inoxidable, el espesor del cromado se puede reducir a 40 μm . Este cromado deber estar libre de grietas o porosidades.

La superficie del material de base debe ser libre de porosidades, grietas de encogimiento e inclusiones. Ensayos

El programa de ensayo requiere la introducción en el amortiguador de una gran cantidad de energía. Por tanto, será necesario adoptar todas las precauciones posibles con el fin de evitar el calentamiento excesivo del amortiguador cuando se le someta a ensayos consecutivos.

Con este objetivo, la temperatura del amortiguador en situaciones críticas (indicada por el fabricante) deberá ser analizada detalladamente, siendo aconsejable dividir el ensayo en grupos más pequeños.

Después de haber sometido al amortiguador a uno de estos grupos de ensayos y antes de someterle al siguiente, se enfriará hasta alcanzar una temperatura determinada.

Los ensayos podrán ser divididos en grupos siempre y cuando la energía total introducida en el amortiguador no exceda a dos veces la energía disipada por el mismo durante el sismo de diseño.

El fabricante deberá indicar las dos posiciones críticas dentro del amortiguador donde debe controlarse la temperatura mostrada por los ensayos. Los datos se comenzarán a grabar cinco minutos antes del ensayo y se concluirá quince minutos después del final del ensayo.

El tipo de ensayo llevado a cabo actuará sobre una muestra de amortiguadores longitudinales y también sobre una muestra de amortiguadores transversales.

Para el estudio de los amortiguadores longitudinales se realizarán todos los test abajo descritos en los puntos a/ hasta e/.

Para el estudio de los amortiguadores transversales se realizarán todos los test abajo descritos en los puntos a/, c/, d/ y e/.

El ensayo lo llevará a cabo un oficial de laboratorio especializado. No se permitirá el control del ensayo por una tercera persona ajena al laboratorio del fabricante.

Los amortiguadores de muestra se emplearán únicamente en el ensayo si han obtenido el reconocimiento apropiado.



a) Ensayo de presión.

Se aplicará una presión interna equivalente a los efectos de la carga de diseño. Esta presión se mantendrá durante 120s.

Los resultados del ensayo no deberán mostrar indicios o señales de deterioro físico ni alteración en el comportamiento.

b) Ensayo a velocidad lenta

El objetivo de este ensayo es evaluar la resistencia axial del amortiguador bajo la movimientos térmicos.

La historia de cargas representará el ciclo completo reversible de la deformación longitudinal, se cargará desde 0 a $d1h$, a $-d1h$ y finalmente se volverá a 0, todo ello con una velocidad impuesta de $v1 < 0,1$ mm/s. Donde dth es la deformación debida a los efectos térmicos.

El condicionante es que el amortiguador sometido a un ciclo completo de deformación desarrolle una fuerza de reacción inferior a los valores especificados en la Tabla.1.

Tanto la historia de cargas (deformación longitudinal-tiempo) como la fuerza-ciclo de desplazamiento será continuamente grabada e impresa.

El ensayo se realizará a temperatura ambiente (23 ± 5) °C., o a menor temperatura si esto es especificado por el ingeniero proyectista.

c) Ensayo de la ecuación constitutiva.

El objetivo de este ensayo es establecer la relación entre la fuerza característica del amortiguador y su velocidad. Es decir, encontrar los parámetros C y a que definen la ley constitutiva $F = C \times v^a$.

La historia de cargas consistirá en repetir a cada velocidad tres veces el ciclo de carga reversible de deformación longitudinal desde 0 a $dsct$, a $-dsct$ y finalmente se volverá a 0. Donde $dsct$ es el desplazamiento debido al sismo de diseño.

La velocidad aplicada incluirá al menos los siguientes aumentos porcentuales de la máxima velocidad de diseño: 1, 4, 10, 40 y 100.



Nota: estos intervalos en escala logarítmica tienen igual espaciamento.

El condicionante es que todos los puntos obtenidos de la curva de fuerza característica del amortiguador caigan dentro de la envolvente de tolerancia.

La fuerza de reacción del amortiguador F_n a una velocidad V_n se define como el promedio entre el valor positivo y el negativo obtenido de la curva de histéresis correspondiente al segundo ciclo.

d) Ensayo de desgaste de la estanqueidad.

El objetivo de este ensayo es asegurar que el sellante soportará los movimientos debidos a los efectos térmicos producidos durante el periodo de vida de diseño del sistema sin mostrar fugas del líquido interior.

El amortiguador resistirá 1000 ciclos de una amplitud igual al máximo desplazamiento térmico esperado.

Los amortiguadores en general tienen una gran capacidad de disipación de energía, incluso a velocidad lenta. Por tanto, con el objetivo de realizar el ensayo en un tiempo razonable sin acumulación excesiva de calor dentro del sistema, se podrá abrir el sistema principal de ventilación, reduciendo así la reacción del amortiguador y cualquier tensión interna.

Alternativamente, el fluido del amortiguador podrá ser retirado total o parcialmente durante este ensayo.

Después de la realización de los ciclos, el amortiguador deberá ser sometido al ensayo de presión a/ para comprobar que todavía se cumple.

e) Ensayo de comprobación del recorrido.

El objetivo de este ensayo es comprobar que el amortiguador es capaz de absorber el desplazamiento de diseño. Para ello, se aplicará al amortiguador un ciclo de recorrido completo. El amortiguador no necesita estar lleno del fluido.

La condición para cumplir este test es que el amortiguador sea capaz de absorber un desplazamiento igual al valor de diseño con una tolerancia de 1mm.

Los controles de aceptación del producto, que se llevarán a cabo en todos los amortiguadores, consisten en el ensayo de presión a/ y en el test f/ a continuación descrito.

Los apoyos elastomérico fijos se diseñarán y fabricarán para poder absorber los desplazamientos y giros impuestos por el sismo y demás acciones, a la vez que soportan las cargas verticales permanentes, sísmicas y sobrecargas.

Los apoyos elastoméricos fijos deberán trabajar correctamente cuando estén sometidos a condiciones medioambientales extremas dentro del periodo de servicio de la estructura.

Estos apoyos consistirán en capas alternas de elastómero y acero, las capas de un tipo deberán ser todas idénticas.

Deberán ser moldeables bajo condiciones concretas de presión y temperatura, las láminas de acero se pegarán en caliente al elastómero durante el proceso de vulcanización.

Dos gruesas láminas serán pegadas en caliente al resto del apoyo. Los lados del apoyo estarán cubiertos de una capa de caucho de 4 mm de espesor.

La conexión con la estructura será del tipo mostrado en la Figura 1.

2. PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN

Los amortiguadores longitudinales y apoyos deslizantes se dispondrán en los estribos, cinco amortiguadores y un apoyo en cada estribo, y los amortiguadores transversales en las trece pilas del Viaducto. Para las pilas 6 a 9 se colocarán ocho apoyos convencionales, y en las pilas de 1 a 5 y de 10 a 13 veintidós apoyos de neopreno-teflón.

La disposición definitiva de los transmisores, apoyos convencionales, neopreno-teflón y apoyos deslizantes es la que se indica en los planos.

En los estribos del Viaducto son cinco unidades encada estribo colocadas en prolongación del tablero en sentido longitudinal y quedan alojados dentro del estribo en dos huecos de amplias dimensiones, diseñados al efecto. Y en las pilas se dispondrán 13 unidades, una unidad en cada pila, y quedarán alojados en huecos diseñados al efecto y se colocarán transversales al tablero.

Tanto en el extremo del tablero como en los muros del estribo quedan alojados los pernos de anclaje con unas chapas frontales en las que se sueldan las cartelas de cogida de los transmisores. El posicionamiento definitivo de estas chapas debe realizarse con la máxima precisión, comprobando su posicionamiento en cota y en alineación, para no introducir esfuerzos indeseables.

Los transmisores se unen a las chapas ya mencionadas mediante bulones. Previamente al montaje definitivo se debe comprobar su correcto reglaje. Los transmisores quedan alojados en el estribo y pilas, en huecos cerrados y protegidos pero de forma que se pueden revisar en cualquier momento.

En caso de sismo es preceptivo el revisarlos para comprobar que su comportamiento se ha ajustado a las condiciones del diseño.

Para la colocación de los apoyos convencionales y neopreno-teflón será de aplicación los descrito en el Artículo G10A de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por unidad de transmisor completamente colocada, siendo de aplicación el siguiente precio:

ud de transmisor de impacto con imitador de fuerza, para una carga axial de 2000 kN y un movimiento admisible de +/- 300 mm, según características y dimensiones reflejadas en los planos, incluso elementos de fijación y anclaje, caballete de soporte, capas de protección anticorrosiva, y todos aquellos elementos y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución. Precio: G311N001.

ud de transmisor de impacto con limitador de fuerza, para una carga axial de 2000 kN y un movimiento admisible de +/- 50 mm, según características y dimensiones reflejadas en los planos, incluso elementos de fijación y anclaje, caballete de soporte, capas de protección anticorrosiva, y todos aquellos elementos y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución. Precio: G311N002.

Ud apoyo guiado (guía deslizante) en estribo, para una carga axial de 4000 kn y un movimiento admisible de +/- 300 mm según características y dimensiones reflejadas en los planos, incluso elementos de fijación y anclaje, capas de protección anticorrosiva, y todos aquellos elementos y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución. Precio: G311N003.

Ud de apoyo guiado de neopreno-teflón de dimensiones 850x900x135 mm. Precio: G311N004.

Ud de apoyo guiado de neopreno-teflón de dimensiones 900x900x135 mm. Precio: G311N005.

Ud de apoyo guiado de neopreno-teflón de dimensiones 600x600x132 mm. Precio: G311N006.

Ud de apoyo convencional deslizante de dimensiones 850x900x135 mm. Precio: G311N007.

Los precios incluyen:

El suministro de los materiales y su colocación.

Cualquier operación o material complementario que resulte necesario para la correcta colocación y terminación del transmisor.

G312.- ANCLAJES

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Son objeto de este artículo los anclajes a realizar en las estructuras para fijación de otros elementos estructurales o auxiliares con varillas roscadas ancladas con mortero adhesivo a base de resina epoxi y mortero sin retracción.

El anclaje se hará con acero en armaduras: tipo B 500 S protegidas contra la corrosión por cincado electrolítico

Para el relleno de taladros se utilizará mortero adhesivo a base de resina epoxi y mortero sin retracción, cuya formulación y fabricación sea hecha por una empresa de reconocida solvencia.

Los anclajes químicos corresponderán a un programa específico de fabricación, debiendo proceder el conjunto barra resina árida de un mismo fabricante, aprobado por la Dirección de Obra.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los taladros para instalación de anclajes, con el diámetro indicado en los planos, se realizarán únicamente con herramientas de corte a rotación, no admitiéndose procedimientos basados en la percusión

Los taladros para instalación de anclajes, con el diámetro indicado en los planos, se realizarán únicamente con herramientas de corte a rotación, no admitiéndose procedimientos basados en la percusión. Estos taladros deberán quedar perfectamente limpios y exentos de polvo, soplando con aire a presión.

El anclaje debe estar limpio, sin grasas ni óxidos.

Para poner el anclaje en carga se respetarán los tiempos mínimos que indique el fabricante, aprobados por la Dirección de Obra.

La Dirección de obra podrá exigir la ejecución de cuantos ensayos considere necesarios (tracción, cizallamiento, etc) para asegurar el buen funcionamiento del sistema de anclaje.

Control

La Direcció de Obra podrà exigir la execució de quantos ensayos considere necesarios (tracció, cizallamiento, etc.) para asegurar el buen funcionamiento del sistema de anclaje.

3. MEDICIÓ Y ABONO

Los anclajes se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente colocadas, medidos sobre los planos, aplicando el siguiente precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1:

Ud de anclaje con barra corrugada, de cualquier diámetro, incluso taladro, barra corrugada, resina epoxi y mortero sin retracció. Precio: G312N001.

En el precio quedan incluidos la perforació del taladro, la varilla de anclaje con todos sus elementos, el mortero de resina, su aplicació, y el apriete si fuera necesario.

G313.- FÁBRICA DE BLOQUES

1. DEFINICIÓ Y CONDICIONES GENERALES

Características generales

Son bloques conglomerados, de constitució homogénea, cuyo conglomerante es el cemento o la cal, y en los que la densidad del hormigón de que están constituidos no es superior a 2.000 kg/m³. El hormigón estará prensado y vibrado.

Los bloques no presentarán defectos aparentes tales como fisuras, deformaciones, desconchones, etc. La textura de las caras destinadas a ser revestidas serán lo suficientemente rugosas para permitir una buena adherencia del mortero de revestimiento o agarre.

El fabricante facilitará las características de los bloques en cuanto a dimensiones, peso, resistencia, absorció, succi3n, heladicidad, eflorescencia, etc determinadas en un laboratorio oficial homologado.

El tipo de bloque dispondrá de todas las piezas especiales necesarias para el perfecto aparejo de las fábricas, dinteles, jambas, medios bloques, plaquetas, vierteaguas, albardillas, etc.

Cumplirán con lo especificado en la norma NTE-FFB/1975, y en las PIET.70 "Obras de Fábrica". Prescripciones del Instituto Eduardo Torroja. Las tolerancias dimensionales no sobrepasarán en +4 mm.



El mortero a emplear, será de cemento y arena, de dosificación 1:6, con aditivo hidrófugo para las fábricas exteriores.

Bloques de hormigón de cemento: Además de cumplir las características generales anteriormente descritas, lo hará con las siguientes:

El peso de cada bloque no deberá superar el valor de la tabla siguiente, en función de la dimensión del tizón:

Los bloques especiales de esquina, dintel, etc podrán superar estos valores, sin que sen aconsejables pesos superiores a los 30 kp.

El valor característico, T_k , de la tensión de rotura bajo carga normal a la tabla, en kp/cm^2 , obtenido de los resultados de 10 ensayos no deberá ser inferior al valor nominal garantizado por el fabricante en la designación. Dicho valor deberá coincidir con alguno de la categoría en que la misma se establece.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

A fin de verificar la distribución de bloques, se hace un replanteo de los bloques en seco para ajustarlos a las dimensiones de la obra, jugando con los espesores de las juntas en el caso de que las dimensiones del paño a ejecutar no fuesen múltiplo de la modulación del bloque.

Una vez efectuado el replanteo se asentará la primera hilada sobre una capa de mortero de cemento y arena y se colocarán, aplomadas y arriostradas, miras a una distancia máxima de 4,00 metros y en todas las esquinas, quiebros y mochetas.

Los huecos de los bloques de esquina se rellenarán con hormigón tipo HM-20. No se utilizarán piezas inferiores a medio bloque.

Las fábricas de bloque se armarán convenientemente en sentido horizontal, según se indique en Memoria y Planos. De no indicarse expresamente, se colocarán dos redondos de 6 mm de acero B500S embebidos en el mortero de la junta, cada cinco hiladas, debidamente anclados en sus extremos.

Estas armaduras pueden sustituirse por banda de metal extendido (metal deployé) de límite elástico $3.300 \text{ kg}/\text{cm}^2$ y 0,3 mm de espesor mínimo, previa autorización de la Dirección de obra que determinará el ancho de hilo y su malla según cada caso.

Las piezas de dintel se armarán asimismo con diámetros en función de la luz del hueco, rellenando con hormigón HM- 20 y solapándolo hasta su fraguado. Para huecos mayores de 2,50 m de luz se sustituirán las piezas especiales de dintel por una viga cargadero de altura igual a la de los bloques o múltiplo.

La longitud de los muros no será superior al doble de su altura, realizando juntas de construcción cuando sea necesario, y a cada lado de la junta se dispondrá un elemento de arriostamiento. Las juntas se sellarán debidamente.

Pruebas y Ensayos

Se realizarán los ensayos que estime oportunos la Dirección facultativa de las obras.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará a los precios:

m2 de fábrica de 20 cm de espesor, de bloque hueco de hormigón de 40x20x20, para revestir, sentada con mortero de cemento y arena de río M-80, con refuerzos horizontales y verticales con hormigón HM20, y acero corrugado B 500 S, según normativa, incluso pp de zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales y de remate, emparchados con plaqueta de bloque de elementos de hormigón o metálicos, rejuntado, sellado de encuentro con pilares, forjados y elementos metálicos con espuma de poliuretano, limpieza del paramento, medios auxiliares y andamios, totalmente colocada y terminada, según detalle plano. construida según nte/ffb. medida deduciendo huecos. Precio: G313N001.

El precio incluye todos los materiales, bloque, piezas especiales, mortero, parte proporcional de huecos y armaduras, la mano de obra, limpieza de la fábrica en los casos de que ésta sea a cara vista, y los medios auxiliares necesarios para dejar la unidad totalmente acabada y rematada.

G30A.- APOYOS DE NEOPRENO ZUNCHADO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se definen así los aparatos de apoyo constituidos por capas alternativas de material elastomérico y acero, capaces de absorber las deformaciones y giros impuestos por la estructura que soportan; con la posibilidad de incorporar unas placas rugosas de acero en ambas caras del apoyo con la finalidad de aumentar el coeficiente de fricción entre apoyo y estructura.



Se consideran también en este artículo los aparatos de apoyo constituidos por un bloque de neopreno zunchado al que se le vulcaniza en su cara superior una placa de PTFE (teflón), colocando encima de esta una placa de acero inoxidable pulida, soldada previamente a una chapa de acero de mayor espesor, garantizando el deslizamiento entre la estructura y el apoyo.

Sus formas y dimensiones varían según los esfuerzos que han de transmitir, tal como se define en los planos.

CONDICIONES GENERALES

Material elastomérico

El material elastomérico estará constituido por caucho clorado completamente sintético (cloropreno, neopreno), cuyas características deberán cumplir las especificaciones siguientes:

Dureza Shore A (ASTM D-676) 60 +/- 3 Resistencia mínima a tracción >17 N/mm²

Alargamiento en rotura >350 %

Las variaciones máximas admisibles de estos valores para probeta envejecida en estufa en setenta (70) horas y a cien (100 = grados centígrados con las siguientes):

Cambio en dureza Shore A < 10 unidades Cambio en resistencia a tracción < 15% Cambio en alargamiento < 40%
Deformación remanente < 35%

El módulo de deformación transversal no será inferior a 11 N/mm² El elastómero de los apoyos gofrados deberá cumplir además:

Adherencia al metal: >10 Mpa

Para la adhesión de los apoyos gofrados se recomienda el empleo de productos elaborados por casas especializadas. PTFE

Dureza Shore D (ASTM D-676) > 55 Resistencia mínima a tracción >24 N/mm² Alargamiento en rotura > 300%

Zunchos de acero y placas de acero



Las placas de acero empleadas en zunchos tendrán un límite elástico mínimo de 240 N/mm² y una carga en rotura mínima de 420 N/mm².

Presentarán una elongación a rotura mínima del 23 %.

La carga tangencial mínima capaz de resistir la unión al material elastomérico será en servicio de (8 N/mm²), siendo la deformación tangencial correspondiente de siete décimas (0,7).

Las chapas de acero inoxidable serán del tipo AISI 304.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Todos los tipos de aparatos de apoyo se colocarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante y las órdenes del Director de Obra.

La base de nivelación para asiento del apoyo de neopreno zunchado se ejecutará al mismo tiempo que el hormigonado del dintel de la pila o estribo del puente, y tendrá unas dimensiones superiores a las del propio apoyo elastomérico entre 5 y 10 cm.

Del mismo modo deberá ejecutarse la cuña de nivelación correspondiente al elemento estructural (viga o tablero) que ha de asentarse sobre el apoyo. Cuando este elemento sea prefabricado, la cuña de nivelación se podrá adherir al mismo con resina epoxi.

No se hormigonará o colocará el elemento estructural superior, sin la aprobación por la D.O. del replanteo y cotas de las bases de nivelación. No deberá haber restos del encofrado que sirvió para hormigonar estas bases, y la superficie deberá estar perfectamente limpia.

Deberá quedar altura libre suficiente para la inspección y sustitución del apoyo, si llega el caso.

Las tolerancias de colocación de aparatos de apoyo serán más o menos dos centímetros (± 2 cm) en planta y más o menos un centímetro (± 1 cm) en cota.

3. MEDICIÓN Y ABONO

dm³ de apoyo de neopreno zunchado, de los diferentes tipos y dimensiones definidos en los Planos y colocados en obra. Precio: G30A0001.

El precio incluye el replanteo, realización de las bases de asentamiento, todos los accesorios del soporte y elementos para el correcto funcionamiento del apoyo.

G30B.- APARATOS DE APOYO TIPO "POT"

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES.

DEFINICIÓN

Los apoyos de neopreno confinado-teflón tipo "POT" son dispositivos de apoyo en estructuras, análogos a los de neopreno zunchado, pero en ellos la capacidad de desplazamiento horizontal está garantizada por la presencia de una placa de acero sobre la que se dispone una capa de teflón. Una placa de acero, dispuesta en la estructura, desliza en su contacto; con el teflón a través de una chapa de acero inoxidable. La capacidad de rotación se consigue mediante la plastificación dentro de un recinto de confinamiento de una pastilla de neopreno.

Los apoyos están caracterizados por su capacidad de carga vertical, el desplazamiento máximo admisible y el tipo de movimiento permitido.

CONDICIONES GENERALES:

Podrán a tal fin emplearse apoyos de los tipos señalados en los planos o cualesquiera otros que cumplan las condiciones señaladas y no presenten contraindicaciones por dimensiones o cualquier otra característica opuesta a lo expresado en los planos contando en todo caso con el visto bueno de la Dirección de Obra.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El material elastomérico y los zunchos de acero deberán cumplir las mismas condiciones establecidas en el Artículo relativo a los Apoyos de neopreno zunchado.

La chapa intermedia y la placa de deslizamiento serán de acero debidamente protegido contra la corrosión, mediante pintura o galvanización con espesores superiores a 150 micras.

La placa de deslizamiento deberá poseer una chapa de acero inoxidable perfectamente pulida de al menos 2 mm de espesor.

El teflón será puro y sin adición de productos regenerados. Deberá ser sintetizado libremente y enfriado sin presión. La lámina de teflón será del espesor necesario y dispondrá de los dispositivos precisos que permitan mantener sus propiedades de deslizamiento durante la vida útil de la obra.



El conjunto teflón acero inoxidable tendrá un coeficiente de rozamiento máximo del 3,0 % para una tensión media vertical de 100 Kp/cm² .

En los apoyos de mayor tamaño se podrá sustituir la lámina completa de teflón por una serie de bandas alojadas en cavidades talladas en la cara superior de la chapa intermedia. El área en planta de dichas cavidades y, por lo tanto, de la superficie de teflón, estará comprendida entre el diez (10) y el treinta (30) por ciento del total del área de contacto. La profundidad de las cavidades no excederá de la mitad del espesor de la lámina de teflón.

Los lubricantes y adhesivos que se empleen mantendrán sus propiedades frente a la acción de los agentes atmosféricos y biológicos y dentro del intervalo de temperaturas a que pueda estar sometida la estructura.

Los apoyos llegarán a la obra en dos piezas. Por una parte, la cazoleta de confinamiento (POT) con su pastilla de neopreno y la placa intermedia con el pistón. Por otra parte, la placa superior de deslizamiento. Ambos elementos llevan anclajes que quedarán embebidos en el hormigón de pilas o estribos en el primer caso y de tablero, en el segundo. La pieza inferior se colocará en obra antes del hormigonado de los anclajes perfectamente nivelada. Antes del hormigonado del tablero, se colocará la placa superior en la posición relativa indicada en los planos respecto a la placa inferior. El diseño de los anclajes, tanto superiores como inferiores, debe permitir la sustitución de los apoyos en caso necesario.

CONTROL DE CALIDAD

El aparato de apoyo y la chapa de acero inoxidable de deslizamiento tendrán las dimensiones que se indican en Planos.

Cualquier operación o material complementario que resulte necesario para la correcta colocación y terminación de los apoyos.

El fabricante deberá presentar certificado de haber efectuado en un Laboratorio Oficial un ensayo de resistencia de un apoyo completo de tipología similar a los que se utilizarán en obra . En dicho ensayo se habrá sometido al apoyo a la

actuación del efecto de un mínimo de 2 millones de ciclos alternativos de carga. Las cargas de ensayo oscilarán entre 0,5 y 1,5 veces la carga nominal del apoyo, indicada por el fabricante.

El apoyo a la terminación del ensayo no deberá presentar ningún desprendimiento entre la chapa de acero y el caucho, ni agrietamiento de éste. Dada la tipología de este ensayo no se fija limitación en la fecha de ejecución, siendo suficiente el haberlo efectuado con resultados satisfactorios una vez.



3. MEDICIÓN Y ABONO

ud de apoyo de neopreno confinado-teflón tipo POT libre para una carga vertical de 6000 kN, incluso p.p de mortero de asiento y medios auxiliares necesarios para su correcta colocación. Precio: G30BN003.

ud de apoyo de neopreno confinado-teflón tipo POT unidireccional para una carga vertical de 6000 kN, incluso p.p de mortero de asiento y medios auxiliares necesarios para su correcta colocación. Precio: G30BN004.

ud de apoyo de neopreno confinado-teflón tipo POT unidireccional para una carga vertical de 15000 kN, incluso p.p de mortero de asiento y medios auxiliares necesarios para su correcta colocación. Precio: G30BN009.

ud de apoyo de neopreno confinado-teflón tipo POT libre para una carga vertical de 15000 kN, incluso p.p de mortero de asiento y medios auxiliares necesarios para su correcta colocación. Precio: G30BN010.

Los precios incluyen:

- El suministro de los materiales y su colocación.

G30C.- IMPOSTAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se refiere esta unidad a las piezas prefabricadas de hormigón que se colocan en el extremo lateral de los tableros de puentes y estructuras, y a las cuales se unen los montantes de las barandillas.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

Replanteo previo

Colocación de los anclajes antes del hormigonado del tablero

Colocación de las piezas sobre el tablero y realización de los anclajes definitivos y su protección Rejuntado de piezas si es necesario

Retirada de elementos auxiliares, apuntalamientos



CONDICIONES GENERALES

Las impostas se realizarán con hormigón HA-30, según la forma y dimensiones reflejadas en Planos, y las armaduras serán de acero B-500S.

Las piezas tendrán los taladros definidos en los Planos para su propio anclaje al tablero así como las placas de anclajes de los postes de la barandilla.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se comprobará sobre la imposta colocada y antes de la realización de los anclajes definitivos que las aristas y elementos rectos no presentan curvaturas ni flechas superiores a un (1,0) cm medido con regla de cuatro (4,0) m. Las superficies no presentarán coqueras ni rebabas de lechada, debiendo tener el mismo tono que los elementos de la estructura hormigonados "in situ". Se rechazarán aquellas piezas sobre las que se aprecien fisuras o fracturas y las que no encajen correctamente con las piezas contiguas.

Cualquier daño que pueda producirse como consecuencia de la realización de las obras posteriores en la estructura, será reparado a su costa por el Contratista.

3. MEDICIÓN Y ABONO

m de imposta. Precio: G30C0001.

La medición corresponderá a lo reflejado en Planos, salvo modificaciones aprobadas por el Director de Obra.

El precio incluye materiales, fabricación, suministro, transporte, su colocación, nivelación y los suplementos de armadura que puedan ser necesarios, así como el hormigón de reglaje.

G30F.-IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE EN TRASDÓS DE MUROS Y DE ESTRIBOS E IMPERMEABILIZACIÓN EN DEPÓSITOS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Consiste en la extensión y fijación al trasdós de los muros y estribos de una lámina drenante que, conectada a un sistema longitudinal constituido por un tubo también drenante, evacue las posibles aguas de filtración que puedan incidir sobre las obras a proteger.

La ejecución de unidad comprende las operaciones siguientes:



Nivelación de la solera donde se colocará el tubo drenante Colocación y sujeción del tubo drenante Impermeabilización del muro

Colocación y fijación al muro de la lámina drenante Relleno y compactación trasdós del muro

Se incluye en este artículo la lámina flexible de Politileno a disponer entre la plataforma y la base de la estructura de los cajones hincados bajo línea de ferrocarril.

Para la impermeabilización de las paredes del depósito se utilizará un impermeabilizante flexible. **CONDICIONES GENERALES**

La impermeabilización estará constituida por una capa de producto asfáltico aplicada sobre la cara de trasdós del muro, previamente tratada con una imprimación también asfáltica.

La lámina drenante estará compuesta de dos telas filtrantes que cubren al núcleo drenante intermedio. Éste está formado por monofilamentos de poliamida con un índice de huecos del orden del noventa y cinco por ciento (95%) ($\pm 1\%$). Las dos telas filtrantes son de geotextil no tejido a base de hilos de poliéster recubiertos de poliamida unidos por soldadura.

Las telas filtrantes sobresalen por cada lado del núcleo drenante para poder solapar la unión de una pieza con la contigua, recubriendo el muro en su totalidad.

El Director de Obra podrá autorizar la utilización de láminas filtrantes en la que una de las telas (la que queda adosada al muro) sea impermeable. En este caso podrá suprimirse la impermeabilización aplicada en el paramento del muro.

El espesor de la lámina filtrante será como mínimo de quince milímetros (15 mm.) y su peso por metro cuadrado no será inferior a seiscientos gramos por metro cuadrado (600 gr/m²). El geotextil en contacto con el terreno tendrá un peso mínimo de ciento cincuenta gramos por metro (150 gr/m²). La capacidad de evacuación de agua será superior a un litro por segundo y metro (1 l/s*m).

El Director de Obra podrá autorizar el empleo de láminas filtrantes que utilicen otros procedimientos diferentes para mantener la separación entre láminas, previa acreditación por parte del Contratista de que el producto ha sido empleado, con resultados satisfactorios en obras similares.



El sistema descrito es de aplicación a los estribos de puentes y muros de contención de terraplenes. En las pequeñas obras de fábrica cubiertas por los rellenos, se aplicará un pintado con emulsión asfáltica sobre el paramento en contacto con las tierras.

La lámina de Polietileno tendrá un peso igual o mayor a 300 g/cm²

Las uniones entre las bandas de plástico serán soldadas o realizadas por otro procedimiento aprobado por la Dirección de Obra, con solape de ancho no inferior a cinco centímetros (5 cm).

En el caso del depósito, se eliminarán de la superficie de trabajo lechadas superficiales, manchas, suciedad, partes mal adheridas o carbonatadas y restos de otras aplicaciones mediante el empleo preferentemente de medios mecánicos. El soporte tendrá una resistencia a tracción mínima de 1 N/mm² y presentará una porosidad y rugosidad superficial suficiente para facilitar la adherencia de los productos. La temperatura del soporte se hallará por encima de

los +B°C y se controlará que sea también superior en 3°C al correspondiente punto de rocío en caso de aplicación de sistemas poliméricos.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La colocación de la lámina drenante y su fijación al muro se hará de acuerdo con las instrucciones de fabricante del producto pero siguiendo las siguientes fases:

Nivelación de la solera donde se colocará el tubo drenante.

Colocación y sujeción del tubo drenante en la situación indicada en los planos. Impermeabilización del muro.

Colocación y fijación al muro de la lámina drenante.

Las láminas de geotextil se protegerán del paso sobre ellas de personas, equipos o materiales.

La ejecución de la lámina de Polietileno cumplirá lo indicado en el artículo G310 del presente Pliego.

Para la impermeabilización del depósito se respetarán los intervalos de temperaturas de aplicación indicados en las fichas técnicas de cada uno de los productos a emplear. Asimismo se respetarán también los márgenes de humedad relativa del aire si los hubiese.



En general se suspenderá la aplicación del producto cuando la temperatura del soporte de aplicación sea inferior a +5°C o superior a +40°C salvo que se indique lo contrario en la ficha técnica del producto considerado.

Se almacenarán los envases de los productos en lugares adecuados, al abrigo de la intemperie y se procurarán los medios necesarios para que la temperatura de los mismos sea lo más cercana posible a los +20°C. Este almacenaje se realizará como mínimo 48 horas antes de la aplicación con objeto de que toda la masa de materiales esté atemperada.

3. MEDICIÓN Y ABONO

m2 de impermeabilización asfáltica. Precio: G30F0001 .

m2 de lámina drenante fijada al trasdós de muros y estribos. Precio: G30F0002 . m2 de pintado de impermeabilización con emulsión asfáltica. Precio G30F0003.

m2 de impermeabilización de depósitos mediante mortero elástico bicomponente e impermeabilizante aplicado en dos capas, incluso limpieza, humectación del soporte, extendido, planeado y regulación. con emulsión asfáltica. Precio G30FN004.

Se medirá la superficie realmente aplicada, de acuerdo con Planos. Los precios incluyen el suministro de los materiales de impermeabilización, la lámina drenante, mortero eálstico y su colocación en obra.

El suministro y colocación del tubo ranurado PVC, serán de abono independiente, según las unidades respectivas.

G30G.- IMPERMEABILIZACIÓN Y PROTECCIÓN DE TABLEROSEN PUENTES Y ESTRUCTURAS PARA FERROCARRIL

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

El sistema que aquí se define es de aplicación a los puentes, viaductos y estructuras de paso inferior sobre cuyo tablero apoye directamente el balasto de las vías del ferrocarril. En dichas estructuras el sistema consistirá en una membrana de betún elastómero termo soldable, armada con geotextil y adherida al tablero, sobre la cual se colocará una protección siguiendo el sistema definido en los planos del proyecto y cumpliendo las condiciones que se fijan en el presente artículo.

CONDICIONES GENERALES:

Los sistemas de impermeabilización y protección a disponer entre el tablero de hormigón y la capa de balasto se definen como sigue:

Impermeabilización

Imprimación bituminosa del tablero

Membrana termo soldable de betún elastómero (espesor de 4 mm y 6 kg/m²) armada con geotextil de 200 g/m² y autoprottegida en superficie por una capa de gránulos minerales de naturaleza silíceo

Protección

Mezcla de aglomerado asfáltico de 30 mm de espesor (granulometría D-20, árido silíceo de machaqueo y filler calizo)

En cuanto a la zona del tablero no cubierta por el balasto, la impermeabilización (Sistema 111) estará formada por una sola membrana adherida al tablero, análoga a las descritas dotadas de capa de autoprotección. Junto al murete guardabalasto y a la acera, dicha membrana se elevará, adherida a la cara vertical de hormigón, según detalle en los planos.

En cualquiera de los sistemas descritos, las membranas termosoldables de impermeabilización deben resistir: a) las deformaciones del tablero de hormigón (resistencia a la tracción y alargamiento de rotura); b) el arranque por defecto de adherencia al tablero de hormigón (resistencia al arranque); c) el punzonamiento causado por la presión de áridos minerales angulosos y d) el envejecimiento por acción de los agentes atmosféricos. Con estos fines, las muestras de membrana sometidas a ensayo deberán cumplir los siguientes valores mínimos:

Resistencia a la tracción: > 15 daN/cm y Alargamiento a la rotura: superior al 50% (ensayo a 20°C y 100 mm/min)
Resistencia al arranque:> 40 daN (ensayo a 20°C y 100 mm/min)

Resistencia al punzonamiento estático: > 50 daN (carga puntual aplicada durante 24 h)

Resistencia al envejecimiento: tras inmersión durante 30 días a 50°C, a) mantiene los valores citados de resistencia a la tracción y alargamiento de rotura y b) sometida la muestra a plegado a -10°C no se observa fisuración.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La superficie del tablero, cuya edad será siempre superior a 28 días, no debe presentar cavidades ni elementos salientes que puedan dañar la membrana de impermeabilización. La textura superficial será tal que en el ensayo



del círculo de arena, la altura resulte inferior a 1,5 mm. Se eliminará mediante barrido y/o aspiración todo material y polvo suelto, con la ayuda si fuera preciso de un lavado con agua a presión.

Una vez obtenida la uniformidad y limpieza del soporte, totalmente seco, y previa aprobación de su estado por la D.O., se procederá a la aplicación de un riego de imprimación con emulsión bituminosa recomendada por el fabricante de la membrana, con una dotación de 300 g/m²

A continuación se colocará, entre los muertos de guardaba lasto, la membrana principal de impermeabilización, de base bituminosa mejorada con elastómero y armada con geotextil, cuya adherencia al soporte de hormigón debe ser perfecta a través del riego de imprimación.

Sobre la membrana principal de impermeabilización debe extenderse el aglomerado asfáltico con medios manuales, a temperatura aproximada de 130°C y un espesor, después de compactado con rodillo, de 30 mm.

En el Sistema 111, entre murete guardabalasto y canaleta, sobre la membrana principal de impermeabilización, recubierta de gránulos minerales, no se colocará ninguna protección adicional.

La circulación de maquinaria y vehículos de obra sobre las membranas en cualquiera de los sistemas, antes de estar cubiertos por una de las protecciones mencionadas o por el propio balasto, estará totalmente prohibida.

3. MEDICIÓN Y ABONO

m² de impermeabilización del Sistema I sobre tableros de puentes de ferrocarril, realmente colocada. Precio G30G0001.

m² de impermeabilización del Sistema 111 sobre tableros de puentes de ferrocarril, realmente colocada. Precio: G30G0003

Los precios incluyen la parte proporcional de preparación del soporte, la imprimación, solapes, pérdidas, ensayos y todos los elementos auxiliares, maquinaria y personal necesario para su correcta puesta en obra tanto de las membranas termosoldables descritas como de las capas de protección.

G30K.- BARANDILLAS DE ACERO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN



Barandillas unidas mediante soldadura, a las placas de anclaje sobre tableros de viaductos, paso superior y obra de drenaje.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes: Replanteo y alineación de los elementos que forman la barandilla Suministro de la barandilla

Suministro de la placa de anclaje, en su caso Ejecución de los dados de anclaje

Montaje y colocación de la barandilla

Limpieza y recogida de tierras y restos de obra. Pintura de la barandilla

CONDICIONES GENERALES

La barandilla tipo, que se representa en los Planos, está formada por montantes de perfiles laminados y elementos horizontales tubulares.

Los elementos que forman la barandilla cumplirán los Artículos 250, 251 y 640 del PG-3.

Todas las secciones fijas de la barandilla se realizarán por soldadura continua, uniforme e impecable.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

A excepción de aquellas partes de los postes que queden empotradas las demás superficies de las barandillas se suministrarán provistas de dos manos de pintura antioxidante (minioo cianamida de plomo).

Una vez instalada la barandilla y antes de su fijación definitiva, se procederá a una minuciosa alineación de la misma y aprobación del replanteo por la D.O.

El hueco de los cajetines se rellenará con mortero de cemento. Alrededor de los postes y placas de sujeción, se formará una junta de masilla bituminosa de dos por tres (2 x 3) cm.

La barandilla irá pintada en el color que ordene el Director de las Obras, con doble capa de pintura de primera calidad. En las proximidades de las juntas de construcción del tablero se dispondrán también en las barandillas juntas de dilatación.

3. MEDICIÓN Y ABONO



m de barandilla colocada según Planos. Precio: G30K0001.

El precio incluye la barandilla y su colocación, el material para recibido de los apoyos, el pintado de la barandilla y su mantenimiento hasta recepción de la obra.

G30M.- PUESTA A TIERRA DE ELEMENTOS METÁLICOS Y ARMADURAS EN VIADUCTOS Y PUENTES PARA FERROCARRIL Y PASOS INFERIORES

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

La puesta a tierra de las armaduras, barandillas, postes y todos los elementos metálicos en viaductos y puentes de los ferrocarriles, tiene por objeto proteger a las personas e instalaciones de los efectos derivados de la diferencia de potencial causados por el propio sistema de tracción eléctrica en condiciones normales y en condiciones anormales (fallos, cortocircuitos, descargas atmosféricas etc.).

Esta unidad consiste en la puesta a tierra de las partes metálicas y armaduras de acero (salvo los cables de tesado) de todos los puentes y viaductos para ferrocarril, a fin de conseguir que estos elementos se encuentren unidos equipotencialmente.

Todos los elementos metálicos (incluido señales, barandillas, postes, canalizaciones de acero, etc.), deben ponerse a tierra a través del sistema global que se describe.

CONDICIONES GENERALES

Los cables para las conexiones a tierra deben ser, en todos los casos, resistentes a las intensidades de cortocircuito. La colocación de los cables y conexiones de puesta a tierra se realizará según el detalle que figura en Planos.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

En todos los pilares y estribos se realizará una puesta a tierra de las armaduras. La continuidad eléctrica se obtendrá conectando la armadura del tablero con la armadura del pilar o estribo y con la de la cimentación, y ésta con una puesta a tierra, construida previamente mediante cables de cobre. Para poder realizar la medición de la tierra, se colocará 1 pica de acero-cobre unida al extremo del cable de toma de tierra, e irá alojada en una arqueta de 0,40 x 0,4 x 0,6 m. rellena de arena y registrable. En la cabeza de la pila o estribo se habrá dejado un terminal de conexión para su unión a la armadura del tablero.



Las puestas a tierra en la cimentación, tanto de pilares como de estribos, deberán tener una resistencia de difusión <math><10 W</math>.

La armadura del tablero estará unida (salvo los cables de tesado), tanto transversal como longitudinalmente para conseguir la continuidad eléctrica, y se conectionará a los carriles exteriores en cada pila y estribo, con cable de cobre de 50 mm² como mínimo.

Se dejarán terminales en el tablero (a ambos lados de las vías), a la altura de cada pila y estribo, para las siguientes conexiones:

Con el carril exterior

Con el cable de retorno (a través del poste de electrificación) Con la armadura de la pila o estribo.

La conexión al cable de retorno se realizará a través del poste de electrificación más próximo a la pila o estribo.

Las condiciones anteriores son aplicables asimismo al caso particular del tablero solidarizado a los apoyos laterales (caso de pórticos o marcos cerrados en los Pasos Inferiores sin cobertura de terraplén), con la particularidad de que en estas estructuras ya existe continuidad de toda la armadura hasta la cimentación de los apoyos.

En caso que la armadura del tablero no esté unida de la forma indicada anteriormente, se colocará longitudinalmente en ambos lados de las vías, un cable de cobre de 50 mm² como mínimo, que se unirá a los redondos de la armadura y a los carriles exteriores en cada pila y estribo, debiéndose conectar al sistema de puesta a tierra descrito anteriormente.

En las juntas de dilatación del tablero deberán montarse las correspondientes conexiones de puenteo de las armaduras.

Cualquier otro elemento metálico situado en viaductos o puentes, se conectionará al carril, bien directamente o a través del cable de retorno o poste de electrificación.

3. UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de puesta a tierra de armaduras y elementos metálicos en apoyo de un fuste o estribos de puentes y viaductos de ferrocarril. La medición se realizará por unidad de pila o estribo. Precio : G30M0001.



ud de puesta a tierra de armaduras y elementos metálicos en pilas de dos fustes y viaductos de ferrocarriles. La medición se realizará por unidad de Paso Inferior. Precio: G30M0002.

ud de puesta a tierra de armaduras y elementos metálicos en Pasos Inferiores. La medición se realizará por unidad de Paso Inferior. Precio: G30M0003.

Los precios incluyen todos los materiales, preparación y montaje de la puesta a tierra, totalmente acabado, incluido medición y parte proporcional de conexiones en juntas de dilatación.

G30N.- ANCLAJE EN TABLERO DE PUENTES, PARALOS POSTES DE SUJECIÓN DE CATENARIAS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Elementos metálicos que quedan anclados al tablero de la estructura, con el fin de que en su momento se sujeten a ellos los postes de sustentación de la catenaria.

CONDICIONES GENERALES

La posición exacta de la unidad de anclaje sobre el tablero de la estructura se fijará por la D.O. Dicha unidad comprende los siguientes elementos:

Cuatro pernos tipo GEWI JE 25 galvanizados, unidos a la armadura del tablero Tres tuercas galvanizadas en cada perno

Una pletina para fijación de distancias de dimensiones 700 x 400 x 10 mm.

Cuatro protecciones de los pernos, formadas por caperuzas de PVC previamente rellenas con grasa de silicona

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El anclaje se realizará de acuerdo a lo indicado en los Planos, y se cuidará especialmente el replanteo de los pernos de anclaje. Estos quedarán embebidos en el tablero, sobresaliendo 35 cm por debajo del nivel del plano medio de rodadura a la espera de la colocación de la placa de anclaje. La nivelación de la pletina se realizará con la precisión necesaria para que no se necesite utilizar mortero de nivelación en la colocación del poste posteriormente. Cada perno quedará protegido por un tubo de PVC relleno de grasa de silicona.



3. MEDICIÓN Y ABONO

ud. de anclaje para poste de catenaria, realmente ejecutado según Planos e instrucciones de la D.O.
Precio: G30N0001.

El precio incluye los materiales y su colocación sobre el tablero del puente.

G30S.- PERFORACIÓN Y HORMIGONADO DE PANTALLAS CONTINUAS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN:

Se definen como pantallas continuas de hormigón armado las paredes moldeadas "in situ" construidas mediante la perforación en el terreno de zanjas profundas y alargadas, sin necesidad de entibaciones, y su relleno posterior de hormigón, constituyendo una estructura continua capaz de resistir empujes y cargas verticales.

La perforación de la zanja se realizará, si es preciso, empleando lodos tixotrópicos. Otros productos para el mismo fin requerirán la autorización de la D.O..La ejecución de la pantalla se efectúa por paneles independientes e incluye las operaciones siguientes:

- Operaciones previas
- Ejecución de muretes guía
- Perforación de zanjas, con empleo, si es preciso, de lodos tixotrópicos
- Colocación de encofrados de juntas entre paneles y tubos para inyección de las juntas
- Colocación de armaduras
- Hormigonado de paneles
- Extracción de encofrados de juntas
- Demolición de cabezas de paneles y de muretes guía



- Ejecución de la viga de atado de paneles
- Regulación y limpiezasuperficial del paramento visto de la pantalla, de acuerdo con lo previsto en el Proyecto.
- Inyección de las juntas **CONDICIONES GENERALES:**

Hormigón

El hormigón para la pantalla propiamente dicha tendrá al menos las características exigidas al tipo HA-25, según se describe en el punto correspondiente a hormigones de este Pliego. Su consistencia, estará comprendida entre catorce y dieciocho centímetros (14 a 18 cm). La dosificación n de cemento no será inferior a cuatrocientos kilogramos por metro cúbico (400 kg/m³) y el tamaño máximo de árido será de treinta milímetros (30 mm) si es rodado, y veinte

milímetros (20 mm) si es de machaqueo. El cemento será del tipo CEM I ó CEM II/A-D de la clase 32.5, 42.5, 32.5 R ó 42.5 R.

Deberá estudiarse el tiempo de comienzo de fraguado del hormigón, de forma que el tiempo necesario para su transporte y puesta en obra no supere el setenta por ciento (70%) de aquél.

Si hiciera falta utilizar algún aditivo para que el hormigón cumpla las condiciones anteriores se comprobará su compatibilidad con el cemento y los efectos que produce, según la dosificación.

El hormigón para los muretes-guías tendrá, al menos, las características exigidas al tipo HA-25. Su consistencia, será plástica. La dosificación del cemento no será inferior a doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (250 kg/m³) de cemento tipo CEM I ó CEM II/A-D de la clase 32.5, 42.5, 32.5 R ó 42.5 R.y el tamaño máximo de árido será de cincuenta milímetros (50 mm).

Armaduras

Las armaduras estarán constituidas por redondos de acero especial corrugado con las condiciones expresadas en este Pliego y en los Planos.

Lodo tixotrópico

Deberá cumplir las siguientes características:

A las veinticuatro horas (24 h) de la fabricación (lodo fresco):

- Viscosidad medida en el Cono Marsh: entre treinta y dos (32) y treinta y cinco (35) segundos.
- pH: entre ocho y medio (8,5) y once (11).
- Peso específico: el indicado posteriormente. Durante la perforación de la zanja:
- Viscosidad medida en el Cono Marsh: no deberá ser inferior a la del lodo fresco.
- pH: entre ocho y medio (8,5) y once (11).
- Peso específico: el necesario para asegurar la estabilidad de la pared.

El peso específico mínimo deberá ser fijado por la Dirección de Obra, a propuesta del Contratista, atendiendo a las características del terreno atravesado.

Durante el hormigonado

- Viscosidad medida en el Cono Marsh: inferior a cuarenta y cinco (45) y superior a la del lodo fresco.
- pH: entre ocho y medio (8,5) y once (11).
- Material retenido en el tamiz 0,080 UNE: inferior al tres por ciento (3%) en peso.

Las prescripciones anteriores son esenciales para garantizar la calidad del hormigonado de la pantalla. En consecuencia, si el lodo no cumple estas condiciones, antes de las operaciones previas al hormigonado, colocación de encofrados laterales y de armaduras, se deberá proceder a su regeneración.

De especial importancia es la tercera condición, que deberá verificarse antes del hormigonado de todos y cada uno de los paneles.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ofrecer las máximas garantías en cuanto se refiere a los extremos siguientes:



- Fabricación, almacenamiento y regeneración de lodos Mínima perturbación del terreno
- Precisión en la perforación de la zanja Continuidad geométrica de la pantalla Correcta colocación de armaduras Fabricación y puesta en obra del hormigón
- Adecuada disposición y ejecución de los apoyos provisionales y definitivos
- Antes de la iniciación de los trabajos, el Contratista demostrará, a satisfacción de la Dirección de Obra, que el equipo propuesto es adecuado en relación con los aspectos citados.

OPERACIONES PREVIAS

Para la construcción de la pantalla se dispondrá una superficie de trabajo sensiblemente horizontal, libre de obstáculos y de anchura suficiente para el trabajo de la maquinaria. El nivel freático deberá quedar a una profundidad del orden de un metro y medio (1,5 m) por debajo de la superficie del terreno. Si esta condición no se cumple, se construirá un terraplén, con un grado de compactación no inferior al del terreno natural. La superficie de trabajo estar convenientemente drenada para evitar encharcamientos en periodos lluviosos.

Antes de proceder a la perforación de la pantalla, deberán ser desviadas todas las conducciones aéreas que afecten al área de trabajo. Igualmente, deberán ser eliminados o modificados todos los elementos enterrados, tales como canalizaciones, raíces, restos de cimentaciones, etc., que interfieran directamente los trabajos, y también aquéllos que, por su proximidad, puedan afectar a la estabilidad del terreno durante la perforación de la pantalla. Asimismo, cuando dicha perforación pueda comprometer la estabilidad de estructuras contiguas, se efectuarán los oportunos apuntalamientos o recalces.

Establecida la plataforma de trabajo, deberá efectuarse, en primer lugar, el trabajo de replanteo, situando el eje de la pantalla y puntos de nivelación para determinar las cotas de ejecución.

No se permitirán apilamientos en la explanación, en las proximidades de la zanja, que transmitan al terreno una sobrecarga superior a un tercio de la de cálculo o a 1,5 t/m²

MURETES-GUÍA

A partir del eje del replanteo, se fijaron los límites de la pantalla y se construirán, en primer lugar, unos muretes con separación igual al espesor de la pantalla más cinco centímetros (5 cm). Estos muretes, que no sólo sirven de guía a la maquinaria de perforación, sino que también colaboran a la estabilidad del terreno, tendrán una anchura mínima de veinte centímetros (20 cm) y una altura no inferior a setenta centímetros (70 cm), e irán convenientemente armados.



Para su ejecución se encofrarán los paramentos interiores y se dispondremos atirantamientos adecuados para evitar deformaciones durante el hormigonado. Los paramentos interiores deberán quedar verticales y lisos. El hormigonado se efectuará contra el terreno, disponiendo previamente las armaduras resistentes adecuadas al sistema de excavación a utilizar.

Cuando se hormigone un tramo de murete que tenga posterior continuidad, se dejarán previstas armaduras longitudinales de espera y el hormigón con su talud natural de vertido.

No se permitirá, en ningún caso, efectuar rellenos en la base o trasdós de los muretes para reducir el consumo de hormigón de relleno de excavaciones excesivas.

El desencofrado se realizará después de 24 horas de la puesta en obra del hormigón. Una vez efectuado el desencofrado se procederá a rellenar el espacio comprendido entre muretes, con material adecuado y se compactará ligeramente.

Sobre los muretes guía se acotará la longitud de cada panel y se fijarán las cotas del fondo de la perforación y de las rasantes del hormigón y de las armaduras.

La perforación del panel correspondiente podrá comenzar después de 7 días de la puesta en obra del hormigón de los muretes-guía.

PREPARACIÓN DEL LODO TIXOTRÓPICO

Antes de iniciarse los trabajos, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra los detalles relativos a la dosificación del lodo fresco, con arreglo a lo que se indica a continuación.

Se darán los siguientes datos:

- Tipo y características del material básico utilizado para la fabricación del lodo.
- Aditivos previstos y características de los mismos.
- Dosificación ponderal de los materiales.
- Filtrado y espesor del residuo o "cake" obtenido en la filtroprensa.
- Peso específico del lodo.



- Viscosidad medida en el Cono Marsh.

Asimismo se propondrá a la Dirección de Obra el peso específico mínimo que deberá tener el lodo durante la perforación, según las características de los terrenos atravesados y la posición del nivel freático.

FABRICACIÓN

En la mezcla del material o materiales secos con el agua deberán emplearse medios enérgicos adecuados para la completa dispersión de los mismos y la obtención de una mezcla uniforme. Asimismo, el lodo de perforación deberá ser almacenado veinticuatro (24 h) antes de su empleo, por lo menos, para su completa hidratación, salvo que el empleo de dispersantes permita reducir dicho plazo.

Para garantizar la seguridad y calidad del trabajo frente a posibles pérdidas de lodo debido a filtraciones o fugas en el terreno, se deberá disponer en todo momento de un volumen adicional de lodo, en condiciones de utilización, igual al volumen total de las zanjas perforadas y no hormigonadas. Existirá asimismo en obra una cantidad de material y un suministro de agua suficientes para fabricar inmediatamente un volumen análogo de lodo.

PERFORACIÓN DE PANELES

La perforación correspondiente a cada panel se efectuará con los medios mecánicos apropiados, según el plan de ejecución dado en el proyecto o, en su defecto, el establecido por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra.

Si las características del terreno lo requieren, el material extraído se irá reemplazando por lodo tixotrópico, cuyo nivel deberá permanecer durante todo el proceso por encima de la cota de lacara inferior del murete-guía.

La profundidad de perforación superará en al menos veinte centímetros (20cm) la que vaya a alcanzar las armaduras. Este exceso de excavación tiene por objeto evitar que las armaduras apoyen sobre el terreno en las esquinas del panel, donde la excavación y la limpieza de detritus es más difícil.

Desde el comienzo de la perforación de cada panel hasta el final de período de endurecimiento del hormigón, no se permitirá apilar, en las proximidades de la pantalla, materiales cuyo peso ponga en peligro la estabilidad del terreno.

Tampoco se podrá comenzar la perforación de un panel hasta pasadas cuarenta y ocho horas (48 h) como mínimo desde el hormigonado del panel adyacente.

Si durante la perforación se encontraran puntos duros (bolos, etc.) se eliminarán estos a golpes de trepano, sometiendo, antes esta decisión a la confirmación por el Director de Obra. La pérdida de rendimiento experimentado no será de abono.

Previamente a la colocación de encofrados laterales y armaduras, se efectuará una limpieza del fondo de la perforación, extrayendo los elementos sueltos que hayan podido desprenderse de las paredes de la zanja, así como el detritus sedimentado. Si el tiempo transcurrido entre la limpieza del fondo y el comienzo del hormigonado del panel es superior a una (1) hora, será necesario repetir la operación de limpieza.

Se efectuará un control de profundidad de la perforación, mediante plomada en un mínimo de 4 puntos por panel.

COLOCACIÓN DE LOS ENCOFRADOS DE LAS JUNTAS LATERALES

Antes de proceder al hormigonado, se colocarán en la zanja los elementos que vayan a moldear las juntas laterales, cuya misión es asegurar la continuidad geométrica de la excavación y de la futura pantalla y servir de guía al útil empleado en la perforación de la zanja. Los elementos se colocarán en posición vertical y debidamente fijados o empotrados en el fondo, y tendrán una anchura igual al espesor de la pantalla.

En las juntas de los paneles se perforará un taladro, desde el que se inyectará la junta para asegurar su estanqueidad, si es necesario.

El sellado de juntas se realizará antes de comenzar las excavaciones entre pantallas y seguirá el proceso que se describe a continuación:

Limpieza con agua a presión, sin superar los 300 kPa.

Inyección de lechada de cemento, con un cuatro por ciento (4 %) de bentonita. La presión máxima será de 200 kPa. La Dirección de Obra podrá variar los límites establecidos en función de los resultados de las primeras juntas selladas. PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS

Las armaduras se construirán en taller formando un conjunto solidario, llamado jaula, de la misma longitud en horizontal que el panel.

Si la zanja fuese muy profunda, se podrán descomponer las armaduras verticalmente en dos o más tramos, los cuales se soldarán en obra para formar un conjunto continuo. Dicho conjunto deberá tener las dimensiones y disposiciones indicadas en los planos, con independencia de la profundidad real alcanzada en la perforación de la zanja.

Las jaulas deberán llevar rigidizadores y estar soldadas en los puntos precisos para evitar su deformación durante el transporte, izado y colocación en la zanja.

En la soldadura de acero especial se utilizarán los electrodos adecuados, así como el voltaje y condiciones especiales de soldadura al arco, de forma que no resulten afectadas las propiedades del acero. Los ganchos de suspensión de las jaulas serán de acero ordinario.

La separación mínima entre barras verticales u horizontales será de diez centímetros (10 cm), y el recubrimiento de cinco centímetros (5 cm). Las formas cerradas o nudos de armaduras deberán evitarse en lo posible, de manera que no impidan la buena circulación del hormigón y pueda garantizarse el perfecto recubrimiento de las barras.

Para garantizar el centrado de las jaulas en la zanja y conseguir el recubrimiento de las barras, deberán disponerse separadores o calas de mortero en ambas caras de las jaulas, a razón de un separador cada dos metros cuadrados (2 m²) de pantalla, por lo menos.

Deben preverse armaduras de espera para su hormigonado posterior con la viga de atado.

Las jaulas de armaduras se colocarán en el panel introduciendo y soldando sucesivamente sus diversos tramos y dejándolas bien centradas, mediante los separadores mencionados anteriormente. La jaula deberá quedar suspendida de forma estable a una distancia mínima de veinte centímetros (20 cm) del fondo de la perforación colgada de los muretes-guía. Durante el izado y la colocación de las jaulas deberá disponerse una sujeción de seguridad, en previsión de la rotura de los ganchos de elevación.

HORMIGONADO DE PANELES

El hormigonado se efectuará siempre mediante tubería. Esta deberá tener un diámetro comprendido entre quince y treinta centímetros (15 y 30 cm), estará en el panel y se introducirá a través del lodo hasta el fondo de la excavación. Llevará en cabeza una tolva para la recepción del hormigón.

El hormigonado se hará de forma continua, con un ritmo no inferior a veinticinco

(25) m³/h. Si durante el proceso hiciera falta levantar la tubería de hormigón, ésta se mantendrá dentro de la masa de hormigón en una longitud mínima de cinco metros (5 m), para hormigonado bajo lodo, o de tres metros (3 m), para hormigonado en seco.

Cuando la anchura del panel sea superior a seis (6 m), se utilizarán dos tuberías de hormigonado, vertiendo el hormigón por ambas simultáneamente.

Los lodos se irán evacuando a medida que progresa el hormigonado.

La cota final del hormigonado rebasará a la teórica al menos en treinta centímetros (30 cm). Este exceso de hormigón, en su mayor parte contaminado por el lodo, será demolido antes de construir la viga de atado de los paneles. Si la cota teórica coincide con la coronación de muretes, se deberá hacer rebosar el hormigón hasta comprobar que no está contaminado.

Después del hormigonado se procederá a la extracción de los elementos laterales dispuestos para moldear las juntas, pero nunca antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para que la pared vertical de la junta se mantenga sin deformación.

VIGA DE ATADO DE PANELES

Una vez terminada la ejecución de los paneles se demolerá la cabeza de los mismos en una profundidad suficiente para eliminar el hormigón contaminado por el lodo tixotrópico, y se construirá la viga de atado prevista en el Proyecto. Previamente se prolongarán las armaduras verticales de la pantalla en todo el canto de la viga de atado, enlazándolas con las barras longitudinales y transversales de ésta.

Para la ejecución de la viga se efectuará una excavación por uno o los dos lados de los muretes guía, según los casos, hasta una profundidad no menor de treinta

(30) centímetros por debajo de la cota de hormigón sano. Se realizará la demolición del murete-guía (o los dos) y se procederá al descabezado, actuando los elementos rompedores de hormigón lo más perpendicularmente posible al paramento de la pantalla. Se enderezarán las armaduras de prolongación que hayan podido deformarse como consecuencia de la demolición.

Se comprobará que la superficie final del hormigón sano esté libre de restos de demolición, y que no tiene agrietamiento u otro tipo de defectos.

El hormigonado de restitución se realizará siguiendo los procedimientos establecidos para juntas de hormigón de distintas edades.

EXCAVACIÓN DEL TERRENO ADYACENTE A LA PANTALLA

Los trabajos de excavación del terreno adyacente a la pantalla se ajustarán al plan de excavación establecido en el proyecto o, en su defecto, fijado por la Dirección de Obra, con objeto de que las solicitaciones inducidas en los diversos elementos de la obra no excedan de las admisibles.

Dicho plan incluirá los siguientes puntos: Dimensiones y cotas de la excavación.

- Arriostramientos provisionales y definitivos.
- Secuencia de todos los trabajos.
- Intervalos mínimos a respetar entre el final de un trabajo y el comienzo del siguiente.

Durante los trabajos de excavación del terreno adyacente, se controlará el comportamiento de la pantalla y se tomarán las medidas oportunas, modificando el proceso de excavación, arriostramiento, etc., si es preciso.

CONEXIÓN DE LAS PANTALLAS CON OTROS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Para la realización del saneamiento del área de enteste con soleras se picará el hormigón de recubrimiento eliminando la cascarilla superficial en toda el área del hormigón que va a quedar en contacto con la futura estructura, se fijarán las armaduras ancladas, según se indica en los planos, se limpiará la superficie con chorro de arena o agua y se tratará, antes de realizar el hormigonado de la estructura de unión, con resina epoxi.

En caso de placas metálicas se descubrirán y limpiarán para poder soldar sobre ellas.

Para la unión de bóvedas y contra bóvedas se realizará una roza que consistirá en el picado del hormigón en la franja de enteste -las dimensiones se indican en los planos-, hasta descubrir las armaduras, (en una profundidad que permita la inserción de las armaduras del nuevo elemento). La junta de hormigonado se limpiará con chorro de arena y agua y se fijará en ella, antes del hormigonado, un cordón de caucho-bentonita de las dimensiones indicadas en los planos. Adicionalmente para bóvedas que deban soportar grandes cargas de tierras se dispondrá barras pasantes que conecten ambos elementos estructurales. Su posición y dimensiones se fijan en Planos. La realización de dicha roza se abonará por separado de la realización de la pantalla.

TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN

Tolerancias geométricas

Las tolerancias de ejecución serán las siguientes:

- Desvío en planta, o separación de los muretes-guía: +cinco (5) cm.
- Anchura de la herramienta de perforación: + dos (2) cm sobre el ancho teórico.



- Longitud del panel: + cinco (5) cm sobre la longitud teórica.
- Profundidad de la armadura del panel: + cinco (5) cm sobre la profundidad teórica.
- Verticalidad: desviación de la vertical inferior al uno coma cinco (1,5) % de la profundidad del panel.
- Sobre-espesores: inferiores a diez (10) cm. Cuando se trate de una zona de relleno en el terreno o cuando hubiera que demoler previamente una construcción existente, la Dirección de Obra fijará la tolerancia admisible.

En ningún caso las sobredimensiones sobre las medidas indicadas en planos que queden dentro de las tolerancias señaladas, generarán derecho de bono extraordinario al Contratista.

Control del lodo tixotrópico

Con objeto de comprobar que se cumplen los requisitos establecidos y controlar la calidad de la ejecución, se efectuarán diariamente durante la obra determinaciones de las siguientes características del lodo:

- Viscosidad
- pH
- Peso específico

Además, inmediatamente antes de la colocación de encofrados laterales y armaduras, se comprobará el porcentaje de material retenido en el tamiz 0,80 UNE, que presenta el lodo.

La determinación del pH en laboratorio se realizará mediante aparato medidor. Para las determinaciones en obra bastará el empleo del panel medidor de pH. El peso específico se determinará mediante picnómetro.

Control de hormigón

Se hará de acuerdo con la Instrucción EHE, con el nivel de control que se indica en los Planos o que, en su defecto, señale la Dirección de Obra.

Al menos se tomarán nueve (9) probetas del hormigón de cada panel rompiéndose tres (3) a siete (7) días y seis (6) a veintiocho (28) días.

En cada cuba de hormigón a colocar se realizarán al menos dos (2) determinaciones del asiento en el cono de Abrams, tolerándose una diferencia de más menos dos (± 2) cm con respecto de los valores antes indicados.

Control de ejecución de las pantallas

El Contratista confeccionará un parte de trabajo de cada pantalla en el que figurará, al menos:

- La fecha y hora de comienzo y fin de la excavación La profundidad total alcanzada por la perforación
- La descripción de los terrenos atravesados y el espesor de las distintas capas
- La profundidad hasta la que se ha introducido la armadura y la longitud y
- constitución de la misma
- La profundidad del nivel de la superficie del agua, al comienzo del hormigonado
- La fecha y la hora del comienzo y terminación del hormigonado
- El consumo real de hormigón
- Los datos de las distintas capas de terrenos atravesados, deberán contrastarse con los que sirvieron para el dimensionamiento de la cimentación

En cada pantalla cuya función sea, esencialmente, la de elemento portante de una cimentación, se instalarán tubos metálicos a uno y otro lado de la pantalla separados entre sí, en el sentido del lado mayor de la pantalla, un metro y medio (1,5 m) de, en principio, setenta y cinco milímetros (75 mm) de diámetro interior (Ø 75), en toda la longitud de la perforación hasta veinte centímetros (20 cm) por encima del fondo de la misma, para las comprobaciones de continuidad de la pantalla y bajo la punta de la misma. Se sujetarán con puntos de soldadura y estarán dispuestos según los vértices de un cuadrado inscrito en la armadura. Los tubos estarán obturados en su parte inferior. En los lados opuestos los tubos estarán desfasados entre sí la mitad de la separación, de manera a que en el conjunto de la pantalla los tubos estén dispuestos al tresbolillo. En todo caso se dispondrá un tubo en cada esquina de la pantalla.

Una vez fraguado el hormigón a través de algunos de los tubos mencionados, se efectuarán, en aquellas pantallas que establezca el Proyecto o la D.O., perforaciones verticales en el substrato, bajo el extremo inferior de la pantalla, con una longitud mínima tal que cada perforación alcance los cinco metros (5 m) por debajo de la pantalla. Si entre cuatro y cinco metros (4-5 m), las perforaciones detectaran intercalaciones blandas en el substrato, se prolongarán hasta que el espesor de tierra firme atravesado bajo la última intercalación blanda no sea inferior a un metro (1 m).

Al objeto de eliminar parcialmente el material blando intercalado entre estratos de consistencia firme y sustituirlo por la inyección de mortero, que debe constituir el nivel resistente, o rellenar una zona karstificada, se seleccionará una pareja de perforaciones, situadas en una y otra cara de la pantalla y próximas entre sí. Sucesiva o simultáneamente se inyectará agua a presión (quedando, específicamente, prohibida la inyección de aire) a través de dichas perforaciones, obturando el tubo, a nivel de la cabeza de la pantalla, hasta alcanzar un máximo de cinco atmósferas (5 atm) de presión de agua a nivel de extremo inferior de la pantalla o de tres atmósferas (3 atm) a nivel de rasante, salvo que antes de alcanzar dicha presión ascendiera agua por los taladros adyacentes. En este caso, deberá mantenerse la presión, hasta que el agua salga prácticamente limpia.

Esta operación deberá repetirse, de igual forma, en las otras parejas de perforaciones.

A continuación se comenzará la inyección de mortero por uno de los tubos (previamente obturados con tubos roscados dotados de llave de paso). Si se produjera ascensión de mortero por alguno de los restantes taladros se cerrará la llave correspondiente al mismo, continuándose la inyección. Deberá alcanzarse una presión de dos atmósferas (2 atm) en la boca superior del tubo de inyección (nivel de rasante) y mantener dicha presión durante un tiempo mínimo de quince minutos (15 min).

Seguidamente, previo cierre de la llave de paso del tubo inyectado, se desplazará la inyección a un tubo en el que no se hubiera producido comunicación de lechada.

El proceso se repetirá sucesivamente, cambiando la inyección, si ello fuera posible, al resto de tubos, hasta asegurar que se haya completado el tratamiento a presión de los cuatro taladros.

Se empleará mortero con una relación arena/cemento 1,5-2/1 y una relación agua/cemento de 0,35, adicionándole cuatro gramos y medio (4,5 g) de agente expansivo por kilogramo (1 kg) de cemento.

Ensayo sónico en pantallas

El control de la continuidad y compacidad de las pantallas se efectuará, a juicio de la D.O., mediante el procedimiento de "transparencia sónica" (diagrafía) que consiste en obtener perfiles transversales sónicos, entre parejas de tubos, con objeto de determinar el estado y continuidad del hormigón. Para ello se utilizarán los tubos embebidos en el hormigón.



Con los tubos dispuestos se pueden realizar perfiles sónicos entre los tubos más próximos, que permiten observar el estado de la pantalla hormigonada, asegurando su continuidad y detectando posibles defectos, para poder tratarlos en su caso (huecos, cavidades, zonas lavadas, etc.).

El diámetro de los tubos se adaptará al del instrumento a utilizar para la digrafía, previendo que se puedan utilizar los taladros para la consolidación del terreno de la manera anteriormente descrita.

La interpretación de los ensayos será competencia de la D.O. quien, si las pantallas diagrafiadas le ofrecieran dudas sobre su capacidad portante, podrá ordenar las medidas adecuadas para que la cimentación definitiva cumpla los mismos condicionantes de resistencia y rigidez que se hayan establecido en el Proyecto para la correspondiente cimentación.

3.- MEDICIÓN Y ABONO

m² de perforación y hormigonado pantalla de hormigón armado de 100 cm de espesor, hasta 30 m de profundidad, incluso muretes guías, excavación, hormigón HA-25, descabezado y limpieza de paramentos. Precio: G30SN002.

Esta unidad se abonará por aplicación del precio correspondiente incluido en el Cuadro de Precios, según los espesores, a los metros cuadrados (m²) de pantalla realmente ejecutados, con la limitación a efectos de abono, de las dimensiones máximas señaladas en los Planos. La profundidad de las pantallas se medirá entre la cota de la cara inferior de la viga de atado de las cabezas de las pantallas y la de su extremo inferior.

Dentro de este precio se entenderán incluidas todas las operaciones de transporte, instalación y retirada de la maquinaria, formación y preparación de la plataforma de trabajo, ejecución de muretes-guía, colocación de armaduras y hormigón (incluido el hormigón pero no las armaduras), excavación para la ejecución de la pantalla, demolición de cabezas de paneles, empleo de lodos tixotrópicos, limpieza y regularización del paramento visto de la pantalla, así como cualquier otra operación para la que no se haya establecido criterio de medición y abono independiente, tal y como sería la aplicación de trépano si fuera necesaria.

Cualquier eventual alteración de las profundidades de pantallas definidas en el proyecto no dará lugar a alteración en los precios unitarios de las mismas. Tampoco serán de abono las operaciones tales como relleno de mortero y posterior excavación, en las pantallas en que por desprendimientos u otros fallos en la ejecución, no sea posible conseguir paneles dentro de las tolerancias fijadas para estos elementos en este mismo Pliego.

Las armaduras en pantalla se abonarán por kilogramos (kg) realmente empleados, medidos sobre planos, aplicando el correspondiente precio de los previstos en el Cuadro de Precios, según se indica en el presente Pliego. La viga de atado se abonará asimismo por aplicación de los precios previstos para las estructuras de hormigón armado.



m de roza perimetral en pantallas para conexión con losas, bóveda o contra bóveda, etc., incluso unión de armadura. Se aplicará el precio G30SN003.

La unidad incluye la limpieza de la roza con chorro de arena yagua y la conexión de armadura.

G30X.- TABLESTACADOS METÁLICOS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se definen como tablestacados metálicos las paredes o recintos formados por tablestacas que se hincan en el terreno para constituir, debidamente enlazadas, pantallas resistentes o de impermeabilización, con carácter provisional.

CONDICIONES GENERALES

Para un determinado recinto y utilización, en función de la rigidez de las tablestacas, será necesario un arriostramiento metálico que asegure su estabilidad, que se considera incluido en esta unidad de obra.

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial, cuya resistencia característica a la tracción será siempre superior a 350 N/mm².

Serán de 8 mm de espesor y con un módulo de resistencia igual o superior a 1230 cm³/m. Para evitar la posible filtración de agua, las tablestacas habrán de ser machihembradas.

Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquier causa se enderezarán y el estado de las pestañas de unión entre ellas deberá ser aceptable, permitiendo su enhebrado sin dificultad y produciendo una unión sólida y estanca.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La hincada de las tablestacas podrá producirse por medio de mazas de golpeo o mediante aparatos vibradores adecuados. Siempre se dispondrán guías para la hincada. Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión se protegerán mediante los adecuados sombreretes o sufrideras para evitar su deformación.

La hincada de las tablestacas se continuará hasta alcanzar al penetración mínima en el terreno firme definido en los Planos o, en su caso, definida por la Dirección de Obra. Los empalmes entre tablestacas se harán con trozos de longitud apropiada, que se unirán por soldadura, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a tres grados sexagesimales en cualquier dirección.

3.- MEDICIÓN Y ABONO

m² de tablestacas, incluso p.p. de arriostamientos. Se abonarán por superficie realmente ejecutada, medida en el terreno después de proceder, en su caso, a la operación de enrase. El precio incluye la ejecución de los empalmes por soldadura. Precio: G30X0001

G30Z.- JUNTAS DE ESTANQUEIDAD EN OBRAS DE HORMIGÓN

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se considera en este artículo el sellado de las juntas de dilatación en muros y pasos inferiores, así como la junta de estanqueidad necesaria en la conexión de un marco de drenaje con el colector existente y el sellado de juntas de construcción.

CONDICIONES GENERALES

Las juntas estancas en obras de fábrica estarán construidas por una banda de PVC blando de 220 mm de ancho y 9 mm de espesor, con bulbo central hueco.

La estanqueidad se consigue mediante empleo de bandas elásticas prefabricadas de PVC, colocadas previamente al hormigonado. El ancho de banda será variable, y llevará varias líneas de regresamiento en cada lado para estanqueidad, aparte del bulbo central y de los regresamientos extremos. El espesor será adecuado para soportar las presiones hidrostáticas que eventualmente pudieran presentarse.

Las características del material de estas juntas serán: Densidad 1,35 kg/dm³

Temperatura de eficacia - 50°C a+ 125°C Dureza Shore A 80

Resistencia a tracción >130 kp/cm² Alargamiento en rotura >250% Resistencia al desgarro 11

Temperatura de servicio de -35° a+ 55°C



Envejecimiento en horno, 4 horas a 100 °C: pérdida máxima 1% de sólidos.

No fluencia (muestra de 2 cm expuesta a 58 °C durante 7 días).

El sellado de la junta se realizará con masilla de caucho-polisulfuro, que debe satisfacer las condiciones siguientes:

Densidad 1,65 kg/dm³

Dureza shore 30

Temperatura de aplicación de +5° a + 40 °C

Alargamiento en rotura 500%

Deformación remanente 20%

Será resistente a los ácidos y álcalis diluidos, gasolina, gasóleo y aceites lubricantes.

El producto de imprimación será producido por el mismo fabricante.

Para la conexión de la obra de drenaje 400.44 con el colector existente se empleará una lámina o banda elástica de Polietileno de Alta Elasticidad siendo sus características:

Dureza shore 80 Alargamiento en rotura 600 %

Resistencia a Tracción > 60 kp/cm²

El adhesivo o resina necesario para la colocación será producido por el mismo fabricante.

El sellado de juntas de construcción se realizará con un cordón de caucho• bentonita, de 20 x 25 milímetros.

Este producto será obtenido por extrusión de bentonita de sodio y caucho-butilo en proporciones de 75 y 25% en peso, respectivamente.

Las propiedades que debe garantizar el material son:

- Peso específico a 25°C, 1,57 kg./dm³ , según ASTM D-71.
- Penetración 150 GTL, 58, según ASTM D-217 y 300 GTL, 85, según ASTM D-217
- Punto de inflamación 365°C, según ASTM D93-97
- Envejecimiento en horno, 4 horas a 100°C; pérdida máxima 1% de sólidos No fluencia (muestra de 2 cm expuesta a 58°C durante 7 días) Temperatura de aplicación entre -15 y 52°C
- Temperatura de servicio entre -40 y 100°C.

El producto de imprimación será producido por el mismo fabricante.

2. EJECUCIÓN

Los labios de las juntas deben estar limpios, firmes y secos, habiéndose eliminado todas las esquirlas o partículas sueltas, aceites y otras suciedades.

Antes de aplicar el sellador se tratarán los bordes de junta con un producto de imprimación específico, según instrucciones de la Dirección de Obra.

Como fondo de junta puede utilizarse cordón de espuma de poliuretano u otro material aprobado por la Dirección de Obra.

Las juntas de PVC deberán fijarse a la armadura del primer módulo a hormigonar de forma que se asegure su correcto posicionamiento en el proceso de hormigonado, debiendo hacerse éste con especial cuidado en las zonas que rodean la junta.

La junta debe estar limpia de partículas o elementos que dificulten la adherencia de la misma a la masa de hormigón.

Para la colocación de la banda de PE se deberá aplicar una resina epoxi o similar facilitando la adherencia con el soporte, situándose la banda de modo que queden 6 cm por cada lado sobre el adhesivo.

El cordón de caucho-bentonita se fijará a la junta mediante clavos u otro procedimiento aprobado por la Dirección de Obra, una vez que la junta haya sido sometida al tratamiento previo al hormigonado del elemento adyacente.



El perfil se protegerá mediante un perfil en "U" de metal estriado, específico para sus dimensiones.

La posición en cada junta será la que se indica en los planos, o determine la Dirección de Obra en función del proceso constructivo.

La continuidad del sellante se realizará por solape de cinco centímetros (5 cm) de longitud mínima.

3. MEDICIÓN Y ABONO

La ejecución de estas juntas se abonará por metros (m) de junta realmente colocada, medida en los planos y de acuerdo con los siguiente precios indicados en el Cuadro de Precios:

M de sellante de junta con masilla de caucho polisulfuro de 2 cm de espesor, incluso p.p de imprimación, totalmente colocada. Precio: G30ZN001.

M de junta estanca de PVC, con bulbo central de 220 mm de ancho, incluso p.p de elementos de sujeción y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución. Precio: G30ZN002.

M de cordón sellante de caucho-bentonita, incluso p.p de medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución. Precio: G30ZN003.

M de junta estanca de PVC, exterior en "U" de 220 mm de ancho, incluso p.p de elementos de sujeción y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución. Precio: G30ZN004.

Estos precios incluyen todos los costes necesarios hasta la colocación definitiva de los elementos de la junta, incluso limpieza y preparación de bordes, imprimación, adhesivo, cordón de fondo de juntas, perfil de metal estriado etc, así como cualquier gasto de mano de obra, materiales o medios auxiliares que sean necesarios para la ejecución y sellado de juntas.

III.4.- TÚNELES

G401.- EXCAVACIONES EN TUNELES Y TRABAJOS DE EMBOQUILLES

El túnel que permitirá atravesar el núcleo urbano del polígono de Santiga y Barberà del Vallès se realizarán en su totalidad mediante falso túnel entre pantallas.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES



DEFINICIÓ:

Operaciones de excavación de túneles en avance y en destroza con medios mecánicos o con explosivos. Se incluye asimismo las operaciones y tratamientos en el entorno de las bocas de los túneles.

CONDICIONES GENERALES:

Por razones geotécnicas, así como por razones constructivas ligadas a la altura de la sección, la excavación de las galerías de emergencia se hará a sección completa, con posteriormente excavación de la contra bóveda definidas geométricamente en los planos. En el caso de los túneles principales, al estar éstos excavados con tuneladora, estos conceptos no tienen significado.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN EXCAVACIONES

Excavación mecánica

Todas las galerías se excavarán con medios convencionales.

Tanto si se utilizan los medios mecánicos solos, como si se utilizan combinados con un taqueo, el acabado del perfil de excavación definitivo se hará con martillo picador.

Cualquiera que sea el método de excavación ejecutado, el abono de los trabajos se realizará mediante el precio de metro cúbico excavado para cada tipo de terreno. En este caso particular sólo las galerías de emergencia se harán.

En el caso de las galerías excavadas en Margas para caracterizar el terreno se utilizó el índice RMR básico. Según la información geotécnica disponible, en esos puntos el valor del RMR varía entre inferior a 30 y 55 por lo que se considera que la excavación se hará en Terreno Tipo C (Roca con RMR comprendido entre 35 y 50).

En el caso de las galerías excavadas en Plioceno se considera que, dadas las características de las galerías (escasa longitud, dificultad para la extracción de los escombros) se puede aplicar el mismo criterio de excavación en terreno de tipo C aunque no vaya relacionado con la calidad del terreno o índice RMR.

Longitud de avance



La longitud de avance especificada en Proyecto o, en su caso, la establecida por la Dirección de Obra en función de la experiencia del propio túnel, habrá de ser rigurosamente respetada por el Contratista, ya que constituye uno de los parámetros básicos en la seguridad de la realización de la obra, influye en la calidad del perfil-ado y en el volumen de sobre excavación, y en consecuencia afecta a la efectividad de los sostenimientos.

Si no se respetara esta condición, la responsabilidad y riesgo por los excesos que se produjesen en la excavación recaerán sobre el Contratista y será a su cargo el coste de los elementos de sostenimiento adicionales necesarios para garantizar, a juicio de la Dirección de Obra, la rigidez y continuidad del sostenimiento previsto.

La adopción por el Contratista de longitudes de avance inferiores a las especificadas en Proyecto, y no autorizadas por la Dirección de Obra, no tendrá efecto alguno sobre la clasificación del terreno a efectos de abono.

Excesos o defectos en la excavación

En los planos se define, para cada clase de terreno, la línea teórica de excavación (incluye el espesor del revestimiento

+ espesor necesario para el sostenimiento previsto) y la línea de abono de la excavación (la anterior más la sobre excavación juzgada como abonable). El contratista realizará la excavación de la sección para conseguir que el perfil realmente excavado se encuentre todo él dentro de la línea teórica de excavación antes definida. Esta línea incluye la previsión de posibles convergencias y tolerancias de sobre excavaciones.

Los entrantes y salientes agudos de la excavación respecto al perfil medio real obtenido deberán ser regularizados a su cargo por el contratista, hasta conseguir un ángulo de incidencia próximo a los 30º de cualquier línea de la excavación sobre el perfil medio. La regularización de las concavidades se hará mediante hormigón proyectado (salvo las de mayor tamaño, sin llegar a los 5 m³, con hormigón convencional o cicló-peo encofrado entre cerchas) y los salientes mediante recorte con martillo rompedor, coincidiendo con la labor de saneo antes definida.

Cuando en el perfil real de la excavación se hubieran producido desprendimientos localizados, de un volumen superior a 5 metros cúbicos, el relleno con hormigón entre la línea de abono de la excavación y la superficie del terreno producida después del desprendimiento, será abonable al precio del hormigón de revestimiento.

El relleno de las sobre excavaciones consideradas abonables se realizará, según los casos: a) con el propio hormigón proyectado del sostenimiento, en las secciones que incluyan la disposición sistemática de cerchas y b) en las demás secciones, con un espesor de hormigón proyectado igual al teórico del sostenimiento. En este último



caso, el espesor del hormigón del revestimiento se incrementará en lo necesario, para rellenar hasta el contacto con la superficie del hormigón proyectado (ver esquema a continuación)

En solera, correrán a cargo del Contratista los mayores espesores de hormigón, material de filtro o regularización ocasionados por los excesos de excavación.

Si tras la colocación del sostenimiento se detectaran defectos de gálibo para la colocación del revestimiento en todo su espesor, el Contratista estará obligado a la demolición de las partes afectadas, sustituyendo todos los elementos del sostenimiento e incluyendo los elementos adicionales que la Dirección de Obra juzgue oportunos para la recuperación de la funcionalidad del mismo, en la medida que pueda ser afectada por los trabajos de repicado y reposición (discontinuidades en la capa de hormigón proyectado, anulación de la efectividad de soleras y contra bóvedas, etc.). Todos los trabajos de reposición del sostenimiento, más los adicionales correrán a cargo del Contratista sin derecho a reclamación.

Ordenación de las fases de excavación

En principio es admisible ejecutar la Destroza después de completar el Avance del túnel. Sin embargo, en terreno de calidad deficiente puede ser conveniente llevar ambos tajos muy próximos con objeto de proceder a un rápido cierre de la sección, si no se quiere colocar soleras o apeos intermedios.

En caso de características del terreno imprevistas, será el Director de Obra quien fijará las fases de la excavación y la distancia entre las mismas.

Cualquiera que sea el método de excavación se aplicarán los precios señalados en el presente Pliego para las fases que se describen.

Los desfases en el tiempo entre las distintas etapas de excavación no supondrán modificación de precios, aunque no coincidan con lo establecido en el proyecto.

Agotamiento y evacuación de agua

El agotamiento y todas las labores necesarias para la evacuación de agua, así como todas las instalaciones, su suministro, montaje y desmontaje, transporte y colocación, los gastos debidos a bombas, tuberías, energía, mantenimiento, etc., y las disminuciones de rendimiento y retrasos que se produzcan en las diferentes operaciones debidas a la presencia de agua se considerarán incluidas a efectos de abono en los precios de las unidades de excavación y sostenimiento, hasta el límite de los caudales máximos previstos en el estudio de proyecto mantenidos en periodos superiores a 24 horas, en cuyo caso se procederá a abonar un 5% adicional sobre los precios de excavación.



En caso de que se superen dichos caudales máximos, serán de abono, a los precios del proyecto, los tratamientos especiales (inyecciones, drenes, etc.) que puedan ser necesarios para reducir las filtraciones a niveles aceptables.

EMBOQUILLES

- Paraguas de protección y viga de atado.

Los paraguas estarán constituidos, según indiquen los Planos, por micropilotes, columnas de jet-grouting eventualmente armadas mediante una barra o mediante el propio tubo de perforación-inyección, o bien por taladros subparalelos al eje del túnel perforados con diámetros entre 50 y 200 mm, en cuyo interior se colocarán barras, perfiles o tubos de acero con uniones roscadas, con el diámetro y espesor de pared definido en Planos. El conjunto quedará inyectado con lechada de cemento. En el caso de tubos esta lechada irá conducida por el interior de la tubería, prolongando la inyección hasta el retorno de la misma por el espacio anular entre la tubería y taladro.

Los taladros se ejecutarán siguiendo el contorno de la excavación, a la distancia que marcan los planos entre ejes y respecto al perfil teórico de la sección libre, con una ligera pendiente (2%) que garantice que taladros desviados no afecten a la sección.

El total de unidades previstas será modificable por la Dirección de Obra, a la vista de las características reales de los terrenos excavados.

Tanto la viga de atado de hormigón armado, uniendo todas las cabezas de los micropilotes, columnas o taladros, transición entre la excavación subterránea y la boquilla, constituida por perfiles metálicos

en combinación con chapas Bernold, mallazo, hormigón proyectado, etc. se ejecutarán con las características y especificaciones que marcan los Planos y los artículos correspondientes del presente Pliego, y se abonarán a los precios definidos en el Proyecto.

- Pantallas de mortero

En las bocas de entrada y salida de los túneles principales se realizarán pantallas de mortero para mejorar el terreno por detrás de las pantallas del pozo de ataque/salida o de la estación, según se muestra en planos.

3.- MEDICIÓN Y ABONO



En ningún caso, por tanto, la longitud de avance ni los sostenimientos se pueden considerar fijos y la Dirección de Obra tendrá capacidad para modificarlos por los que a su juicio se adapten mejor a las características reales del terreno, bien sea atendiendo a razones de seguridad inmediata o por conveniencia a largo plazo. En ningún caso darán lugar a reclamaciones las características del terreno que modifiquen el sistema previsto en el proyecto de construcción.

- m3
- m3

Precios: G4010005 y G4010006.

La medición se obtendrá multiplicando la sección hasta la línea de abono, para cada tipo de terreno, por la longitud excavada. Los precios incluyen la preparación de accesos y su mantenimiento, la excavación, carga y transporte a vertedero o lugar de empleo, el agotamiento y evacuación de agua y residuos respetando las condiciones medioambientales exigidas.

Las sobreexcavaciones fuera de la línea de abono se consideran incluidas en los precios unitarios definidos, salvo el caso de desprendimientos localizados, ya definido como de abono independiente. El relleno de estos desprendimientos superiores a 5 m3 se medirá y abonará por metros cúbicos de hormigón realmente ejecutados, al mismo precio que el definido para el hormigón de revestimiento del túnel. Los sostenimientos preventivos autorizados por la D.O. para consolidar la cavidad creada antes de iniciar las labores de relleno, así como los encofrados y otros elementos especiales, serán de abono a los precios del Proyecto.

- terminado. Precio: G401N002.
- m paraguas de micropilotes de emboquille de diámetro exterior 150 mm, armado con tubo de acero de 95 mm de diámetro, terminado. Precio: G401N003.
- m paraguas de micropilotes de emboquille de diámetro exterior 135 mm, armado con tubo de acero de 63,5 mm de diámetro, terminado. Precio: G401N004.
- El precio incluye perforación, eventual entubación del taladro, inyección y materiales colocados, aplicado a la longitud de micropilote realmente ejecutada.
- m de viga de atado en emboquille de 60*40 cm. Precio: G4010012



- Se medirá la longitud realmente ejecutada. El precio incluye los materiales y ejecución (hormigón, encofrado y aceros) de la viga de atado, según definición en Planos.
- Ud entronque de salidas y pozos con túnel principal. Precio: G401NN05
- m2 de chapa Bernold de 3 mm de espesor. Precio: G401N001

G402.- SOSTENIMIENTOS EN TÚNEL

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Operaciones de contención y apuntalamiento de las excavaciones en túneles, aplicables en las fases de avance y de destroza, utilizando, los elementos usuales para estos fines: bulones, mallazo, hormigón proyectado, cerchas, etc.

CONDICIONES GENERALES

Tipos de sostenimientos

Dentro del conjunto de elementos a colocar en la sección del túnel para garantizar su estabilidad se establece una diferenciación entre sostenimientos ordinarios colocados durante la excavación del túnel y elementos singulares o de refuerzo. Estos últimos son los que se colocan, previa autorización de la Dirección de Obra, en secciones ya excavadas o sostenidas pero cuyo comportamiento, determinado a través de las medidas de convergencia o mediante inspección de fallos y grietas, aconseja refuerzos adicionales.

Los Planos definen los tipos de sostenimientos ordinarios a colocar en el frente y en los emboquilles, con los elementos usuales de la técnica del Nuevo Método Austríaco de Construcción de Túneles (bulones, mallazo, hormigón proyectado y cerchas) y que se utilizarán, salvo modificación por parte de la Dirección de Obra para hacer frente a las necesidades de los tipos de terrenos que se atraviesen.

Las características de los elementos que se utilizan en los citados sostenimientos y las condiciones y características que se les exigen, se incluyen en apartados sucesivos del presente Pliego.

Normas generales de ejecución

Como consideraciones generales válidas para todos los tipos de sostenimiento se establecen las siguientes:

- La proyección de una capa (capa de sellado) de hormigón proyectado de 3-5 cm de espesor, reforzado con fibras de acero, se ejecutará una vez saneada la excavación para garantizar a corto plazo la estabilidad de la sección, evitando con ello los fenómenos de venteo y alteración que pudieran originar desprendimientos de fragmentos en la zona de trabajo.
- Salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra está prevista la utilización de la capa de sellado en todos los pases. Los espesores de la capa de sellado se considerarán incluidos dentro del espesor total del hormigón proyectado que en cada caso se especifique.
- Las cerchas, preformadas y dobladas según la sección del túnel suelen colocarse con el hueco del perfil metálico hacia el terreno, pero en algunos casos es preferible disponer el hueco hacia el interior del túnel de modo que pueda quedar relleno por el hormigón proyectado. Se utilizarán para fijarlas al terreno al menos tres bulones en la sección de avance y dos en la de destroza, para lo cual se ejecutarán en ellas los taladros correspondientes que deberán tener el tamaño mínimo necesario para esta instalación, razón por la que se ejecutarán con soplete, quedando prohibida la utilización de cortadoras de tipo radial.
- El sostenimiento se bajará siempre hasta el fondo, en contacto con el terreno natural, para lo que se exigirá una rigurosa limpieza de estas partes de la excavación. Se excluye el caso de los terrenos de buena calidad en los que las cerchas pueden abrirse lateralmente para quedar apoyadas a media altura mediante las oportunas placas o patones de reparto.
- En todas las operaciones de desescombro y limpieza, el Contratista deberá tener especial cuidado en no deteriorar las partes bajas de los sostenimientos colocados (bulones, mallazo y cerchas) pudiendo exigírsele la sustitución, a su cargo, de los elementos afectados. Esto es asimismo aplicable a las cunetas de drenaje temporal de la excavación, resultando aconsejable dejar una pequeña berma entre la cuneta y la zona final del sostenimiento.

Precauciones especiales

Al margen de lo ya señalado en el capítulo de Excavación sobre los sostenimientos mínimos a ejecutar antes de una nueva operación de pase, se establecen aquí las siguientes precauciones adicionales:

Para un avance determinado, se deberá acabar en el mismo turno (o en cualquier caso sin que haya discontinuidad en el tiempo) toda capa de hormigón proyectado.



El turno que preceda a una interrupción de la obra de varias horas o días (fines de semana, etc.) deberá acabar en su totalidad, el sostenimiento del nuevo avance, según las definiciones establecidas. Por otra parte, se procederá en los terrenos en que así se haya previsto en las secciones tipo, a la proyección del frente con un espesor mínimo de 5 cm de hormigón proyectado u otros eventuales sostenimientos temporales.

En caso de detenciones prolongadas (vacaciones, paradas, etc.) además de lo ya especificado, la Dirección de Obra analizará el comportamiento de los tramos ya excavados y los tramos sometidos a especial vigilancia, proponiendo con antelación suficiente los refuerzos que fuesen necesarios para garantizar la estabilidad de la excavación durante todo el tiempo que dure la parada.

Se considerarán faltas muy graves, la ejecución de pases sin los sostenimientos previos especificados y el incumplimiento de lo señalado para detenciones prolongadas, pudiéndose exigir al Contratista, a su cargo, la colocación de sostenimientos específicos para recuperar la estabilidad de las secciones afectadas, al margen de poder proceder a la recusación de los responsables de estas actuaciones.

En caso de malos recortes, la eficacia de los sostenimientos puede quedar muy limitada por las discontinuidades o irregularidades en el perfil, por lo que la Dirección de Obra podrá ordenar la colocación de elementos adicionales de sostenimiento, como bulones de mayor longitud en el entorno de la sobreexcavación y mayor número de capas de mallazo y gunita, que garanticen la estabilidad de la sección.

El Contratista estará obligado a conseguir buenos recortes quedando a su cargo la ejecución de estos trabajos complementarios cuando se deriven de defectos o incumplimientos en la ejecución de la excavación.

Refuerzos

Al margen de los sostenimientos habituales que se coloquen en el frente, cuando un tramo de túnel ya construido presente problemas de estabilidad se procederá a reforzarlo aumentando la cuantía de los elementos del sostenimiento o con la colocación de nuevos elementos.

El criterio para la ejecución de estos refuerzos será el seguimiento técnico de la excavación y del sostenimiento de túnel y los datos de auscultación.

La parte de las secciones que se haya de reforzar y la longitud del túnel afectado será decidida por la Dirección de Obra, si bien, en casos de inestabilidad repentina observada en ausencia de la Dirección de Obra, será el Contratista quien estará obligado a colocar los refuerzos inmediatos que a su juicio considere necesarios, justificando posteriormente su decisión a la Dirección de Obra.



Ante estas posibles actuaciones, el Contratista estará obligado a equipar el túnel o equiparse con los elementos accesorios necesarios para poder actuar con rapidez en cualquier tramo y parte de la sección del túnel, donde los refuerzos fuesen requeridos.

La medición y abono de los refuerzos se realizará por las unidades realmente ejecutadas aplicándose el precio de los elementos de refuerzo establecidos para esta aplicación, sin que tenga el Contratista derecho a ningún tipo de abono o compensación por estos conceptos.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN FIBRAS DE ACERO

Su incorporación mejora las características resistentes del hormigón proyectado gunita y, previa autorización del

D.O. puede emplearse en sustitución del mallazo. Esta sustitución no será aceptable cuando exista riesgo de desprendimiento de gran-des bloques puntuales, salvo si el sostenimiento incluye también cerchas metálicas.

Las fibras deben estar constituidas por acero de resistencia mínima a la tracción 1.000 N/mm². Su superficie debe estar limpia de productos que puedan perjudicar la adherencia acero-hormigón y previamente a su empleo, deben realizarse ensayos tanto en laboratorio como en obra a fin de determinar la dosificación más conveniente.

La dosificación debe ser tal que se consiga una distribución uniforme de las fibras en la mezcla, sin que se formen apelonamientos, así como una puesta en obra idónea, y dependerá de diámetro D (entre 0,45 y 0,60 mm) y longitud L (entre 30 y 40 mm) de las fibras, en una relación L/D que no debe ser inferior a 45.

En los casos de sustitución del mallazo por fibras debe comprobarse que éstas proporcionan a la gunita una absorción de energía igual o mayor que el mallazo. La absorción de energía se medirá en pruebas de carga hasta una flecha de 25 mm sobre una placa de 60x60x10 cm, soportada en los cuatro bordes y con una luz libre de 50 cm. La carga se aplicará en el centro de la placa con una superficie de contacto de 10x10 cm. No se aceptarán soluciones con una energía absorbida inferior a 750 joules.

La dosificación mínima de fibras de acero, con una relación L/D comprendida entre 45 y 50, será de 40 kg/m³. Para fibras de relación L/D más elevada, la dosificación podrá disminuirse, siempre que se compruebe que la energía absorbida en el ensayo sobre placa supera los 750 joules.

CERCHAS

Algunas secciones incluyen cerchas de tipo HEB como elementos de sostenimiento y reagudización de la sección.



El doblado de las cerchas vendrá efectuado de fábrica ajustándose a la forma y perímetro de la sección y se suministrarán despiezadas en tramos que permitan su correcta manipulación.

Antes de su puesta en obra se efectuará una comprobación de forma, en parque, con el montaje de sus distintos elementos para verificar que se cumplen las medidas especificadas.

Materiales

- Cerchas HEB

Estarán fabricadas con el mismo acero señalado para las cerchas TH o acero A410.

Las uniones de los distintos elementos se realizarán mediante placas transversales y pernos roscados que proporcionan una estructura rígida. En los extremos o patas de la cercha se incorporan placas de apoyo de dimensiones adaptadas a las cargas de la cercha y la resistencia del terreno de apoyo. Como mínimo se dispondrán placas de 25 x 25 cm (alineadas en el perfil exterior) con 10 mm de espesor.

El arriostramiento longitudinal de las cerchas se realizará mediante tresillones constituidos por redondos de acero de 32 mm, soldados a las cerchas, o perfiles laminados de pequeña sección.

Puesta en obra

En la colocación de las cerchas se cuidará especialmente la correcta ubicación geométrica del perfil dentro de la sección.

Sobre todo durante la ejecución del avance, y en secciones con hastiales curvos, la colocación de las cerchas se realizará con apoyo topográfico, al menos en una de cada 5 cerchas colocadas. Se prohibirá la colocación de las cerchas fuera de su perfil, arrimadas al terreno, lo que redundaría posteriormente en problemas de gálibo omalas uniones en los elementos a colocar en destroza.

Los huecos existentes entre las cerchas y el terreno o capa de sellado se rellenarán con hormigón proyectado en las condiciones que se especifican en el capítulo de Excavación antes de proceder con el siguiente pase o voladura.

Todas las uniones entre piezas de una misma cercha de tipo deslizante se realizarán con dos grapas que se situarán en los extremos de la zona de solape.

El Contratista deberá conseguir, con las precauciones anteriores, que todas las uniones entre cerchas de avance y los pies derechos en destroza reúnan las condiciones adecuadas. Defectos en las mismas, tales como solapes insuficientes, grapas juntas, tacos o cuñas, cuando sean debidos a una incorrecta colocación de las cerchas, podrían ser penalizados hasta con el 5% de la medición de las cerchas, al margen de que defectos repetidos, afectando tramos importantes del túnel, pudieran ser considerados por la Dirección de la Obra como peligrosos, exigiendo al Contratista la colocación, a su cargo de los elementos correctores que estime necesarios como anclajes o bulones hasta 6 m de longitud, volúmenes adicionales de gunita, etc.

Los tresillones o barras de arriostramiento longitudinal se colocarán cada 1,3 m a lo largo del desarrollo de la cercha. Este arriostramiento facilitará la estabilidad de la cercha en la fase de colocación, antes de la proyección de la capa de hormigón que recubrirá la cercha.

Durante la proyección del hormigón se evitarán los vacíos detrás de las cerchas, mediante una proyección oblicua.

Las cerchas deberán quedar recubiertas con un grosor mínimo de 3 cm de hormigón proyectado. En terrenos blandos las cerchas deberán llevar las placas de reparto necesarias, o incluso acompañarse de carreras metálicas de reparto para reducir las tensiones sobre el terreno.

HORMIGÓN PROYECTADO

Las características básicas del hormigón proyectado a utilizar en la presente obras son las siguientes:

- Hormigón proyectado por vía húmeda, flujo denso
- Resistencia característica a 28 días, 30 N/mm²
- Proyección mecanizada
- Aditivos: fluidificantes, inhibidores/retardadores, acelerantes/activadores y humo de sílice.

Previa autorización de la D.O. se incorporará a la mezcla fibras de acero, comprobando que se mantiene, al menos, la resistencia prevista.



La correcta puesta en obra del sostenimiento presupone un dominio perfecto de la tecnología del hormigón proyectado por parte del Contratista. En el caso que la Dirección de Obra considerase insuficiente la experiencia del Contratista, éste deberá pro-ceder a la inclusión del personal experimentado en sus equipos, a diferentes niveles, previa aprobación de la Dirección de Obra durante el tiempo necesario para la perfecta formación de su personal.

Será de libre elección del Contratista la procedencia y el tipo de maquinaria a utilizar en la puesta en obra del hormigón proyectado. No obstante, el Contratista, antes de empezar las obras deberá presentar la documentación precisa que defina las características de la maquinaria y los procedimientos de construcción para su aprobación por la Dirección

establecido en el artículo 610 del PG3 incluido en la OM FOM/475 de 13/02/2002. En principio, y por razones de

Antes de la primera aplicación en obra se llevará a cabo una serie de ensayos previos, en el exterior del túnel para entrenamiento de los operarios, puesta a punto de los equipos y para el ajuste de la dosificación sobre la base de la orientativa o inicial reflejada en el presente Pliego. Finalizados los ensayos (estimados en 3 o 5) y con las correcciones pertinentes, la Dirección de Obra autorizará el inicio de las operaciones en el túnel.

Una vez conseguida la regularidad en la utilización del hormigón proyectado se llevará a cabo en una de las labores ordinarias de puesta en obra en el túnel una prueba de rechazo que servirá para comprobar la idoneidad de los trabajos ejecutados, y sus resultados, contrastados y firmados por el Contratista y Director de Obra, como documento contractual, en la medición de espesores de gunita que puedan quedar al margen de los sistemas ordinarios de control de espesor, como ocurre en aplicaciones de refuerzo.

Materiales básicos

Todos los materiales constitutivos del hormigón deberán ser aprobados por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista, quien deberá aportar los datos y ensayos pertinentes que garanticen su idoneidad dentro de lo establecido en el presente Pliego.

- Cemento

Se ajustará al vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (R-C03)

Salvo indicación del Proyecto en otro sentido se empleará el cemento tipo CEM -II42,5. En caso de que circunstancias especiales aconsejen la utilización de otro tipo de cemento, será la Dirección de Obra quien



determinará el tipo y categoría del cemento a emplear en cada caso, sin que esto suponga modificación alguna sobre los precios a aplicar en el hormigón proyectado. El contratista facilitará igualmente los medios necesarios para la ejecución de todos los ensayos que fuera preciso realizar motivados por este cambio.

- Agua

Cumplirá en cuanto a su idoneidad química y contenido de residuos orgánicos lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-98

La toma de muestras y ensayos correspondientes la determinará la Dirección de Obra en función de las garantías de calidad y uniformidad en el abastecimiento a la planta de hormigonado, ajustándose encualquier caso a las normas UNE vigentes al respecto.

- Áridos

Las características de los áridos se ajustarán a las especificaciones de carácter general de la Instrucción EH-E98

Los áridos a utilizar en el hormigón proyectado se obtendrán mediante selección y clasificación de materiales naturales o procedentes de machaqueo, o bien con una mezcla de ambos, aunque con preferencia se harán servir los áridos rodados que disminuyen notablemente el mantenimiento de la máquina de proyección.

El tamaño máximo del árido será de 12 mm, y las curvas granulométricas se ajustarán al huso elegido para la dosificación.

Como control rutinario y rápido de estos materiales se utilizará el ensayo de equivalente de arena que será como mínimo de 80.

En la dosificación del agua del amasado se tendrá en cuenta la humedad de los áridos en planta, para realizar las correcciones pertinentes.

- Humo de sílice

Habida cuenta de los efectos beneficiosos que el humo de sílice produce sobre la durabilidad y permeabilidad del hormigón, al margen de otros efectos beneficiosos como la disminución del rebote y una mejor trabajabilidad, se establece el uso continuado de este aditivo en un porcentaje de 35 kg/m³ (aprox. 7-8% respecto al peso del cemento).

- Aditivos



Este apartado se refiere a la utilización de acelerantes, inhibidores, fluidificantes, activadores, etc., necesarios para la colocación del hormigón proyectado. Estos se ajustarán a las prescripciones de la Instrucción EHE-98, siendo las normas UNE vigentes las de referencia a efectos de su caracterización.

Como en el caso de la maquinaria se dejará a la libre elección del Contratista el tipo y procedencia de los aditivos a utilizar debiendo presentar la documentación pertinente para su análisis y aprobación por la Dirección de Obra, de acuerdo a las bases y conceptos del presente Pliego.

Los aditivos a utilizar deberán ser compatibles con el cemento, áridos y humo de sílice. No serán corrosivos a las armaduras, dañinos para la salud, ni afectar a la durabilidad de las obras, además de cumplir con los requisitos mínimos exigidos en cuanto a los controles de calidad ejecutados en obra.

La proporción óptima de los aditivos se obtendrá sobre la pauta de las recomendaciones del fabricante en los ensayos previos. Cualquier cambio en el tipo y procedencia de los aditivos conllevará un proceso similar y su utilización no estará permitida sin la aprobación de la Dirección de Obra.

Requisitos requeridos

La consistencia del hormigón fresco se medirá al vertido de la cuba en el momento de su puesta en obra mediante el Cono de Abrams (UNE 83-313-90), aceptándose valores de asiento entre 100-150 mm. Deberá tenerse en cuenta que los valores del cono en general serán superiores, a efectos de prever la influencia del transporte y de las condiciones climatológicas durante el mismo.

Para el hormigón endurecido se evaluarán las propiedades siguientes:

- Resistencia a compresión, según tabla adjunta
- Módulo de elasticidad, $E = 27.000-30.000 \text{ N/mm}^2$
- Coeficiente de permeabilidad, $C = 6 \times 10^{-10}$ a $20 \times 10^{-10} \text{ m/s}$

EDAD RESISTENCIA A COMPRESIÓN (N/mm²)

(DÍAS) MEDIA MÍNIMA

1 9 7,5

3 13 11,0



7 20 17,0

28 30 25,0

90 30 25,0

Dosificación de referencia

En principio se considerará una dosificación inicial de cemento de 475 kg/m^3 , estimada suficiente para alcanzar las resistencias exigidas.

A partir de ella, teniendo en cuenta otras relaciones habituales en la ejecución de hormigón proyectado por vía húmeda como:

- Relación agua/cemento. Comprendida entre 0,40 y 0,42 (para el tamaño máximo de árido utilizado, 12 mm).
- Relación áridos/cemento. Comprendida entre 3,5 y 4 y de acuerdo al uso granulométrico señalado, se establece la siguiente dosificación de referencia en la que se omiten por las razones antes comentadas los tipos y dosificaciones de los aditivos fluidificantes, activadores, etc.

Cemento (CEM II-42,5) 475 kg/m^3

Áridos 0/5 1.144 kg/m^3

Áridos 5/12 491 kg/m^3

Agua 190 kg/m^3

Relación a/c 0,4

Humo de sílice 35 kg/m^3

En caso de no alcanzarse las resistencias esperadas se procederá a la optimización de la dosificación de la mezcla y al aumento de la dosificación de cemento hasta que se alcancen las resistencias exigidas. Análogamente se admiten variaciones en sentido contrario.



Este cambio no supondrá modificación alguna sobre los precios de hormigón proyectado establecidos.

Previa autorización de la D.O., se utilizará la incorporación de fibras de acero, en dosificación no inferior a 40 kg/m³, a la mezcla de hormigón proyectado como sustitución del mallazo.

Puesta en obra

La proyección del hormigón se efectuará mediante equipos automatizados (robots). El Contratista adoptará las medidas pertinentes para asegurar la continuidad del suministro del hormigón durante el proceso de hormigonado.

Los equipos se mantendrán permanentemente en condiciones óptimas de funcionamiento, debiendo prever el Contratista, los medios necesarios para afrontar eventuales averías de los equipos de proyección durante el hormigonado.

Su rendimiento mínimo será de 6 m³/hora y en su utilización se mantendrán las recomendaciones del fabricante respecto al caudal y presión del aire comprimido, tipos de boquillas, etc.

La distancia de proyección será de 1 m, mantenida de modo regular, con proyección perpendicular a las paredes de la excavación, excepto en el caso de sostenimientos con cerchas en que se utilizará una proyección oblicua para el correcto llenado en el trasdós de las mismas.

Antes de cada aplicación, y en el caso de macizos rocosos, habrá de limpiarse con agua o aire a presión toda la superficie a proyectar, eliminando de ella elementos extraños tales como hollín, polvo o fangos proyectados por las voladuras, pudiendo exigir la Dirección de Obra, la sustitución de operarios y responsables de tajo, por incumplimientos de este tipo.

El grueso máximo de una capa de hormigón ejecutada en una sola fase no podrá exceder de 10 cm, excepto en las zonas bajas de la excavación donde no existe la posibilidad de despegue de las capas de gunita.

En hormigonados a ejecutar en tiempo frío, sobre todo en el tajo de destroza que se efectúen a túnel calado, se tendrán en cuenta las recomendaciones al respecto contenidas en la Instrucción EHE-98.

En el caso de preverse temperaturas extremas durante el hormigonado, el Contratista propondrá las medidas especiales que deberán adoptarse, las cuales se someterán a la aprobación de la Dirección de Obra.

Control y ensayos



La calidad del hormigón proyectado se controlará permanentemente durante la ejecución de la obra.

El tipo de control se extenderá desde los materiales hasta la calidad y el espesor de los hormigones ejecutados.

Dentro de los materiales, los cementos, microsílíce, aditivos, etc. procedentes de un proceso de elaboración industrial, no serán objeto de seguimiento específico, siendo la Dirección de Obra la que en su momento determine las verificaciones y comprobaciones oportunas.

Se llevará un control periódico de la calidad de los áridos en la planta de hormigonado, ejecutándose muestreos para el ensayo de equivalente de arena cada 20 m³ de hormigón fabricado, y muestreos para análisis granulométrico cada 60 m³ de hormigón fabricado.

Las características de resistencia de los hormigones se controlarán mediante muestras en tajos ordinarios de gunita del túnel. El muestreo comprenderá 3 probetas cúbicas de 10 cm de lado para ensayos a 24 horas y una artesa o placa de 50 x 50 cm de lado y 15 cm de profundidad, de la que se extraerán 12 probetas de 6 cm de diámetro y 15 cm de altura, para ensayar en grupos de 3, a 3; 7; 28 y 90 días. La resistencia a períodos menores como 1 día, se establecerá por extrapolación. La densidad del muestreo se establece en 1 de cada 60 m³ de hormigón consumido en los primeros 200 m de excavación y 1 cada 100 m³ en los restantes.

En la toma de muestras, tanto los cubos como artesa, estarán subverticales, con las aberturas dirigidas perpendicularmente a lanza de proyección. Los resultados obtenidos servirán para controlar la resistencia de los hormigones respecto a los mínimos especificados.

Las resistencias obtenidas habrán de ser superiores o iguales a las exigidas y en caso de que se observen resultados inferiores, la Dirección de Obra tomará las medidas oportunas, como la ejecución de sostenimientos adicionales, no abonables, en todo el tramo que se considere afectado, además de ordenar la comprobación y cambios de las dosificaciones en planta y obra para recuperar las resistencias exigidas.

A estos efectos, la Dirección de Obra obtendrá, a través del Contratista, acceso libre a la planta de hormigonado para seguir y controlar, tanto los datos de las amasadas como los volúmenes suministrados.

El control de los espesores reales de gunita colocados en el túnel se llevará a cabo, independientemente para las fases de Avance y Destroza, mediante la obtención de testigos del sostenimiento recogidos de forma aleatoria dentro del mismo, a razón de 1 testigo cada 5 m de túnel. Alternativamente, mediante clavos o vástagos fijados previamente a la superficie excavada.

Los datos obtenidos se considerarán contractuales y su tratamiento estadístico, junto con los datos de los sostenimientos ejecutados, servirán para cuantificar los posibles déficits de hormigón proyectado, respecto a los estipulados, a efectos de su reposición o descuento si se trata de volúmenes considerados estructuralmente como

poco importantes, en este último caso con una penalización del 20% sobre la medición de los volúmenes afectados.

CONTRABÓVEDAS

Son elementos estructurales de hormigón en masa ejecutados con o sin capa de mallazo intermedia. Su objetivo es el cierre estructural del sostenimiento por su parte inferior en los terrenos cuyas características se indiquen en el proyecto.

Para su ejecución se construirán primeramente los dados o muretes de pie del revestimiento definitivo, tal como se describen en el apartado correspondiente, como elementos de continuidad estructural entre la contrabóveda y los sostenimientos.

Sus características de forma, y dimensiones serán las definidas en los planos, se ejecutarán con hormigón HA-30 y el Contratista estará obligado a reproducir la forma en que fuera diseñada mediante las correspondientes plantillas entre tramos sucesivos requerirán tratamientos de sellado, bandas de estanqueidad, etc.

El procedimiento de control de calidad de los materiales colocados será el mismo que para los hormigones del revestimiento definitivo y como en el caso de éstos y de los sostenimientos, se podrá cambiar en circunstancias especiales el tipo de cementos si la Dirección de Obra lo considera necesario a la vista del contenido en agentes agresivos en el terreno o en el agua de circulación.

3.- MEDICIÓN Y ABONO

- ml de cercha de tipo HEB- 140 y 180. Precios: G402N006 y G402N005.
- Las cerchas se abonarán por metro lineal de cercha de cada tipo, previamente autorizadas por la Dirección de Obra. Los precios incluyen todos los elementos antes citados, así como los elementos auxiliares, maquinaria y personal necesarios para su puesta en obra.
- m3 de hormigón H/MP/30 proyectado con espesor medio teórico de sostenimiento, con empleo de fibras. Precio: G4020011.
- m3 de hormigón H/MP/30 proyectado en capa de cualquier espesor. Precio: G4020010.
- m3 de hormigón HA-25 en contrabóvedas ejecutadas según Planos. Precio: G4020012.

- m3 de hormigón HA-25/B/20/Ila de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm. Precio: G402N001.

La medición y abono de estos elementos se establecerá con arreglo a la longitud de contrabóveda realizada en el túnel y la sección tipo prevista en Planos.

En las secciones en las que el sostenimiento incluya la utilización de cerchas, se medirá además el relleno con hormigón proyectado de las sobreexcavaciones definidas como abonables (ver esquema en el artículo G401).

Los precios de abono comprenden los materiales, aditivos, pérdidas por rechazo, la preparación de la superficie a proyectar, así como todos los elementos auxilia-res, maquinaria y personal necesario para su correcta puesta en obra.

- m2 de mallazo 100x100x4 mm colocado en zona de refuerzo. Precio: G4020005.

El mallazo se medirá según el perímetro de la sección de excavación y los metros lineales de túnel donde se haya colocado.

Los precios unitarios incluyen solapes (según se señala en este y otros apartados del present Pliego), anclajes y todos los elementos necesarios para la colocación, incluyendo recortes y cualquier otro elemento adicional.

- de todo tipo de vehículos, incluso p.p. de marcos, elementos de fijación y soporte, recibido, nivelación y montaje. Precio: G402NN01.

G404.- REVESTIMIENTO DE TÚNELES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se denomina revestimiento al anillo de hormigón encofrado que colocado en todo el perímetro de hastiales y bóveda, sirve como terminación definitiva del túnel para la fase de explotación.

A este revestimiento no se le exigen en principio funciones resistentes, por lo que su ejecución deberá realizarse una vez que se establezca completamente la cavidad por medio del sostenimiento. Excepción hecha de los sistemas constructivos (método Belga, Bernold, etc.) en los que el revestimiento cumple a la vez función de sostenimiento.



El espesor mínimo definido en planos para el revestimiento es de 40 cm en cualquier de sus puntos. Según las fases de hormigonado del revestimiento previstas, se ejecutarán en primer lugar los denominados muretes de pie o muretes

guía, como arranque de hastiales y directamente apoyados sobre al solera o integrados en ella. Sobre ellos se

hormigonará el revestimiento propiamente dicho cuya cara interior constituirá el paramento visto de la sección del túnel.

CONDICIONES GENERALES

El hormigonado del revestimiento se hará por módulos utilizando un encofrado que permita obtener un paramento interior del túnel liso y bien acabado con arreglo a los cometidos funcionales que se le encomiendan.

El hormigonado de un módulo se hará a tope contra el módulo anteriormente ejecutado. Revestimiento de hormigón

Como características generales del hormigón y de la ejecución del revestimiento del túnel deben ser reseñadas las siguientes:

- La necesidad de desencofrar a corto plazo obliga a una gran regularidad de fabricación, requiriéndose una calidad constante de los componentes y una buena maquinaria de fabricación.
- El transporte entre la planta y el túnel debe ser particularmente cuidadoso, evitando segregaciones y pérdidas de agua por evaporación.
- Es indispensable un buen vibrado del hormigón para rellenar huecos y mejorar la compacidad, que está íntimamente ligada a la estanqueidad y a la resistencia a la agresividad de las aguas.
- Los huecos entre revestimiento y terreno pueden ser causa de una descompresión posterior, o pueden favorecer la circulación de agua; es pues indispensable el relleno de los huecos que queden en la zona del trasdós.
- Evitar interrupciones en el hormigonado que den lugar a juntas de construcción, ya que estas zonas, cuando se producen, se comportan como puntos débiles cuando se producen, que dan lugar a la formación de fisuras en el anillo, debilitándolo.



- El revestimiento debe ser lo más impermeable posible y resistente a las aguas agresivas que puedan existir en las zonas donde se coloque.
- El hormigón debe tener gran docilidad para favorecer el relleno completo.
- La retracción debe ser mínima.
- La resistencia inicial debe ser elevada, lo que puede crear problemas con tiempo de transporte o espera notables.

Materiales

Todos los componentes del hormigón deberán satisfacer las condiciones que para cada uno de ellos se fijan en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-98 y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-97.

Adicionalmente a lo fijado en dicha normativa, los materiales a utilizar en el hormigón de revestimiento cumplirán las siguientes condiciones:

- Cementos

Los cementos a utilizar serán del tipo CEM -I42,5, exigiéndose que sean resistentes a los sulfatos en caso de que se tengan indicios de agresividad a la vista de los análisis que se realicen para su detección.

Con autorización de la Dirección de Obra podrán utilizarse otros tipos de cemento para acortar tiempos de desencofrado, u otras razones, pero sin que el Contratista tenga derecho a abonos adicionales.

Una vez decidido el cemento a utilizar definitivamente éste se mantendrá durante toda la ejecución de las obras siendo el mismo y único en la composición de todos los hormigones salvo cambios que pudiera autorizar o decidir la Dirección de Obra para adaptarse a las necesidades reales de la construcción y a los posible problemas de agresividad que pudieran presentarse en tramos determinados.

- Agua

El agua de amasado deberá estar libre de materia orgánica, partículas en suspensión, sustancias químicas (sulfatos, cloruros, etc) y cumplirá lo exigido en la Instrucción EHE-98.

- Áridos



Provendrán de rocas estables, es decir, inalterables al aire, al agua y al hielo, no debiendo ser activos frente al cemento. Los áridos serán químicamente limpios sin sulfuros ni sulfatos.

Debido a la influencia sobre la cantidad de agua de amasado conviene controlar el porcentaje de finos en las arenas, siendo recomendable un valor máximo del orden del 10% pasando por el tamiz de 0,160 mm.

Se recomiendan asimismo áridos rodados para favorecer la puesta en obra, aunque se admitirán los procedentes de machaqueo siempre que no contengan formas lajosas ni puntiagudas.

El coeficiente de forma de la fracción superior a 5 mm será inferior a 0,20.

El peso específico será superior a 2,55 t/m³, con lo que se trata de eliminar los áridos porosos.

La curva granulométrica de los áridos será regular no sobrepasando tamaños máximos de 40 mm sin previa autorización de la Dirección de Obra.

El módulo de finura de las arenas estará comprendido entre 2,20 y 2,80, aceptándose para una misma arena variaciones de +/- 0,20 respecto del módulo de finura medio.

El equivalente de arena deberá ser superior a 80.

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles será inferior a 30, siendo un 3% el límite superior de porosidad.

- Aditivo

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra los aditivos que piensa utilizar en el hormigón de revestimiento presentando una relación completa de ensayos efectuados que demuestren su influencia sobre el hormigón.

Una vez autorizados, los aditivos deberán ser dosificados con una instalación automática añadiéndose al agua antes de introducirla en la mezcla. Los super-fluidificantes se añadirán directamente en el camión hormigonera antes de la puesta en obra.

Cualquier razón para justificar la utilización de un aditivo no debe pasar nunca por la disminución del cemento en mezcla.

- Hormigón

El hormigón que constituye el revestimiento tendrá un mínimo de 300 kg de cemento por metro cúbico, exigiéndose una resistencia característica a compresión a 28 días de 25 N/mm² y una resistencia a tracción de 2 N/mm².

La consistencia del hormigón estará comprendida entre 6 y 10 cm medidos como descenso del cono de Abrams.

Para poder desencofrar el hormigón de revestimiento deberá haberse alcanzado una resistencia característica a compresión de 12,5 N/mm² o, en todo caso, la necesaria para soportar su peso propio, con un coeficiente de seguridad de 1,25.

Además, como características generales, el hormigón deberá reunir las siguientes condiciones:

- Para facilidad de transporte y puesta en obra:
 - Buena consistencia y docilidad
 - Granulometría continua
 - Contenido de finos suficientes. Entre el 15 y 20% pasará al tamiz 0,315 mm
- Para la ausencia de segregación:
 - Buen contacto entre áridos y cemento
 - Vibración (tanto interna como externa) intensa para conseguir una densidad del hormigón fresco al menos del 95% teórica
- Para buena impermeabilidad:
 - Buena compacidad de hormigón endurecido
 - Estudiar la permeabilidad sobre probetas

- Tratamiento de las juntas de hormigonado con agua
- Para mínima retracción y ausencia de fisuración, el cemento deberá cumplir:
- Superficie específica de Blaine menor de 3.000 a 3.200 cm²/gr
- Contenido de aluminato tricálcico menor del 5%
- Velocidad moderada de desprendimiento del calor fraguado
- Además, y con el mismo objetivo:
- Contenido medio de agua de amasado
- Fabricación homogénea del hormigón fresco
- Utilización eventual de plastificantes o aireantes

El contratista estudiará al comienzo de las obras la dosificación a utilizar, a partir de los materiales existentes en la zona, presentando a la Dirección de Obra los resultados de los ensayos de las diferentes amasadas de prueba, para la elección de una dosificación fija que será invariable durante la ejecución de la obra.

Encofrados

Los encofrados a utilizar serán metálicos, constituyendo lo que se denominará carro de encofrado.

El carro estará constituido por una superficie de encofrado coincidente con el perfil de intradós del túnel y una estructura portante móvil.

La estructura portante del encofrado se diseñará y construirá de forma que a la vez de ser estructuralmente capaz de soportar la carga de hormigón fresco, permita el gálibo libre suficiente en su interior para el paso de maquinaria en túnel durante la ejecución del revestimiento. El desplazamiento horizontal máximo en hasta les será de 5 mm y la flecha radial máxima en la bóveda 1 cm o el 1/1000 del vano horizontal.



El sistema de desplazamiento, puesta en posición y desencofrado, podrá ser resuelto, bien con una estructura portante única y varios módulos telescópicos de superficie de encofrado, bien con carros fijos (no separable la superficie de encofrado de la estructura).

En los elementos específicos de encofrado (superficies de encofrado) se dejarán aberturas o ventanas de vertido del hormigón, vibrado o inspección visual. En principio estas ventanas se dispondrán en ambos lados del módulo de encofrado a dos alturas (+3,00 m y +6,00 m) en un número de dos ventanas en cada cota con un total de 8 ventanas en la superficie de encofrado de un módulo (suponiendo módulos de 9 m de longitud).

En la estructura portante se dispondrá de un buen acceso a todas y cada una de las ventanas para su efectiva utilización.

Antes del hormigonado todos los encofrados se deberán limpiar cuidadosamente, evitando golpes que dejen señales o abolladuras en la superficie de encofrado, que en caso de producirse se eliminarán obligatoria e inmediatamente.

En todo el perímetro de ambos extremos en cada módulo de encofrado se ejecutará un saliente de chapa de forma triangular, con objeto de conseguir una hendidura perimetral que pueda facilitar el tratamiento de juntas de hormigonado entre módulos, en los sitios en que la presencia de agua lo hiciera necesario.

Para el cierre frontal del carro de hormigonado se utilizará un sistema a base de planchas o tabloneros acunados, o cualquier otro que garantice el tape estanco hasta la roca o el sostenimiento. Para los casos en que la sobreexcavación fuera importante si el cierre o tape no pudiera resistir el empuje del hormigón fresco, el hormigonado de la parte alta de la bóveda se realizará en más de una fase con alturas parciales en evitación de deformaciones o roturas del tape frontal.

El carro de encofrado circulará sobre carriles de rodadura bien apoyados sobre la solera y nivelados en coronación a igual cota ambos, siendo constante su valor relativo respecto a la cota del eje de replanteo.

El diseño del carro, sus mecanismos, cierres, sistema de trabajo, etc., serán propuestos a la Dirección de Obra para su aceptación, previamente a su fabricación en taller traslado a obra en el caso de que el contratista disponga de algún carro válido para la sección proyectada.

Tanto los carros de encofrado, carriles de apoyo y rodadura, cierres, ejecución y p-icado de juntas abiertas, tapes, mecanismos, etc, estarán incluidos dentro del precio de hormigón de revestimiento, no teniendo el Contratista derecho alguno a abonos complementarios por estos conceptos.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN



Fabricación del hormigón

El cemento y los áridos se dosificarán en peso por separado con una tolerancia máxima de +/- el 2% respecto a la dosificación aprobada.

El ciclo de fabricación deberá ser completamente automático y estará organizado sin intervención del personal. El skip de carga o la tolva estarán provistos de un mecanismo de vibración.

El sistema de almacenamiento de áridos deberá permitir utilizar como mínimo cuatro tipos diferentes sin posibilidad de mezcla entre ellos, estando debidamente protegido de los agentes atmosféricos.

Transporte

El contratista podrá escoger la manera de transporte del hormigón fabricado en la planta hasta el lugar de colocación, siempre que el hormigón llegue al sitio de utilización en estado no segregado ni con comienzo de fraguado.

Se adoptarán todas las precauciones para evitar en la fase de transporte una evaporación excesiva o la introducción de materias o elementos ajenos.

La utilización de medios de transporte desprovistos de agitadores no podrá hacerse sin el consentimiento explícito de la Dirección de Obra.

Puesta en obra

Previo al hormigonado del túnel se pasará un carro de gálibo que asegure el espesor mínimo de 30 cm del revestimiento. La existencia de puntos aislados o generales que impidan dicho espesor en todo el perímetro a revestir dará lugar a su rectificación y picado de acuerdo con lo definido en el capítulo de excavación de este Pliego, en lo referente a picados en la sección excavada y precauciones que se debe tomar para la ejecución de los mismos. Eventualmente podrán suplirse las deficiencias de espesor con un armado local de la sección. Esta solución no será admisible para espesores inferiores a 10 cm.

La superficie de roca o sostenimiento que se revestirá estará limpia de trozos sueltos o movibles, especialmente de aquellos que sean retenidos por las capas de malla que puedan estar al aire.

No se podrá hormigonar el revestimiento en zonas con agua sin haber obtenido autorización explícita de la Dirección de Obra para proceder al relleno sin una protección de impermeabilización o el drenaje o desvío previo del agua.



El Contratista podrá escoger la manera de colocar en obra el hormigón encofrado, siempre que se garantice la no segregación del material y que el llenado entre encofrado y cavidad sea completa, debiendo proponer a la Dirección de Obra el sistema elegido para su aceptación.

El hormigonado se deberá llevar a cabo dentro de un turno de trabajo desde el arranque de hastiales hasta el punto más alto de la bóveda. En el caso de cambio de turno no se producirán interrupciones en el relleno de hormigón, requiriéndose el visto bueno de la Dirección de Obra para cualquier modificación a esta exigencia.

Por regla general, el hormigón se colocará en módulos individuales avanzando dentro del túnel en módulos consecutivos, hormigonando contra el módulo anterior y efectuando un tape en el otro extremo del encofrado. Cualquier modificación de esta normativa deberá ser propuesta o aceptada por la Dirección de Obra.

El llenado de cada módulo se hará por capas sucesivas utilizando para el paso de la manguera la fila de ventanas del encofrado más próxima a cada capa. Tras el relleno de un lado hasta una cierta cota se procederá a rellenar el lado contrario hasta la misma altura, no sobrepasando el tiempo de esta operación un plazo que pueda dar lugar a juntas de construcción entre capas consecutivas.

Para el llenado de la zona de carro por encima de la última fila de ventanas se colocará la manguera desde el tape de cierre frontal, desplazándola alternativamente a uno y otro lado para conseguir llenados simétricos del anillo.

En las zonas donde se d  el tratamiento de impermeabilización no se realizarán inyecciones de relleno de trasdós. En tal caso en el tape del encofrado se contará con tres puntos de llenados de la zona de carro por encima de la última fila de ventanas, a fin de impedir que no queden zonas sin rellenar al máximo.

Con el fin de asegurar un completo llenado, sobre todo de la zona de clave, se recomienda la utilización de "chivatos", como por ejemplo tubos verticales fijados en la clave del encofrado con altura próxima hasta la superficie de la roca o del sostenimiento, de manera que al llegar el hormigón a dicha altura desborde por la boca superior del tubo, atravesando el encofrado a través de orificios ejecutados en la chapa. Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar que la colocación y retirada de dichos chivatos dañen la lámina de impermeabilización.

Tras el llenado de cada tongada de hormigón se compactará por vibración; para ello se utilizarán simultáneamente vibradores de masa y de superficie, adosados estos últimos a la superficie interior del encofrado, y repartidos en función de la geometría del carro, sus ventanas y de la potencia de las vibraciones. El número de vibradores, sus características y potencia serán los adecuados para proceder a un buen vibrado del hormigón que se coloque. Igualmente, los vibradores de masa no deberán dañar la lámina.

La frecuencia de los vibradores de superficie estará comprendida entre 6.000 y 10.000 hercios con lo que se compactará una capa del orden de los 20 cm próximos al encofrado.



Los vibradores de masa o aguja se introducirán por las ventanas del encofrado, y por el frente del módulo, para las tongadas superiores, debiendo alcanzar su frecuencia 20.000 hercios.

El encofrado metálico deberá ser suficientemente resistente y estable para que sea transmitida al hormigón la máxima energía de los vibradores de superficie. En general éstos deberán ser puestos en funcionamiento a medida que avance el hormigonado, con períodos de utilización cortos y frecuentes.

Cualquier modificación a las características del vibrado hasta aquí definidas, deberá ser propuesta o autorizada por la Dirección de Obra.

Tras el desencofrado de cada módulo que se realizará una vez alcanzada la resistencia anteriormente definida, se procederá a su curado regando con agua la superficie desencofrada. Los productos de superficie a aplicar sobre el intradós del túnel revestido para favorecer su curado no podrán dar lugar a modificaciones en el color de la pared, debiendo el Contratista proponer a la Dirección de Obra el producto que considere apropiado para su aceptación.

En el supuesto de que por razones excepcionales se interrumpiera el hormigonado de un módulo, antes de su continuación se deberá quitar la película de cemento en la junta de construcción n creada, rascando la superficie y lavando después con agua y aire comprimido. Tratamientos particulares de la junta, utilización de mezclas con granulometría fina en la continuación del hormigonado, etc., deberán ser cumplimentados por el Contratista o a requerimiento de la Dirección de Obra sin derecho a abono alguno o reclamación adicional.

* Características del equipo de transporte y colocación

El número mínimo de camiones cuba para transporte del hormigón fresco entre la planta de fabricación y el módulo en fase de hormigonado será tal que se consiga una total continuidad en el proceso de llenado, debiendo estar a pie de bomba una cuba llena cuando el anterior acabe de verter a la tolva de alimentación de la bomba de hormigonado.

La bomba deberá poder elevar sin dificultad el hormigón fresco hasta la altura máxima de la excavación resultante.

El Contratista deberá además tener como repuesto permanente otra bomba de similares características a la utilizada, para su entrada en funcionamiento en caso de avería de la que se esté utilizando.

La utilización de un sistema de llenado diferente deberá ser aceptada por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista.

* Control de calidad



Durante la ejecución del revestimiento de Dirección de Obra podrá disponerla comprobación continua del cemento y de los áridos, para lo cual se extraerán muestras de prueba de los silos de almacenamiento.

Asimismo, la Dirección de Obra podrá realizar todos los ensayos que considere oportunos sobre el hormigón puesto en obra por medio de extracción de testigos para su rotura, uso del esclerómetro, o de cualquier sistema de tipo geofísico.

El control de calidad del hormigón de revestimiento se ajustará a lo especificado en la Instrucción EH-E98 en cada uno de sus artículos, con las particularidades que se recogen en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La consistencia estará comprendida entre 6 y 10 cm de descenso de cono, sin tolerancia alguna fuera de este margen. De cada cuba que llegue a obra se realizará al menos una medición de la consistencia de la parte primera de la descarga y otra de la final.

Se considerará que cada módulo, entre 6 y 12 metros de longitud típica, es un elemento estructural independiente o parte a controlar.

Al comienzo del control se tomará en cada módulo un número de 24 probetas. De ellas la mitad se romperán a compresión previamente al desencofrado (no antes de 48 horas desde el final del hormigonado del módulo). De las 12 probetas restantes se romperán 6 a 7 días y 6 a 28 días.

Una vez que en 4 módulos hormigonados consecutivamente con el mismo hormigón y una misma planta se hayan verificado las resistencias características, tanto para desencofrado como a 28 días, se tomarán en cada módulo 15 probetas, 3 para su rotura en el momento de desencofrar, 6 para rotura a 7 días y 6 para rotura a 28 días.

Si las roturas de probetas para desencofrado se hacen sistemáticamente a 48 horas, el cambio de 24 a 15 probetas se realizará si se consigue la resistencia característica de

12,5 N/mm² en 48 horas en 4 módulos consecutivos.

En el caso de no alcanzarse dicha resistencia en ese plazo de forma habitual, se modificará el plazo de desencofrado mínimo, sustituyéndolo por otro en que se garantice la resistencia para desencofrado de forma casi sistémica. Con este nuevo plazo se actuará para proceder al cambio de número de probetas de control del módulo, de 24 a 15 unidades.

La Dirección de Obra puede modificar los criterios anteriores en función de la calidad comprobada de los hormigones.

Las probetas se conservarán durante el curado en condiciones similares a las del hormigón encofrado, para lo cual al menos en una fase inicial, se podrán dejar dentro del túnel un número de probetas equivalente a 2/3 del total tomado de cada módulo. En el caso de diferencias notables en los resultados de roturas entre las probetas dejadas dentro del túnel y las conservadas en Laboratorio, la Dirección de Obra podrá decidir aumentar el número de determinaciones, con el fin de poder deducir resultados con un número suficiente de determinaciones.

En lo relativo al Coeficiente Kn de la Instrucción EHE-98, la Dirección de Obra podrá decidir los valores a utilizar en función de la homogeneidad de los resultados realmente obtenidos, sin tener que sujetarse estrictamente al cuadro

88.4.b de dicha Instrucción.

Adicionalmente se podrán realizar ensayos de información según el artículo 89 de la EHE 98 en sus tres posibilidades, especialmente en lo relativo a rotura de probetas testigo, en el caso de que las roturas de probetas conservadas en laboratorio. El número de probetas testigo así como el de probetas elaboradas dejadas en el túnel, será en todo momento el que determine la Dirección de Obra.

En lo relativo a ensayos de tracción se realizarán inicialmente sobre un total de 3 probetas, o las que determine la Dirección de Obra, que se romperán por el método brasileño o cualquier otro avalado y sancionado por la experiencia. Estas roturas se harán a la edad de desencofrado para deducir la resistencia a tracción, que deberá alcanzar como mínimo los 1,3 N/mm² o la necesaria para soportar el peso propio con un coeficiente de seguridad de 1,25. En el caso de que se establezca la validez de alguna fórmula para deducir la resistencia a tracción a partir de la de compresión, se aplicará como alternativa a los ensayos de rotura a tracción. En cualquier caso la Dirección de Obra decidirá en cada momento el método o métodos a seguir para el control de la resistencia a tracción.

En el caso de que en los módulos hormigonados se dedujera una falta de resistencia, bien en el desencofrado bien a los 28 días, se podrá penalizar el precio del metro cúbico del hormigón hasta en un 50% y obligar a demoler y reconstruir, si las resistencias fueran inferiores al 80% de la exigida en el proyecto.

Además, la coincidencia entre no cumplimiento de resistencias y la aparición de fisuras en el intradós podrá dar lugar a la exigencia al Contratista de tratar dichas fisuras para garantizar su estanqueidad, sin que por ello tenga derecho a abono alguno, pudiendo penalizarse el precio del metro cúbico de hormigón como se recoge en el párrafo anterior.

3.- MEDICIÓN Y ABONO

- m3 de hormigón HM-30 en revestimiento de túnel. Precio: G4040001.



Se medirá como el producto de la sección nominal definida en Planos por la longitud de túnel revestido. En las secciones en las que el sostenimiento no incluya cerchas, se añadirá al espesor nominal del revestimiento el relleno de la sobreexcavación abonable que no se haya rellenado con hormigón proyectado.

El precio unitario de abono es único en todo el túnel. Si decidiese la D.O. utilizar un cemento resistente a los sulfatos, el precio de abono no sería afectado por el cambio.

En el precio de la unidad están incluidos los encofrados, apeos, carriles de rodadura del carro y todos los materiales y medios auxiliares necesarios para la ejecución del revestimiento.

También está incluido en este precio la parte proporcional del carro de gálibo para comprobación de espesores y cualquier otra labor que se realice con este objetivo.

G405.- IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE DE TÚNELES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

La impermeabilización tiene por finalidad captar y conducir las filtraciones importantes hasta los conductos de drenaje, eliminar goteos difusos que deterioren los revestimientos y evitar la formación de agujas de hielo en los tramos próximos a los emboquilles.

La impermeabilización prevista no será visible y estará colocada entre el sostenimiento y el revestimiento. Terminará en los muretes de pie del sostenimiento definitivo que soportarán los conductos de drenaje laterales de la impermeabilización y llevarán incorporadas las conexiones ordinarias de estos tubos con el drenaje principal de la solera, a distancias regulares de 20 m.

CONDICIONES GENERALES

La impermeabilización comprenderá dos fases diferenciadas:

- Impermeabilización primaria, consistente en la captación directa de filtraciones importantes, y su canalización hasta los conductos drenaje en la que se utilizarán sistemas tales como el Oberhasli, o medias cañas.

- Impermeabilización principal, destinada a la captación de filtraciones y goteos diseminados, mediante la colocación de láminas de polímeros termoplásticos, cubriendo la totalidad de la sección, conduciendo el agua a los drenes laterales.
- De acuerdo a las observaciones efectuadas en el interior del túnel los tramos a impermeabilizar serán los que en su momento defina la Dirección de Obra.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

* Impermeabilización primaria

Consiste en la colocación de canalizaciones que se colocarán preferentemente como prolongación de las ya existentes, colocadas en la fase de excavación y en zonas con-cretas donde filtraciones importantes afloren puntualmente a través del sostenimiento.

Sistemas aceptados serán:

- Canales de drenaje preformados, flexibles (tipo Aliva o similar)
- Medias cañas con sujeción mediante morteros de fraguado rápido
- Medias cañas con soporte mecánico
- Láminas de plástico rígido preformado

En cualquier caso, de acuerdo entre el Contratista y la Dirección de Obra, se podrán realizar perforaciones y taladros en el sostenimiento para facilitar la concentración de agua en los puntos de recogida.

La sección mínima de los conductos de drenaje será de 15 cm², salvo indicación en contrario de la Dirección de Obra.

* Impermeabilización principal

Consistirá en la colocación de láminas plásticas cubriendo la totalidad de la sección en aquellas zonas donde existe agua en forma de goteos generalizados y no sea posible o viable captarla por el procedimiento antes mencionado.



El recubrimiento realizado será doble, mediante lámina porosa de protección y captación de filtraciones, situada en contacto con el sostenimiento y la lámina de impermeabilización propiamente dicha colocada a continuación. Pueden aceptarse láminas mixtas que incluyan las dos funciones anteriores.

Las láminas quedarán ocultas entre los sostenimientos provisionales y el revestimiento definitivo por lo que se exigirán las características de los materiales y formas de ejecución adecuadas a este tipo de utilización.

La conexión del sistema con la red de drenaje del túnel se efectuará conforme se refleja en los planos, con vertido de agua en los drenes laterales que a su vez estarán conectados regularmente con el sistema de drenaje principal de los túneles.

* **Materiales**

Las láminas de impermeabilización, serán de tipo sintético, cloruro de polivinilo (P.V.C.), soldables por termofusión, de 1,5-2 mm de espesor con una densidad del orden de 2 kg/m².

Las láminas de protección serán tipo geotextil poroso y permeable con gramaje mínimo de 500 g/m².

El Contratista propondrá para su aceptación el tipo de láminas a utilizar indicando las características siguientes:

- Tipo de material (identificación)
- Peso por metro cuadrado
- Espesor
- Elongación hasta rotura
- Resistencia a tracción (longitudinal y transversal)
- Soldabilidad
- Envejecimiento
- Resistencia a los agentes químicos y biológicos



En las láminas de impermeabilización de PVC, se exigirá un alargamiento hasta la rotura no inferior al 350% y una resistencia a la tracción de 15 kN/m controlada en ambos sentidos, longitudinal y transversal.

Las láminas se fijarán al soporte mediante clavos con el cabezal protector adecuado para permitir una sujeción firme sin rasgaduras.

Instalación

Previamente a la colocación de las láminas, se examinará toda la sección a tratar el-i minando todo elemento saliente susceptible de producir perforación y suavizando con mortero de fraguado rápido otros elementos punzantes no removibles (p.ej. cabezas de bulones).

En las zonas de borde de las áreas impermeabilizadas, los clavos se situarán a una distancia de 50 cm, mientras que en el resto de la sección los clavos se utilizarán con una densidad de 4 a 6 unidades por m² en la clave del túnel y de 2-4 en el resto, dependiendo del estado del soporte, todos los clavos deberán ir cubiertos o sellados, garantizando su perfecta estanqueidad.

El solapamiento entre láminas de alta densidad será de 10 cm, debiendo quedar soldada toda la superficie, si la soldadura es manual. En todo momento se evitará la formación de arrugas al soldar, de modo que la unión de las piezas garantice su completa estanqueidad.

En la parte inferior de la sección, el desagüe de las láminas se efectuará sobre los drenes laterales según se define en la sección tipo, con las láminas de tipo expandido rectas, selladas sobre la parte superior.

Todo elemento o instalación previa que deba ser salvada y que implique el corte o perforación de la lámina, deberá ser convenientemente sellada, mediante parches termosoldados del mismo material y en los remates, mediante masillas adecuadas al tipo de lámina utilizada.

Los operarios para llevar a cabo las tareas de instalación deberán estar convenientemente entrenado para el manejo de los útiles y obtención de la calidad exigida, siendo la Dirección de Obra, la responsable de la supervisión de estos trabajos, exigiendo en su caso las oportunas correcciones.

Dren de trasdós y conexiones en el drenaje principal

Todos los tramos donde se instalen las láminas impermeabilizantes llevarán dren de trasdós construido sobre el murete de pie del revestimiento definitivo, con conexiones a los conductos de evacuación al dren principal, que se incorporarán y cruzarán esta estructura a distancias regulares de 20 m.



El dren de trasdós estarà constituïdo por tubería dren de PV. .C. con recubrimiento de gravilla hasta la lámina impermeabilizante y el conducto de conexión con el sistema de drenaje principal será de tubería lisa de P.V.C., ambos del diámetro señalado en Planos.

3.- MEDICIÓN Y ABONO

- m2 de lámina de PVC en impermeabilización principal. Precio: G4050002.
- m2 de lámina de geotextil tejido pero mínimo 300g/m2 en impermeabilización principal. Precio: G4050003.
- m2 de lámina de polietileno galga 1,50 mm. Precio: G405N004.

La medición de la lámina P.V.C. o polietileno se hará por metros cuadrados de lámina realmente colocada, medida según el perfil teórico de la sección y los metros lineales de túnel donde se aplica. El precio unitario de lámina de P.V.C. incluye el material, solapes, recortes, clavos, soldaduras, sellados y todos los elementos necesarios para su correcta colocación y puesta en obra.

La medición de la lámina geotextil se hará por metros cuadrados de lámina realmente colocada, medida según el perfil teórico de la sección y los metros lineales de túnel donde se aplica. El precio unitario correspondiente incluye todos los materiales y operaciones necesarios para su correcta colocación en obra.

- m de dren de trasdós diámetro 100 mm PVC. Precio: G405N001.

El abono del dren del trasdós se realizará por longitud realmente ejecutada. El correspondiente precio unitario incluye todos los materiales y operaciones necesarios para su correcta colocación y puesta en obra.

G407.- CONTROL, AUSCULTACIÓN Y SEGUIMIENTO DE TÚNELES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN:

Operaciones necesarias para el seguimiento y control de las obras de los túneles; de forma que puedan ajustarse las definiciones del proyecto a las necesidades reales del terreno, correspondiendo al Contratista la realización de las medidas de control y auscultación, y a la D.O. el seguimiento y comprobación de las mismas.

CONDICIONES GENERALES:

El seguimiento comprende el control geométrico y topográfico, la comprobación de las secciones transversales, gálibos y soleras, así como la auscultación mediante realización de medidas específicas de convergencia, extensométrica y de presión tanto en el túnel realizado mediante tuneladora como en las galerías ejecutadas por medios convencionales.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes del inicio de los trabajos el Contratista deberá proponer a la Dirección de Obra para su aprobación, el plan de control geométrico que llevará a cabo durante la ejecución del túnel dentro de lo especificado en el presente Pliego.

TRIANGULACIÓN EXTERIOR

Será realizada por el Contratista y Comprobada por los técnicos de la Dirección de Obra con cierre topográfico entre las bocas y colocación de las bases necesarias para acometer los trabajos en el túnel.

Durante el desarrollo de esta actividad los equipos del Contratista y Dirección de Obra trabajarán en total coordinación hasta la aceptación de los datos definitivos que que-darán firmados y aceptados por las partes.

TOPOGRAFÍA DE INTERIOR

Consistirá en:

- Implantación de las bases topográficas en el interior del túnel durante las distintas fases de su ejecución para la correcta ejecución de los apoyos topográficos al frente.
- Comprobación del eje del túnel y ayudas al replanteo.

Si bien el replanteo de las voladuras será realizado de ordinario por las brigadas encargadas de la excavación y sostenimiento del túnel, los trabajos de topografía deberán contribuir a la buena calidad de aquellos mediante la actualización diaria de las referencias respecto a la situación del eje del túnel y rasante de replanteo.

En el caso de trazados curvos se entregarán a los responsables de la excavación las plantillas correctoras con las distancias de traslación en función de la distancia y curvatura, una copia de las cuales deberá ser entregada a los técnicos de la Dirección de Obra para su comprobación.

En circunstancias especiales, tales como el empleo de sostenimientos con cerchas, el apoyo topográfico podrá ser directo durante la excavación tal como se especifica en otros apartados del presente Pliego.



CONTROL DE SECCIONES TRANSVERSALES, GÁLIBOS Y SOLERAS

Salvo indicación en contrario, será el Contratista el responsable de la ejecución de las secciones transversales de comprobación de la sección libre dejada por los sostenimientos y del control de la posible existencia de sobreexcavaciones en solera.

En el plan de control aceptado por la Dirección de Obra se definirá el número de puntos que tendrá cada perfil, que será suficiente para que queden reflejadas todas las irregularidades de la excavación y el número de perfiles a realizar que se recomienda hacer coincidir con los puntos de replanteo del eje en clave y a una distancia al frente de excavación no superior a 15 m.

Estas actuaciones servirán para determinar la idoneidad de los sistemas de replanteo efectuados y para realizar en su caso, las oportunas correcciones, además de determinar la existencia de salientes en la excavación y proceder a su eliminación dentro de una fase de trabajo adecuada para ello.

En ningún caso, la ejecución de estos perfiles eximirá al Contratista de la responsabilidad en la eliminación de otros salientes no incluidos en los puntos de control que pudieran detectarse en otras fases del trabajo mediante carros de gálibo, empleo de perfilómetro, etc.

OTROS CONTROLES Y MANTENIMIENTO RUTINARIOS

Consistirán en la determinación del P.K. del frente en cada pase de Avance y destroza con la toma de dos medidas a cada lado de la excavación y la colocación y mantenimiento de referencias visibles con el P.K., en cada 10 m de distancia, en ambos hastiales y clave del túnel.

Por parte del Contratista y las brigadas de obra se suministrarán todos los medios materiales y humanos necesarios para la correcta ejecución del control topográfico (tanto por los equipos del Contratista como los de los de la Dirección de obra), debiéndose respetar siempre todos los elementos colocados en el interior y exterior del túnel (barras, clavos, etc.) que sirvan para este fin.

La Dirección de Obra podrá disponer de cuantas informaciones requiriese relativas al control topográfico que se realiza en el túnel, si bien, se le mantendrá informado con regularidad mediante copia de las informaciones relativas a las bases topográficas, plantillas de desviación en trazados curvos y secciones transversales.

Todos los trabajos y medios necesarios para la ejecución del control geométrico se considerarán incluidos a efectos de su abono en los precios de excavación y sostenimiento del túnel.

MEDIDAS DE CONVERGENCIA, EXTENSOMÉTRICAS Y DE PRESIÓN



A lo largo de la ejecución del túnel se llevarán medidas sistemáticas de la deformación en las paredes de la excavación con especial atención a la deformación de las zonas altas de la misma.

Para ello, una vez finalizada la colocación de todos los elementos de sostenimiento y a distancia nunca superiores a 15 m del frente, el personal del Contratista colocará los perceptivos pernos de convergencia, con referencias ocultas tras pequeñas irregularidades para preservarlos de daños debidos al paso de maquinaria.

En las secciones de convergencia los trabajos de medida se realizarán sin afectar a los trabajos del frente en las mismas fases de la excavación señaladas en el caso anterior, si bien, en las secciones más próximas al mismo se detendrán los trabajos el tiempo necesario para tales mediciones, aunque sin interrumpir trabajos ya iniciados en labores de proyección de hormigón.

El Contratista estará obligado a prestar sin demora ni interrupciones los operarios y medios de elevación necesarios para estas operaciones que se realizarán bajo programa.

Previamente o al inicio de las obras al Dirección de Obra y el Contratista deberán analizar las necesidades específicas para estas prestaciones y su evolución temporal, fijando los programas antes mencionados, debiendo prever el Contratista la incorporación de los medios auxiliares necesarios para la correcta realización de los trabajos de acuerdo a lo señalado en el presente Pliego.

Si el Plan de Auscultación del Proyecto prevé la instalación de extensómetros y células de presión, el Contratista viene obligado a suministrar e instalar los citados aparatos de medición en aquellos puntos que indique la Dirección de Obra.

REALIZACIÓN DE LAS MEDIDAS

Medidas mediante extensómetros

Todos los extensómetros estarán colocados desde la superficie. Éstos serán de dos tipos:

- De varilla
- Incrementales

Se utilizarán extensómetros de varillas, con varios anclajes (hasta 5) y de precisión no inferior a 0,01mm.

Extensómetro incremental



Para el control de los asientos en profundidad se dispondrán extensómetros incrementales (sliding micrometer) en los emplazamientos señalados en planos para medida continua de los acortamientos alargamientos en profundidad.

La unidad está constituida por una tubería segmentada en tramos de 1,0 m equipada con acoplamientos, normalmente metálicos o en ABS, que permiten, controlar acortamientos o alargamientos relativos entre cada tramo mediante la sonda portátil de medida

La tubería se solidariza al terreno mediante una lechada, mezcla de cemento y del 1 al 10% de bentonita que tenga características resistentes similares al terreno.

La sonda de medida deberá proporcionar una resolución de 0,01 mm/m y una precisión de 0,1 mm.

Los extensómetros incrementales tendrán una resolución de 0,01 mm/m y precisión de 0,1 mm y permitirán la realización de medidas en tramos de un metro.

Los extensómetros se colocarán en los puntos indicados en el Proyecto, y además, en zonas especialmente conflictivas desde el punto de vista del terreno, o de la afección posible a edificios, obras o instalaciones, y no previstas en el Proyecto, siendo necesario en este caso la autorización correspondiente por parte de la D.O. Salvo que la D.O. especifique lo contrario, no se instalará menor número de extensómetros que los estipulados en el Proyecto Los puntos de anclaje de cada varilla serán igualmente los señalados en el Proyecto

Los extensómetros de exterior, se instalarán con suficiente antelación con respecto al momento en que la influencia de la excavación alcance el punto en que están situados. Como norma general, la distancia mínima entre el extensómetro y el frente de excavación en el momento de la instalación será de 30 metros. La cabeza del extensómetro estará protegida por una arqueta cerrada con llave. En el caso de los extensómetros de interior, se instalarán lo más rápido posible tras la excavación. No deberán transcurrir más de 3 días desde el momento de la excavación hasta el momento de la primera lectura.

La instalación se efectuará del siguiente modo: en primer lugar se efectuará una perforación del diámetro suficiente para albergar la varilla prevista. Posteriormente se introducirán éstas en el taladro, protegidas con un tubo de PVC que las permite desplazarse libremente en la dirección de su eje, salvo en el extremo, donde irán soldadas a un trozo de acero corrugado. Se procederá a inyectar el taladro con lechada de cemento y por último se instalará la cabeza del extensómetro, procediéndose a realizar la lectura inicial.

La lectura puede realizarse manualmente con un calibrador, aunque se recomienda la lectura eléctrica centralizada mediante potenciómetro, cuerda vibrante o cualquier otro método similar.



Las deformaciones en los extensómetros de exterior comenzarán a medirse cuando el frente de excavación se encuentre al menos a una distancia igual a 30 metros, en los extensómetros de interior se comenzarán inmediatamente tras su instalación. Se realizarán medidas cada dos días hasta que el frente se aleje de la sección de control un mínimo de 30 metros, o más, si la lectura no se estabiliza. Posteriormente se efectuarán medidas semanales hasta su estabilización, y cada mes en el resto de la obra.

Todos los instrumentos y accesorios necesarios deberán ser suministrados por el Contratista, debiendo estar disponibles a pie de obra con anterioridad al comienzo de las obras de construcción del túnel.

El personal de instrumentación responsable de la instalación, pruebas, vigilancia y toma de lecturas y registros de los instrumentos, deberá ser personal cualificado y con experiencia en el campo de la instrumentación para túneles, a satisfacción de la D.O.

Los instrumentos empleados deberán ser probados durante el proceso de instalación. Cualquier instrumento que no funcione debidamente al término de la instalación, habrá de ser instalado de nuevo o será sustituido, según establezca la D.O.

Todos los instrumentos deberán ser fijados de manera firme y cuidadosa, debiendo ser protegidos para asegurarse de que no reciban daño alguno durante el transcurso de las operaciones de excavación del túnel.

Con anterioridad al comienzo de las obras, el Contratista deberá presentar a la D.O. el método y un programa preliminar que se adoptará para la instalación de los instrumentos.

Asimismo, el Contratista mantendrá todos los extensómetros en perfectas condiciones de trabajo durante el transcurso de las obras. En caso de que algún instrumento resultase dañado por las operaciones efectuadas por el Contratista, éste habrá de sustituir-lo, siendo responsable del coste económico adicional. La D.O. podrá exigir que el Contratista interrumpa la construcción en las proximidades de los instrumentos dañados hasta que éstos sean sustituidos y reinstalados.

Medidas de convergencia

Para la medida de la convergencia se podrá utilizar una cinta extensométrica de invar con dispositivo de tensionado automático, con un rango de 0 a 20 m y una precisión de 0,05 mm. Como dispositivo de lectura es aconsejable el calibre de cuadrante. También se podrá utilizar sistemas ópticos, en particular en el túnel principal realizado con tuneladora. La precisión exigible será la misma, independientemente del sistema utilizado.

Las secciones de convergencia se colocarán en principio según lo dispuesto en el Proyecto, ver Planos. En zonas especialmente conflictivas desde el punto de vista del terreno o debido a entronques, intersecciones, ensanches,



tc., no previstos, y con autorización de la D.O., se podrán instalar secciones adicionales. En ningún caso se instalarán un menor número de secciones que las estipuladas en el Proyecto, salvo expreso deseo de la D.O.

A menos que la D.O. disponga otra cosa, en las zonas con métodos convencionales, cada una de las secciones de medida estará formada por 5 pernos de convergencia rígidamente unidos al terreno o al hormigón proyectado. Los pernos serán tipo argolla. Los pernos se situarán: uno en clave, dos en la base de los hastiales de la sección de avance y los otros dos en la base de los hastiales de la sección completa. La distancia mínima entre la solera y el punto de medida será de 150 cm.

En el caso de dovelas los pernos o dianas podrán anclarse mediante un simple taladro, fijándose al hormigón con resina epoxi o mortero de fraguado rápido. En este caso se prevé la colocación de tres pernos en la sección según lo indicado en Planos. Se prevé la colocación de 8 secciones de convergencia cuya ubicación está indicada en los planos correspondientes del documento Planos.

Los clavos se deben colocar lo más rápidamente posible tras la excavación, y como máximo a las 24 horas del paso del frente de excavación por la respectiva sección. En el momento de la instalación de los pernos se efectuará una lectura, que se establecerá como el origen de las medidas.

Las medidas a realizar serán:

Cuerda horizontal H entre los puntos situados en la base de la sección de avance y en la base de la sección de destroza, diagonales entre éstos y el punto de clave y asiento en clave F del punto de clave, medido por medios topográficos.

En secciones partidas o por galerías, se definirán puntos de control en las secciones parciales.

La distribución de medidas a realizar en el tiempo dependerá de la calidad del terreno, de la velocidad de deformación y de la magnitud de ésta, así como de las operaciones a realizar en el túnel. En principio y salvo otra indicación de la D.O., se realizarán medidas diarias hasta la estabilización de la curva de deformación-tiempo y un mínimo de 2 semanas, y, a partir de dicho momento, mediciones mensuales de comprobación. Esta frecuencia de lecturas se aplicará tanto a la sección de Avance como de Destroza. En cualquier caso, las medidas diarias se prolongará como mínimo hasta que el frente de excavación se aleje dos diámetros de la sección de medida.

Todos los instrumentos y accesorios necesarios para el estudio de las convergencias deberán ser suministrados por el Contratista, debiendo estar disponibles a pie de obra con anterioridad al comienzo de las obras de construcción de los túneles.



El personal de instrumentación responsable de la instalación, pruebas, vigilancia, toma de lecturas y registros de los instrumentos deberá ser personal cualificado y con experiencia en el campo de instrumentación para túneles, a satisfacción de la Dirección de Obra.

Los instrumentos empleados en la medida de convergencias, deberán ser probados durante el proceso de instalación. Será necesario adoptar todo tipo de precauciones, especialmente frente a las labores de ejecución del túnel. Se protegerán los clavos de medida para evitar posibles choques de la maquinaria, así como la proyección de hormigón sobre aquéllos.

Cualquier instrumento que no funcione debidamente al término de la instalación, habrá de ser instalado de nuevo o será sustituido, según establezca la Dirección de Obra.

Con anterioridad al comienzo de las obras, el Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra el método y un programa preliminar que se adoptará para la instalación de los instrumentos.

Asimismo, el Contratista mantendrá todos los instrumentos para la medida de convergencias en perfectas condiciones de trabajo durante el transcurso de las obras. En caso de que algún instrumento resultase dañado por las operaciones efectuadas por el Contratista, éste habrá de sustituirlo, siendo responsable del coste económico adicional. La Dirección de Obra, podrá exigir que el Contratista interrumpa la construcción en las proximidades de los instrumentos dañados hasta que éstos sean sustituidos y estabilizados.

Células de presión

El rango de presiones será de 3 MPa para las células radiales y de 30 MPa para las transversales. La precisión en todo caso será como mínimo de 1%. Es recomendable instalar un sistema de medición a distancia mediante cuerda vibrante y centralita de lectura.

En el caso de galerías ejecutadas con métodos convencionales la colocación de las células habrá de ser lo más cuidada posible, pues defectos en su instalación generarán importantes errores en las tensiones suministradas por la célula. Para ello es muy importante que el apoyo se encuentre perfectamente liso, y el hormigón envuelva perfectamente a la placa. En el caso de las dovelas las células habrán sido colocadas previamente dentro de la dovela.

La distribución de medidas a realizar en el tiempo dependerá de la calidad del terreno, de la velocidad de deformación y de la magnitud de ésta, así como de las operaciones a realizar en el túnel. En principio y salvo otra indicación de la D.O., se realizarán medidas cada dos días hasta la estabilización de la curva de deformación-tiempo y, a partir de dicho momento, mediciones mensuales de comprobación.



Las células de presión se colocarán en los puntos indicados en el Proyecto, y además, en zonas especialmente conflictivas desde el punto de vista del terreno, y no previstas en el Proyecto, siendo necesario en este caso la autorización correspondiente por parte de la D.O. Dentro de cada sección, las células se dispondrán según lo indicado en el Proyecto. En las secciones con dovelas se colocarán 6 células de presión (1 por dovela, excepto en la de cierre).

Todos los instrumentos y accesorios necesarios deberán ser suministrados por el Contratista, debiendo estar disponibles a pie de obra con anterioridad al comienzo de las obras de construcción del túnel.

El personal de instrumentación responsable de la instalación, pruebas, vigilancia y toma de lecturas y registros de los instrumentos, deberá ser personal cualificado y con experiencia en el campo de la instrumentación para túneles, a satisfacción de la D.O.

Los instrumentos empleados deberán ser probados durante el proceso de instalación. Cualquier instrumento que no funcione debidamente al término de la instalación, habrá de ser instalado de nuevo o ser sustituido, según establezca la D.O.

Todos los instrumentos deberán ser fijados de manera firme y cuidadosa, debiendo ser protegidos para asegurarse de que no reciban daño alguno durante el transcurso de estas operaciones.

Con anterioridad al comienzo de las obras, el Contratista deberá presentar a la D.O. el método y un programa preliminar que se adoptará para la instalación de los instrumentos.

Asimismo, el Contratista mantendrá todos los instrumentos en perfectas condiciones de trabajo durante el transcurso de las obras. En caso de que algún instrumento resultase dañado por las operaciones efectuadas por el Contratista, éste habrá de sustituir-lo, siendo responsable del coste económico adicional. La D.O. podrá exigir que el Contratista interrumpa la construcción en las proximidades de los instrumentos dañados hasta que éstos sean sustituidos y reinstalados.

Cajas de terminales y cables

Una vez colocados los elementos de auscultación (extensómetros y células de presión) sus terminales de lectura se trasladarán hasta una caja de terminales en cada sección completa de auscultación mediante el empleo de cable apto para embeber en hormigón. En los tramos realizados por métodos convencionales, su colocación deberá asegurar que el posterior hormigonado de capas de sostenimiento u hormigón encofrado seguirá permitiendo la lectura de datos, incluso durante la explotación de las obras, si así lo decide la D.O.



La caja de terminales se dispondrá en un lugar de fácil acceso y siempre con tapa metálica bajo la ve. Se deberá asegurar que no reciba daño alguno durante el transcurso de las obras; en caso contrario el Contratista deberá sustituir los elementos dañados, siendo responsable del coste económico adicional.

La D.O. podrá exigir que el Contratista interrumpa la construcción en las proximidades de los elementos dañados hasta que éstos sean sustituidos.

Medidas de subsidencias y desplazamientos horizontales Medidas de subsidencias

Escala graduada

Para el control de asientos en la pared de edificios se utilizara una escala graduada con mira de nivelación protegida mediante un armario metálico de protección. La escala deberá estar graduada en mm y ser de acero inoxidable de rango 20 cm y serigrafía en dos colores (blanco/negro).

Hitos combinados

En otros casos es necesario disponer de hitos combinados, para controlar además, los movimientos horizontales. Estos últimos se colocan transversalmente a la dirección del túnel. Su número dependerá del ancho de la calle y de la distancia a los edificios próximos. Los hitos estarán repartidos dentro de la cubeta de asientos esperada, para el caso de túnel realizado con tuneladora EPB.

Control de movimientos horizontales en profundidad, inclinómetros

Se llevará a cabo por medio de la instalación de tuberías inclinométricas en el interior del terreno.

De esta forma se obtendrá la deformación horizontal en cualquier instante, y a lo largo de la profundidad del terreno.

Las tuberías inclinométricas consisten en un tubo con doble acanaladura según dos direcciones perpendiculares que se instala verticalmente en el interior del terreno.

La medida se efectúa por medio de un torpedo o sonda que desciende por cada plano de acanaladura del tubo, procediendo a la lectura cada 1 ó 0,5 metros.

La sonda tendrá una sensibilidad de 2×10^{-5} radianes y una precisión de 5×10^{-4} radianes.



Poseerá sensor de tipo servoacelerómetro y permitirá medir según dos ejes perpendiculares (biaxial). Control de presiones intersticiales

Se medirá mediante piezómetros de cuerda vibrante instalados hasta tres profundidades distintas.

AYUDAS A LA AUSCULTACIÓN Y SEGUIMIENTO TÉCNICO

La auscultación y el seguimiento técnico comprende todas las labores a realizar por la Dirección de Obra que permitan en todo momento el conocimiento de la situación del túnel en cuanto a características de los terrenos atravesados, idoneidad de los sistemas de excavación y comportamiento de los sostenimientos colocados; así como respecto al control de la calidad de excavación y los sostenimientos que se ejecutan. Estos trabajos son imprescindibles para que la obra pueda realizarse con las mínimas condiciones de garantía, economía y calidad.

En la toma de datos, el Contratista deberá colaborar con los medios de ayuda humanos y materiales que se le requieran y admitir los entorpecimientos que puedan causar en la marcha de la obra, sin que por este motivo tenga derecho a realizar ningún tipo de reclamación económica ni de otro tipo, pudiendo ser penalizado si no presta colaboración cuando se le requiera. La penalización económica por este concepto la establecerá la Dirección de Obra pudiendo llegar hasta un 20% de la certificación mensual en el mes en el que no se haya prestado una colaboración rápida y eficaz a juicio de la Dirección de Obra, además de exigir la sustitución de las personas que de manera probada e injustificada incumplan con lo establecido en el presente Pliego.

Al margen de cualquier otro tipo de colaboración que en su momento pueda solicitar la Dirección de Obra en trabajos rutinarios o especiales se establecen a continuación, para información de Contratista, los requisitos usuales y más importantes de acuerdo a la práctica usual en la construcción de túneles y los establecidos en otros apartados del presente Pliego.

ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LA CALIDAD GEOTÉCNICA DE LOS TERRENOS ATRAVESADOS

Tramos realizados con métodos convencionales.

El delegado de la Dirección de Obra dispondrá de 15 minutos por cada pase de avance para el estudio de la litología, estructura y calidad de los terrenos, a fin de determinar la continuidad o modificación de los sostenimientos, podrá requerir la prestación de medios de elevación y ayudas de operarios en la ejecución de mediciones, etc.

El momento óptimo para esta operación es el final del desescombro y previamente a la colocación de la capa de sellado, si bien, en terrenos inestables o dudosos se podrá llevar a cabo en otras fases del ciclo excepto en los de carga y desescombro.



Periòdicament, con la frecuencia y en los casos que indique la D.O., se tomarán fotografías digitalizadas del frente de avance. Como mínimo se tomará una fotografía cada vez que cambien las condiciones del frente o varíe la clasificación geomecánica del mismo.

CONTROL DE CALIDAD DEL BULONADO

Este tipo de control se llevará a cabo en labores ordinarias de ejecución del bulonado, interrumpiendo éste en los pases aleatoriamente seleccionados.

El Contratista estará obligado a prestar los medios mecánicos necesarios durante todo el tiempo que duren los controles y ensayos, de acuerdo a lo establecido en su momento por la Dirección de Obra en el presente Pliego.

CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN PROYECTADO

Se llevará a cabo en labores rutinarias de gunitado en obra, interrumpiendo ésta para la toma de datos de consistencia del hormigón en cuba y el llenado de las probetas de ensayo.

El Contratista cuidará de la conservación e inmovilización de las probetas durante el tiempo que tarden en adquirir consistencia suficiente para su traslado, facilitando después los medios para su transporte hasta la boca del túnel transcurrido el tiempo citado.

CONTROL DE ESPESORES DEL HORMIGÓN PROYECTADO

Se ejecutará por detrás y a distancia suficiente del frente para no perturbar los trabajos en éste. Los trabajos se llevarán a cabo en cualquier fase de la excavación excepto en las que se desaloje el túnel por voladura y desescombro.

El Contratista estará obligado a prestar sin demoras ni interrupciones los operarios y medios de elevación necesarios para estas operaciones que se desarrollarán mediante programa previo ajustado y en la intensidad señalada en el presente Pliego.

3.- MEDICIÓN Y ABONO

MEDIDAS MEDIANTE EXTENSÓMETROS

Los extensómetros se medirán por unidad realmente instalada habiendo seguido las normas del presente Pliego. Se abonarán de acuerdo con los precios:

- ud de cabezal superior, de una varilla, realmente instalado. Precio: G4070001.
- m de varilla extensométrica realmente instalada. Precio: G4070002.
- ud de elemento de fondo, para varilla extensométrica, realmente instalado. Precio: G4070003.
- ud de medidor de desplazamientos para extensómetros de varilla realmente empleado en obra. Precio: G4070004.
- ud arqueta para la protección de extensómetro de varilla. Precio: G407N002
- m perforación a destroza para instalación de instrumentación en sondeos. Precio: G407N003
- ud de equipo de lectura de extensómetro incremental. Precio: G407N017
- m de tubería PVC para extensómetro incremental. Precio: G407N004
- ud arqueta de protección para tubería de extensómetro incremental. Precio: G407N005

No serán de abono separado las operaciones, medios y materiales necesarios para la correcta instalación de los extensómetros.

MEDIDAS DE CONVERGENCIA

Los pernos para control de convergencia se medirán por unidades realmente instaladas (de acuerdo con este Pliego), y se abonarán de acuerdo con los precios:

- ud de perno de convergencia realmente instalado. Precio: G4070005.
- ud de equipo de convergencia realmente empleado en obra. Precio: G4070006.

No serán de abono separado las operaciones, medios y materiales necesarios para la correcta instalación de los mencionados instrumentos.

PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE

- ud de piezómetro de cuerda vibrante completamente instalado a profundidades comprendidas entre 5 y 20 m, incluso cableado hasta la caseta de control. Precio: G407N022.

INCLINÓMETROS

- m de tubería de inclinómetro doblemente ranurada en aluminio anodizado, incluyendo elementos auxiliares, totalmente instalado. Precio: G407N020.
- ud de arqueta de protección de inclinómetro. Precio G407N021
- mes de equipo de lectura de inclinómetro. Precio: G407N016 INSTRUMENTACIÓN EN DOVELAS

Las células de presión y extensómetros de cuerda vibrante se medirán por unidad realmente instalada de acuerdo con las normas del presente Pliego, y se abonarán de acuerdo con los precios:

- ud de extensómetro de cuerda vibrante para deformaciones en armaduras. Precio: G407N001
- pa montaje en factoría de célula de presión total o extensómetro de cuerda vibrante en dovelas de revestimiento Precio: G407N012
- ud de célula de presión realmente instalada. Precio: G4070007.
- ud de lectura portátil digital para la medición de los sensores de cuerda vibrante, realmente empleado en obra. Precio: G4070008.

No serán de abono separado las operaciones, medios y materiales auxiliares necesarios para la correcta instalación de los mencionados instrumentos

CAJA DE TERMINALES Y CABLES

Estas unidades se abonarán de acuerdo con los precios:

- ud punto de centralización en armario estanco para lectura de señal de sensor. Precio: G407N010.



- m de cable de 2 conectores para centralización de sensores de cuerda vibrante. Precio: G407N011. Incluyéndose cualquier operación necesaria para su correcta instalación.

PERSONAL PARA LECTURAS DE LA INSTRUMENTACIÓN

Estas unidades se abonarán de acuerdo con los precios:

- mes técnico como jefe de instrumentación de obra. Precio: G407N013
- mes de equipo de topografía. Precio: G407N014
- mes de equipo con dedicación total para la instalación y toma de lecturas de instrumentación. Precio: G407N015

TOPOGRAFÍA Y PIEZOMETRÍA

Estas unidades se abonarán de acuerdo con los precios:

- ud arqueta para protección de piezómetro. Precio: G407N023
- ud arqueta para protección de bases de referencia combinada. Precio: G407N006
- ud base de referencia combinada. Precio G407N007
- ud referencia para la nivelación de precisión en fachadas de edificios. Precio: G407N08

G408.- PUESTA A TIERRA DE ELEMENTOS METÁLICOS Y ARMADURAS EN TÚNELES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

La puesta a tierra de las armaduras, pasamanos y todos los elementos metálicos en los túneles de ferrocarriles, tiene por objeto proteger a las personas e instalaciones de los efectos derivados de la diferencia de potencial

causados por el propio sistema de tracción eléctrica en condiciones normales y en condiciones anormales (fallos, cortocircuitos, etc.).

Esta unidad consiste en la puesta a tierra de las partes metálicas y armaduras de acero (salvo cables de tesado, en su caso) de todos los túneles para ferrocarril a fin de conseguir que estos elementos se encuentren unidos equipotencialmente.

Todos los elementos metálicos (incluidos señales, pasamanos, etc), deben ponerse a tierra a través del sistema global que se describe.

CONDICIONES GENERALES

Los cables para las conexiones a tierra deben ser, en todos los casos, resistentes a las intensidades de cortocircuito. La colocación de los cables y pletinas de puesta a tierra se realizará según el detalle que figura en Planos.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La armadura de los túneles en los que se colocan las vías debe tener el potencial de la toma de tierra ferroviaria. Al objeto de conseguir una conexión eléctrica a lo largo del túnel, las barras no pretensadas de la armadura se unirán longitudinalmente.

También se conectarán a las barras longitudinales no pretensadas las mallas de acero empleadas en la construcción del lados de las vías, para su conexión al sistema de puesta a tierra que se describe a continuación.

En la fase de montaje de electrificación, se instalará en el túnel para cada vía, longitudinalmente, un cable de retorno de corriente y puesta a tierra, montado sobre los soportes de catenaria. Cada 450 m a lo largo del túnel se realizará una puesta en paralelo de los cables de retorno, con cable aislado de sección de Cu de 50 mm², a la que se unirán dichos cables de retorno y se conectará a los carriles exteriores

Como medida de seguridad adicional hay que procurar que, en el caso de rotura de catenaria, se produzca un cortocircuito que provoque la desconexión del sistema. Con este fin y teniendo en cuenta la sección a proteger, en los túneles se deberán tender preferentemente cables de cobre de 50 mm² sobre el revestimiento del hormigón, uno a cada lado de la vía.

El cable de la puesta en paralelo se conectará al cable de protección. Asimismo, los terminales de la armadura, colocados cada 50 metros, se conectarán mediante lazos de conexión en la fase de construcción del túnel al cable de cobre de protección. En la fase de montaje de la electrificación, se conectarán a los carriles exteriores

En los túneles hay que conectar al sistema de puesta a tierra o bien al cable de retorno todos los puntos de soporte de la catenaria, las columnas colgantes, soportes y los componentes de fijación para el equipo de compensación automática.

Cualquier otro elemento metálico situado en túneles, se conectará al carril, bien directamente o a través del cable de retorno.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

- ud de puesta a tierra cada 50 metros, de armaduras y elementos metálicos en túneles de ferrocarril.
Precio: G4080001
- ud de puesta a tierra cada 450 metros, de armaduras y elementos metálicos en túneles de ferrocarril.
Precio: G4080002
- ud de pasamanos en túneles de tubo de acero galvanizado, de 60 mm de diámetro y 3 mm con fijación cada 2 m. Precio: G408N001

La medición se realizará por Unidades de puesta a tierra ejecutadas en cada túnel de ferrocarril.

Los precios incluyen todos los materiales, preparación y montaje de la puesta a tierra, totalmente acabado.

III.5.- INSTALACIONES FERROVIARIAS

G501.- CANALETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PARA CABLES

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

La canaleta para el tendido de cables a lo largo del trazado está constituida por elementos prefabricados de hormigón, situados paralelamente a las vías y provistos de tapa, quedando esta última enrasada a la cota superior del subbalasto.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

Excavación, carga y transporte al vertedero de los materiales sobrantes. Preparación de la superficie de asiento



Fabricación y colocación de la canaleta sobre material drenante Relleno de la sobreexcavación con mortero de cemento Colocación de la tapa de hormigón

CONDICIONES GENERALES

El hormigón para fabricación de la canaleta y tapa será del tipo HA-35 y se fabricará con áridos silíceos de 4-12 mm y arena caliza 0-4 mm y cemento de alta resistencia inicial. Se utilizarán en la fabricación moldes metálicos y se aplicará sobre el hormigón fresco el curado al vapor, hasta la extracción de los moldes, tomando las debidas precauciones (tipo de cemento, control del gradiente de temperatura, etc) para que no se produzcan alteraciones superficiales.

Cada elemento de canaleta tendrá una longitud de 980 mm., con machihembrados de 20 mm. en los dos cantos, quedando finalmente al acoplarse entre sí, a una medida modular de 1000 mm. Las tapas se fabricarán en elementos de 500 mm. para facilitar su manejo y estarán provistas de armadura, a fin de soportar los esfuerzos de flexión e impacto en su colocación y manipulación. La rotura de las tapas a flexión bajo carga puntual centrada se producirá para carga no inferior a 10 kN. La rotura a flexión de los elementos de canaleta, apoyada sobre un lateral, bajo carga puntual centrada sobre el borde del otro lateral de la misma, se producirá para carga no inferior a 17 kN.

Tanto la canaleta como su tapa presentarán un perfecto acabado en cuanto a su textura, ausencia de coquera, rebabas, etc. y respetando en sus medidas de encaje una tolerancia de 3 mm en más o en menos. El diseño de la tapa permitirá una fácil apertura y cierre, una vez transcurrida la fase de montaje. Sobre los elementos de canaleta y tapa figurarán de forma legible: la identificación del fabricante, el logotipo del ADIF con sus siglas y la fecha de fabricación.

Sometidas tanto la canaleta como la tapa al ensayo de absorción de agua, el valor de la porosidad será menor o igual al 15%, con un coeficiente de absorción inferior al 6,5%. El ensayo se realizará sobre muestras de 10 cm de longitud de las mismas, tomadas una en cada extremo y otra en la parte central de cada elemento.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La excavación, en todo el espesor del subbalasto, se realizará a partir de la capa de subbalasto terminado, creando previamente una hendidura longitudinal suficiente en ambos laterales de la misma, de forma que no se produzcan derrumbes ni sobreexcavaciones. A este mismo fin, debe utilizarse para la excavación una máquina de cangilones rotatorios, adaptados al ancho de zanja de 40 cm. Tanto la carga como el transporte del material excavado sobre la capa del subbalasto, se efectuarán con medios mecánicos suficientemente ligeros para que no puedan dañar el acabado y compactación de dicha capa. Se realizará un tramo de prueba de longitud mínima 100 metros a fin de comprobar que se cumplen estas condiciones antes de continuar con el tendido de la canaleta.



Las profundidades y dimensiones de la excavación serán las indicadas en los planos, y el destino del material de subbalasto excavado será fijado por la Dirección de Obra. Las holguras laterales que se produzcan se rellenarán con mortero de cemento o bien restituyendo el exceso de subbalasto excavado, en las mismas condiciones de acabado y compactación originales.

En el fondo de la excavación no habrá material suelto o flojo, ni trozos sueltos o desintegrados, y se regularizará con material drenante hasta la cota de asiento de la canaleta.

La canaleta terminada quedará en la rasante del subbalasto, en la forma prevista en los planos, una vez colocada la tapa.

El Contratista vendrá obligado a mantener el interior de la canaleta limpio de arrastres y de agua hasta la recepción de las obras. En los puntos bajos de la canaleta se colocará un tubo de 80 mm de diámetro para desagüe de las filtraciones a la cuneta o al talud. Los tramos de canaleta instalados quedarán simultáneamente cubiertos con las tapas.

3. UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m de canaleta prefabricada para cables. Precio: 85010001 Se medirá la longitud realmente ejecutada según planos.

El precio incluye el suministro a pie de obra de canaleta y tapa, excavación de la zanja, capa de asiento de material filtrante, relleno de mortero de las holguras con las paredes de la zanja, la retirada del material sobrante así como todas las operaciones para su colocación y total acabado.

G502.- CANALIZACIONES BAJO VÍA Y ARQUETAS PARA CABLES

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Canalizaciones transversales a la traza, conectadas con arquetas a ambos lados de las vías, para enlazar con las canaletas longitudinales destinadas a alojar los cables de señalización y de comunicaciones.

CONDICIONES GENERALES



Las canalizaciones transversales se dispondrán en la ubicación que indique la D.O., en principio cada 450 metros, incluyendo los tramos en viaducto o túnel. Además, también en puntos singulares, tales como la entrada y salida de viaductos y túneles, puestos de banalización y apartaderos, etc.

Bajo plataforma en tierra, las canalizaciones están formadas por un bloque de 4 tubos (según Planos) de PVC de 110 mm de diámetro exterior y 5,3 mm de espesor, envueltos en hormigón HM-20. En el eje del puesto de banalización la canalización está formada por un bloque de 12 tubos de las mismas características que el resto de las canalizaciones.

Las arquetas de conexión son de hormigón armado y están provistas de tapas para facilitar el acceso, según detalle reflejado en los Planos.

Sobre los tableros de viaductos o soleras de túneles, las canalizaciones transversales serán tubos de acero galvanizado de 5 mm de espesor y 60 mm. de diámetro exterior, se dispondrán en una sola capa, con pendiente a dos aguas, y acometerán a las canaletas longitudinales en la forma indicada en los Planos.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La apertura de la zanja para las canalizaciones transversales y del pozo para las arquetas no se ejecutará hasta que la capa de forma situada en la ubicación fijada por la D.O. se encuentre totalmente acabada y aprobada su compactación.

La excavación de la zanja y de los pozos se realizará con medios ligeros, evitando los daños en la capa de forma.

Una vez efectuada la zanja, se retirarán del fondo de la misma las piedras y cascotes gruesos que puedan perjudicar el asentamiento de los tubos. El fondo de la zanja deberá ser plano y sin irregularidades, evitando que queden aristas rocosas.

A continuación se colocarán los tubos de PVC con elementos separadores cada 3 metros, y se ajustará la embocadura de cada tubo con la copa del precedente. Previamente se habrán replanteado las arquetas que limitan la canalización de lado a lado de la plataforma.

Se hormigonarán los tubos con hormigón HM-20, en la forma detallada en Planos. Transcurridas, como mínimo, 48 horas después del hormigonado, se rellenará la zanja con el mismo material de la capa de forma compactando por tongadas de 15 cm con medios vibrantes ligeros, hasta restituir la parte superior de la capa de forma compactada al 95% PM, y se retirarán las tierras sobrantes.

La excavación para las arquetas laterales no se realizará hasta después de acabada y aprobada la compactación de la capa de subbalasto. Dicha excavación, también con medios manuales o mecánicos ligeros, se llevará a cabo al mismo tiempo que la apertura de zanja para la canaleta longitudinal.

Al realizar la arqueta, según planos, sobre el hormigón de limpieza, se ejecutará el drenaje de fondo, con el fin de evacuar a la cuneta de la plataforma o talud del terraplén, el agua que pueda entrar a través de la canaleta o de la propia arqueta. En el caso de las arquetas intermedias en apartaderos, el drenaje de las mismas se conducirá al colector que se proyecte entre las vías de apartado y generales. Desde el momento de su instalación, cada arqueta deberá quedar cubierta con su tapa.

Sobre los tableros de viaductos y soleras de túneles, la canalización de los tubos de acero dispuestos en la forma y con las dimensiones indicadas en los Planos, se protegerá mediante mortero de cemento amasado con resinas sintéticas, previa limpieza y tratamiento de la superficie de apoyo, para mejorar la adherencia. Todas las arquetas deberán contar con el drenaje previsto en Planos.

3. UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m de canalización de 4 tubos para cables bajo plataforma en tierra. Precio: G5020001.

Se medirá la longitud realmente útil colocada entre arquetas. El precio incluye la excavación hasta la cota inferior de la canalización, el suministro y colocación de los tubos de PVC, el hormigón de envuelta de los mismos, el relleno de la zanja con el producto de excavación y su compactación hasta la rasante de la capa de forma, así como la retirada de las tierras sobrantes.

ud de arqueta de hormigón para cables, en trayecto. Precio: G5020002.

Se medirán las unidades reales colocadas de arquetas. El precio incluye la excavación hasta la cota inferior de la arqueta, el relleno de holguras y huecos con el producto de excavación y su compactación hasta la rasante de la capa de forma, la realización del drenaje de fondo, tubo de $d = 80$ mm de desagüe de la arqueta, así como la retirada de las tierras sobrantes.

m de canalización de 4 tubos para cables sobre tablero o solera de hormigón. Precio G5020003

Se medirá la longitud realmente colocada entre arquetas. El precio incluye la limpieza y tratamiento de la superficie de apoyo, el suministro y colocación de los tubos, el relleno con mortero de cemento mejorado con resinas y su terminación según Planos.

m caz en bajante de desagüe de arqueta. Precio: G502N011.



Se medirán metros reales de bajante para desagüe de arquetas, colocado en obra.

El precio incluye la parte proporcional de dados de anclaje al terraplén, y las acometidas a la cuneta y emboquille, así como el propio emboquille al tubo de desagüe de la arqueta.

III.6.-INTEGRACIÓN AMBIENTAL

G601.- APORTACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Consiste en las operaciones necesarias para el suministro y colocación de la tierra vegetal o suelos asimilados, sobre los taludes de la explanación y cuantos lugares se han estimado en el proyecto para el acondicionamiento del terreno, incluidos los vertederos.

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 excavación cuya composición físic-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural. Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la vegetación natural, cuyo material genético, para ello, se encuentra en las proximidades. Esta vegetación es la que tiene más posibilidades de resistir y permanecer en unos terrenos donde no son posibles los cuidados de mantenimiento.

La tierra vegetal procederá de los acopios realizados en obra durante la ejecución de la unidad de Excavación.

Se mantendrán acopios para la tierra vegetal y, por otro lado, los materiales asimilables que se excaven a lo largo de la obra.



Se rechazarán aquellos materiales cuyas características físico-químicas y granulométricas no cumplan los parámetros de control definidos en la tabla adjunta:

Adicionalmente, para la determinación de los suelos que por sus profundidades y características puedan considerarse tierra vegetal, se estará a lo dispuesto por el Director Ambiental de Obra

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La aportación y el extendido de tierra vegetal, junto con sus correctores si es el caso, será uniforme sobre la totalidad de superficie indicada en el Proyecto. Cuando la altura de los taludes lo requiera, el extendido de la tierra vegetal deberá hacerse de forma progresiva, de forma que se evite una incorrecta ejecución en la franja media de los mismos.

Se dará prioridad, en cuanto al reparto de la tierra vegetal disponible, a los taludes más visibles, zonas próximas a cursos fluviales y fondos de valles, alrededores de pasos de fauna y zonas ajardinadas.

El extendido de la tierra vegetal se deberá programar de manera que se minimicen los tiempos de permanencia de superficies desnudas y de almacenamiento de los materiales.

El extendido de la tierra vegetal se deberá programar de manera que se minimicen los tiempos de permanencia de superficies desnudas y de almacenamiento de los materiales.

Las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal se escarificarán ligeramente con anterioridad, a fin de conseguir una buena adherencia de esta capa con las inferiores y evitar así efectos erosivos.

El extendido de tierra vegetal se realizará con maquinaria que ocasione una mínima compactación y con un espesor mínimo de 20 cm. Si utilizando este espesor hay tierra vegetal sobrante, se aumentará el espesor hasta agotar la totalidad de la tierra vegetal acopiada en la obra.

En el caso de pedraplenes se procederá antes del extendido de la tierra vegetal a la incorporación de materiales apropiados que produzcan un cierto sellado que sirva de base a la capa de tierra vegetal. A continuación del extendido de la tierra vegetal, se efectuará un rastrillado superficial para igualar la superficie y borrar las huellas de maquinaria utilizada, pisadas, etc y preparar el asiento adecuado a las semillas y plantas.

Adicionalmente, para la determinación de los suelos que por sus profundidades y características puedan considerarse tierra vegetal, se estará a lo dispuesto por el Director Ambiental de Obra.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN



La aportación y el extendido de tierra vegetal, junto con sus correctores si es el caso, será uniforme sobre la totalidad de superficie indicada en el Proyecto. Cuando la altura de los taludes lo requiera, el extendido de la tierra vegetal deberá hacerse de forma progresiva, de forma que se evite una incorrecta ejecución en la franja media de los mismos.

Una vez retirada la tierra vegetal de los acopios, los terrenos ocupados deberán quedar limpios y en situación similar a la que tenían antes de realizar el acopio. Tal situación deberá contar con la aprobación del Director Ambiental de Obra.

Una vez que la tierra vegetal se halle extendida en los taludes y hasta el momento de las siembras, el Contratista cuidará de realizar las labores necesarias para protegerla frente a las escorrentías superficiales de la plataforma (taludes en terraplenes) y del terreno colindante (taludes en desmontes).

3.- MEDICIÓN Y ABONO

Ud. (m3 de tierra vegetal, extendida en taludes de la explanación. Precio G6010001. Ud. (m3 de tierra vegetal extendida en vertederos. Precio G6010002.

Los precios incluyen el escarificado previo a la extensión, la carga en acopio, transporte desde cualquier distancia, descarga, extendido, rastrillado y limpieza del área tratada siguiendo las indicaciones de los Planos o instrucciones de la D.O., remoción y limpieza del material, y labores de mantenimiento de la tierra vegetal extendida en los taludes hasta que se realice la siembra.

G602.- SIEMBRAS E HIDROSIEMBRAS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

La siembra consiste en distribuir la semilla de forma homogénea en el suelo y recubrirla con un material de recebo que permita su germinación y facilite su instalación. La hidrosiembra consiste en distribuir, de forma uniforme sobre el terreno, las semillas a implantar, en suspensión o en disolución acuosa y mezclada con otros materiales que ayudan a su implantación.

CONDICIONES GENERALES

Semillas



La provisi3n de las semillas se realizar3 mediante su adquisici3n en centros oficiales o instituciones an3logas o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia. Un examen previo ha de demostrar que se encuentran exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos, as3 como de granos de especies diferentes a la determinada. En general, se han de cumplir las especificaciones del "Reglamento de la Asociaci3n internacional de Ensayos de Semillas".

En particular se verificar3 por parte del Director Ambiental que no est3 parasitada por insectos, no existe contaminaci3n por hongos ni signos de haber sufrido enfermedad micol3gica alguna.

Cada especie se suministrar3 en envases sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las caracter3sticas de la semilla.

Cuando el Director Ambiental lo considere oportuno se tomar3n muestras para su an3lisis; la toma de muestra se ha de realizar con una sonda tipo Nobbe. El coste de estos an3lisis correr3 de cuenta del Contratista.

Cama de siembra

Antes de proceder a la siembra, la tierra vegetal debe quedar acondicionada para recibirla, alisada y libre de compactaciones que hagan peligrar la nascencia.

Fijador

Es un material de origen natural (obtenido del endospermo de semillas puras no t3xicas) o artificial, con propiedades ligantes y aglutinantes, que aplicado en soluci3n acuosa se hincha hasta alcanzar 40 a 50 veces su propio peso. Penetra a trav3s de la superficie del terreno reduciendo la erosi3n por aglomeraci3n f3sica de las part3culas del suelo. Entre los materiales que pueden utilizarse est3n los derivados de la celulosa y los pol3meros sint3ticos de base acr3lica.

Fertilizante

Se utilizar3n abonos minerales complejos NPK, de formulaci3n 15-15-15, de liberaci3n lenta y gradual que se combinan con 3cidos h3micos. Los 3cidos h3micos son compuestos de origen industrial extra3dos de la materia org3nica humificada con una riqueza superior al 15 % de 3cido h3mico, soluble en agua y de acci3n r3pida.

Mulch o acolchado.



Se trata de un material orgánico procedente al 100% de fibra de madera sana y virgen biodegradable lentamente y químicamente inactivo, con una longitud adecuada de fibras, que entrelazan entre sí y forma cobertura que protege a las semillas; de alta porosidad y exento de agentes patógenos para las semillas.

Aguas de riego

La calidad del agua de riego ha de estar de acuerdo con el tipo de suelo y con las exigencias de las especies a sembrar. En principio se pueden aceptar como apropiadas las aguas destinadas al abastecimiento público.

Cuando no exista bastante información sobre la calidad del agua propuesta para su uso en riegos, se han de tomar las muestras necesarias para su análisis, que se ha de realizar en laboratorios oficiales. Se cumplirán las condiciones especificadas en el presente Pliego para el Riego de arraigo de plantaciones.

Materiales de cobertura

El material de cobertura estará destinado a cubrir y proteger la semilla y el suelo; ha de estar finamente dividido, sin grumos o terrones en cantidad apreciable, ha de contener un elevado porcentaje de materia orgánica, mayor del 5% en peso y, tomar un color negruzco, derivado de estas propiedades. Su relación C/N no ha de ser ≤ 15 , a menos que se prevea una fertilización nitrogenada compensatoria. En caso de utilizar estiércol deberá estar muy maduro, de color oscuro y previamente desmenuzado hasta un grado que permita un recubrimiento uniforme sin necesidad de otras operaciones complementarias a su distribución.

Cuando se utilicen materiales destinados a una protección mecánica, como la turba o, exclusivamente a servir de cobertura como virutas de madera, los restos de corteza, etc. han de cumplir los requisitos de medidas lo bastante finas como para conseguir una distribución uniforme ante la percusión de las gotas de la lluvia, el riego por aspersión y para provocar un efecto de frenado sobre las aguas de escorrentía que eventualmente se puedan originar en los taludes de cierta pendiente.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Tanto los trabajos de acondicionamiento del terreno como los correspondientes a la propia siembra se han de realizar en las épocas del año más oportunas, teniendo en cuenta tanto los factores de temperatura como los de precipitación. Las mejores épocas para la siembra coincidirán con los comienzos de la primavera y el final del otoño.

Se procurará no realizar las operaciones de revegetación de forma simultánea sino que se acometerá la restauración de taludes a medida que se avanza en la obra, y se finalizan éstos.



SIEMBRA

La forma de realizar la siembra será preferentemente la siguiente:

Se llevará a cabo en dos mitades: una, avanzando en una dirección cualquiera, y la otra perpendicularmente a la anterior; a continuación se cubre con el material previsto.

La siembra se hará a voleo y por personal cualificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla, o por medio de una sembradora. Para facilitar la distribución de semillas pueden mezclarse con arena o tierra muy fina en la proporción de uno a cuatro (1:4) en volumen.

Todas estas operaciones podrán reducirse a una sola cuando se den garantías de una buena distribución de la semilla en una sola pasada y cuando no importe que las semillas queden tapadas muy someramente.

Deben tomarse además las siguientes precauciones:

En pendiente, se sembrarán en sentido ascendente y se distribuirá más semilla en la parte elevada.

También se aumentará la cantidad de semilla en el límite de las zonas a sembrar. Extender la siembra unos centímetros más allá de su localización definitiva.

Localización y distribución

La siembra se llevará a cabo en todas las superficies llanas que se tengan que revegetar. De este modo, se llevará a cabo en la meseta de los vertederos, en los caminos de obra y en el área de influencia de viaductos, en los porcentajes y forma establecidos en el documento de planos.

Se han confeccionado las mezclas adaptadas agroclimatológicamente a la zona de utilización. Así se propone las siguientes composiciones, según el tipo de superficie a revegetar, en la que los porcentajes están referidos a peso:

Tipo de siembra

Se aplicará la siguiente mezcla de semillas compuesta por especies adaptadas a los condicionantes biofísicos y climáticos de la zona:

20% *Agropyrum cristatum*



20% Festuca rubra

35% Lolium rigidum

10% Poa trivialis

7% Melilotus officinalis

8% Medicago lupulina

La cantidad total a emplear será 20 gr/m². Durante el proceso de siembra se incorporarán 150 gr/m² de abono org.veg.(70% Mat.Org).

El abonado necesitará ser enterrado para fijarse a las partículas de arcilla del terreno y así poder ser asimilado por las plantas. Es por esto por lo que dicho abonado se realizará con anterioridad al pase de grada, ya que al mismo tiempo de mullir el terreno, enterrará el abono.

Tras las labores previas se procederá a la siembra manual o mecanizada, a voleo de las especies mencionadas anteriormente, procediéndose en una última operación al tapado de las mismas con un rastrillado y extendido superficial de tierra.

En ningún caso quedarán enterradas a una profundidad superior al doble de su longitud mayor.

Para facilitar la distribución de semillas, éstas pueden mezclarse con arena o tierra muy finas en la proporción de uno a cuatro (1:4) en volumen.

Época de siembra

Se sembrará en los meses de marzo-junio y septiembre-noviembre en días sin viento y suelo con tempero. Estas épocas, sin embargo, son susceptibles de ampliación cuando así lo exija la marcha de la obra y puedan asegurarse unos cuidados posteriores suficientes.

El momento de siembra se ajustará a lo recogido en el cronograma de actuaciones y a lo dispuesto por el Director Facultativo.



Control de calidad

El control de calidad de germinación se hará a los treinta días de haberse realizado la siembra

Este control de calidad se hará en una parcela de 25 m² cada 5.000 m² o fracción de superficie sembrada.

Durante el período de garantía se efectuarán dos controles anuales. Uno, dentro del período, de reposo vegetativo; y otro, dentro del período de crecimiento.

En ninguno de estos controles se admitirán pérdidas de superficie cubierta que superen el 20% de la superficie sembrada, contando el período de garantía, para la unidad de actuación o superficie afectada, a partir de la reposición de estas pérdidas.

Además de la pérdida de superficie sembrada, los controles determinan los siguientes parámetros: Tasa de germinación Crecimiento Composición específica

Presencia de enfermedades

Aparición de especies invasoras no sembrada

Los controles se realizarán siempre sobre la misma parcela.

Estas parcelas no se dispondrán sobre la misma área, sino que se repartirán entre todas las unidades de actuación definidas anteriormente.

HIDROSIEMBRA

La hidrosiembra es un procedimiento especialmente adecuado para el tratamiento de grandes superficies y para la siembra en taludes de fuertes pendientes o de acceso difícil donde otros medios de operación directa resultan menos eficaces.

Desde el momento en que se mezclan las semillas hasta el momento en que se inicia la operación de siembra no transcurrirán más de 20 min.

El cañón de la hidrosembradora se situará inclinado por encima de la horizontal.

La hidrosiembra se realitzarà a través del cañón de la hidrosembradora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario, por medio de una o varias mangueras enchufadas al cañón. La expulsión de la mezcla se realizará de tal manera que no incida directamente el chorro en la superficie a sembrar para evitar que durante la operación se produzcan movimientos de finos en el talud y describiendo círculos, o en zig-zag, para evitar que la mezcla proyectada escurra por el talud. La distancia entre la boca del cañón (o de la manguera) y la superficie a tratar es función de la potencia de expulsión de la bomba, oscilando entre los 20 y 50 metros, y deberá ajustarse en obra, realizando las pruebas pertinentes a fin de evitar los efectos antes indicados.

La hidrosiembra se realizará en días sin viento y con suelo poco o nada húmedo

A criterio de la D.O. se considerará la posibilidad de dar dos pasadas de hidrosiembra con dosificaciones más ligeras en lugar de una sola. En este caso, se podrá realizar un repaso a los 6 meses de la siembra inicial.

En el caso de taludes cuya base no sea accesible, debe recurrirse a situar mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando hay vientos fuertes, o tenga lugar cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta cuando se lanza el chorro desde la hidrosembradora.

Se protegerá la plataforma de contaminación con la mezcla de la hidrosiembra (lonas, planchas de madera, etc.).

En el caso de que la mezcla fértil utilizada en la hidrosiembra contaminara la plataforma, será responsabilidad del contratista el proceder a su limpieza.

El contratista se compromete a resembrar aquellas zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en caso de superarse estos valores límite, se procederá a realizar un estudio de las posibles causas de los resultados negativos. Se podrá cambiar la mezcla de componentes para la resiembra en función de los resultados obtenidos, siempre ante la autorización de la Dirección Ambiental de Obra.

Tipo de hidrosiembra

Los elementos que formaran parte de la hidrosiembra serán:

Mezcla de semillas compuesta por especies adaptadas a los condicionantes biofísicos y climáticos de la zona, donde se aplicarán 35 gr/m² de la composición siguiente, en la que los porcentajes están referidos a peso.

Agropyron cristatum 10 %

Agropyron desertorum 20%



Lolium rigidum	5%
Lo/ium multiflorum	15%
Festuca arundinacea	10 %
Melilotus officinalis	10 %
Onobrychis viciifolia	10 %
Trifolium alexandrinum	5%
Medicago rugosa	5%
Medicago sativa	10 %

Mulch (fibra corta): 150 gr/m²

Estabilizador o acondicionador de suelos: 20 gr/m² Solución de ácidos húmicos: 10 gr/m² La hidrosiembra se realizará en el mismo período que el indicado para la siembra.

Esta operación será previa a la plantación, dejando transcurrir al menos treinta (30) días entre ambas. La época para llevar a cabo esta operación se ajustará a lo reflejado en el Plan de Obra.

Control de calidad

El control de calidad de germinación se hará a los treinta días de haberse realizado la hidrosiembra.

Este control de calidad se hará en una parcela de 25 m² cada 10.000 m² o fracción de superficie sembrada para hidrosiembras y cada 5.000 m² o fracción.

Durante el período de garantía se efectuarán dos controles anuales. Uno, dentro del periodo de reposo vegetativo; y otro, dentro del período de crecimiento. En ningún caso se admitirán pérdidas de superficie cubierta que superen el 20% de la superficie hidrosembada, contando el período de garantía, para la unidad de actuación o superficie afectada, a partir de la reposición de estas pérdidas.

Los controles se realizarán siempre sobre la misma parcela. RIEGOS DE SIEMBRAS E HIDROSIEMBRAS



Las superficies sembradas/hidrosembradas deber ser objeto de riegos, siendo necesario determinar la dotación en número y dosis de agua adecuados.

Los riegos se han de ejecutar siempre que exista duda de que las disponibilidades de agua para las semillas en germinación y, para las plantas en desarrollo, sean insuficientes, de forma que se tengan unas condiciones que permitan alcanzar los valores finales posibles de acuerdo con el grado de impureza y poder germinativo previstos.

Los primeros riegos de las zonas sembradas se realizarán en forma de lluvia fina, para evitar que sea arrastrada mucha semilla y haga perder uniformidad al acumularse en determinados sitios, produciéndose calvas en otros.

La aportación de agua se realizará de forma que llegue al suelo de manera suave, en forma de lluvia fina, de tal manera que no arrastre ni la semilla ni los materiales complementarios utilizados, vaciando zonas y recargando otras.

Las dotaciones de los riegos serán tales que no se produzcan escorrentías apreciables, en todo caso se han de evitar el desplazamiento superficial de las semillas y materiales, así como el descalzamiento de las plantas jóvenes.

En el momento de ejecutar las siembras e hidrosiembras de los terrenos a revegetar, la dosis mínima de riego a aplicar será de 5 l/m²

El número de riegos será tal que garantizando el éxito de la siembra no cree unas condiciones de exigencia en las especies que no van a poder ser proporcionadas en la conservación. Ha de tenerse en cuenta que se pretende solo mantener las plantas vivas y obligarles a generar un sistema radicular que les permita soportar las condiciones climáticas naturales.

El momento de ejecución de los riegos se determinará teniendo en cuenta las condiciones climáticas y ambientales reales que tienen lugar después de efectuada la siembra o hidrosiembra. Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana. La Dirección Ambiental de Obra podrá autorizar variaciones en la frecuencia y dosis del riego, cuando las condiciones ambientales así lo justifiquen.

3.- MEDICIÓN Y ABONO

Ud. (m²) de superficie tratada con siembra. Precio 86020001.

Ud. (m²) de superficie tratada con hidrosiembra. Precio 86020002.

Los tratamientos y acondicionamientos, ya sean siembras o hidrosiembras, se medirán y abonarán por superficies realmente ejecutadas, si lo han sido conforme a este Proyecto y/o a las órdenes escritas del Director Ambiental



de la Obra. Los precios incluyen todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, así como los riegos necesarios. El resembrado de la superficie de zonas de fallo de la siembra o hidrosiembra, por encima de los límites marcados en el presente artículo, se hará a cargo del Contratista.

G603.- SUMINISTRO DE PLANTAS A LA OBRA 1.- DEFINICIÓN

El suministro de plantas a la obra está sujeto a prescripciones que se refieren a las siguientes operaciones y conceptos y se definen en los apartados que siguen:

Especificidad del material vegetal Sanidad vegetal

Material vegetal autóctono Dimensionado del material vegetal

2.- CONDICIONES GENERALES Y DEL PROCESO DE EJECUCIÓN ESPECIFICIDAD DEL MATERIAL VEGETAL

Definición

Se entiende por "especificidad del material vegetal" la identidad existente en género, especie y variedad entre las plantas definidas en proyecto y las introducidas en la revegetación de la Obra.

Condiciones de los materiales

Toda especie y/o variedad vegetal deberá corresponderse con la definida en proyecto. Ante cualquier indefinición o duda referente a la especie será de aplicación el criterio establecido en la obra "Flora Ibérica" (Castroviejo, S. et al. 1986-1997. Flora Iberica. Tomos 1, 11, 111, IV, V y VIII. CSIC.) o en "Flora Europaea" (Tutin, T.G. et al. 196-41980. Flora Europaea. 5 vol. Cambridge University Press), o en su defecto, el dictamen de un centro oficial designado por el ADIF.

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado, y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

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



Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando éste sea su porte natural, en las coníferas, además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas.

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

La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con la altura.

Los fustes serán derechos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos.

En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado en razón a la edad del ejemplar, presentando de manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del anejo de integración ambiental, debiéndose dar como mínimo: para árboles, el perímetro y/o altura; para los arbustos, la altura, y para plantas herbáceas, la modalidad y tamaño.

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas reviejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte.

Las dimensiones que figuran en anejo de integración ambiental se entienden:

Altura: la distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo, salvo en los casos en que se especifique lo contrario.

Perímetro: perímetro medido a un metro de la base del tronco.

Ante cualquier indefinición se estará a lo dispuesto por el Director Ambiental de Obra. Control de calidad

Recepción

Todo material vegetal introducido en obra deberá estar etiquetado con indicación de género, especie, autor y variedad si procediera. El material de las etiquetas deberá ser biodegradable.



Ante cualquier indefinición será de aplicación lo establecido en el epígrafe Condiciones de los materiales.

Para las especies indicadas en la Orden 21 de enero de 1986 por la que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción, deberá acompañarse de documento que acredite la procedencia de su material de reproducción haciendo referencia explícita a los números de lote y etiquetas oficiales. En caso contrario no se recepcionará dicho material, indicando este hecho en el Diario Ambiental de Obra.

Identidad del material vegetal

Cuando el ADIF lo estime oportuno se procederá a un muestreo para la identificación de las especies y variedades suministradas. En caso de duda el ADIF designará el centro oficial de referencia.

Criterios de aceptación y rechazo Serán rechazadas las plantas:

Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades. Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.

Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.

Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.

Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones. Que no vengán protegidas por el oportuno embalaje.

Independientemente del momento en el que se detectara y verificara la falta de identidad entre una especie introducida en obra respecto a la definida en proyecto, ésta será objeto de rechazo.

En cualquier caso, la aceptación de la Unidad de Obra bajo el supuesto de incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura, a evidenciar en el período de garantía de las obras.

Equivalencias. Posibilidad de sustitución de especies

Sólo se admitirán sustituciones de especies por otras equivalentes cuando se prevea con la suficiente antelación y sea aprobado por el ADIF.



SANIDAD VEGETAL

Definición

Se entiende por "Sanidad Vegetal" la ausencia de daños y alteraciones en la planta producidos por parásitos vegetales y animales, enfermedades y afecciones no parasitarias.

Condiciones de los materiales Documentación exigible

Todas las especies objeto de plantación serán ongmarias o procedentes de empresas o viveros inscritos en el Registro Oficial de Productores de Plantas de Vivero. Además, para los géneros listados a continuación, se exigirá su inscripción en el Registro de Comerciantes, Productores e Importadores y en su circulación por el territorio serán portadores de Pasaporte Fitosanitario. La lista de estos géneros es la siguiente:

Abies Fortunella Platanus

Argiranthenum Gerbera Poncirus

Aster Gladiolus Populus

Begonia Gypsophila Prunus

Questanea Hiacinthus Pseudotsuga

Chaenomeles Lmpatiens Pyracantha

Citrus Iris Pirus

Cotoneaster Larix Quercus

CydoniaMalus Sorbus (excepto Sorbus

Dendratherma Dianthus Eryobotrya Eucaliptus

Euphorbia pulcherina

Sintomatología



Mespilus Narcissus Pelargonium Picea

Pinus (intermedia) Stranvaesia Tulipa Tsuga Verbena Vitis

En las diferentes partes de las plantas no podrán observarse los siguientes síntomas: Raíces: nódulos, tumores, pudrimientos, necrosis, esclerosis.

Tallos: chancros, pudrimientos, malformaciones, tumores, necrosis, galerías, alteraciones de pigmentación. Hojas: manchas, decoloraciones, malformaciones, agallas, marchitez, galerías, picaduras de insectos.

Ante cualquier síntoma que haga sospechar la existencia de patología o presencia de organismos nocivos, el ADIF adoptará las medidas oportunas para su diagnóstico.

La planta debe presentar una relación proporcionada entre el tamaño de su parte aérea, el diámetro del cuellos de la raíz, el tamaño y densidad de las raíces, y la edad de la planta.

La forma de la planta se debe ajustar a la normal de cada especie . De igual manera el color del follaje, así como la estructura del ramaje y su lignificación deben ser normales.

La forma y aspecto del sistema radicular será normal y no presentará raíces excesivamente espiralizadas o amputadas, para lo cual se empleara el envase adecuado.

Nemátodos

Las raíces y las tierras y sustratos unidos a la planta deberán estar exentos de nemátodos fitoparásitos.

Nemátodos

A la recepción de la planta se podrá tomar muestra (tamaño de muestra definido por la Dirección Ambiental de Obra o en su caso por el ADIF) de raíces y/o sustratos para su remisión al Centro Oficial de Sustratos para su remisión al Centro Oficial de Análisis y se procederá a verificar la ausencia de nemátodos fitoparasitarios conforme a la metodología descrita en el "Manual de Laboratorio. Diagnóstico de Hongos, Bacterias y Nemátodos Fitopatógenos" del "Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación".

Especies objeto de revegetación

En cada una de las especies objeto de revegetación se procederá al control sanitario de parásitos, patógenos y enfermedades.



La Direcció Ambiental de Obra podrà ordenar controls complementaris atenció a los Avisos fitosanitaris emittits per Organismes Oficials en condicions climàtiques singulars.

MATERIAL VEGETAL AUTÒCTONO

Definició

A efectes del present projecte se entén per "material vegetal autòcton" a aquelles espècies o varietats que se hallen en la zona en proporcions significatives amb anterioritat a les obres, bé per tractar-se de plantes pertencents a los ecosistemes locals, bé per tractar-se de espècies forestals cultivades habitualment en dit punt. El àmbit per a la determinació de les espècies autòctones ha de entendre's en sentit ampli, com a regió o zona biogeogràfica i corològicament homogènea.

Condicions de los materials Procedencia

Las espècies vegetals autòctones procediran de viveros cuyas condicions climàtiques, fisiogràfiques, edàfiques, etc hagan prever una adaptació correcta a la localització en que se realitzarà la plantació definitiva.

Espècies objeto de revegetación "autòctona"

Las espècies objeto de revegetación autòctona son las definidas en el epígrafe Definición. Espècies no identificadas como autòctonas

Se admitirá la plantación de espècies no identificadas como autòctonas únicamente bajo autorización explícita y debidamente documentada del ADIF, atenció a criterios de ubicación.

Control de calidad

Serán objeto de seguimiento e inspección todas aquellas actividades destinadas a conseguir propágulos con categoría de autòctonas.

Cualquiera de las actividades seguidamente indicadas será notificada a la Dirección de Obra con la suficiente antelación para posibilitar su correcta inspección:

- Recolección



- Almacenamiento
- Proceso de germinación
- Formación de plántula
- Formación de lotes Criterios de aceptación y rechazo

Será objeto de aplicación lo expuesto en los apartados Dimensionado del Material Vegetal y Sanidad Vegetal.
DIMENSIONADO DEL MATERIAL VEGETAL

Definición

Se entiende por "dimensionado del material vegetal" la información que incluye tanto el proceso de producción de la planta como el dimensionado de los parámetros que definen sus condiciones de suministro a obra.

Proceso de producció

Para todo tipo de planta -a raíz desnuda, en cepellón o en contenedor-, las condiciones climáticas, régimen térmico e higrométrico del vivero de procedencia deberán ser similares o en su caso más rigurosas que las de la zona objeto de revegetación.

Condiciones de recepción

La planta en contenedor sólo se podrá admitir cuando así lo especifique el Proyecto y en cualquier caso pasará el último año de producción en contenedor sujeto a lo especificado en el párrafo anterior.

Planta en raíz desnuda

Se verificará, en el momento de su suministro, la existencia de una abundante masa de raíces secundarias que aseguren su supervivencia.

No se observará, a criterio de la Dirección Ambiental de Obra, ningún tipo de actividad vegetativa.

Se comprobará que el perímetro medido a un metro del cuello de raíz y las alturas máximas/mínimas se encuentran dentro de los intervalos definidos en el Proyecto.



El tiempo desde su arranque en vivero hasta su entrega en obra (vivero o corte) no ha de exceder las 48 horas y sus raíces vendrán debidamente protegidas contra el estrés hídrico (sacos humectados, etc.).

Planta en cepellón

Se verificará, en el momento de su suministro, la inexistencia de raíces secundarias que traspasan el cepellón. Se comprobará que el perímetro, medido a un metro del cuello de raíz, las alturas máximas/mínimas y el dimensionado del cepellón se encuentran dentro de los intervalos definidos en el Proyecto. En ningún caso se admitirá planta en bolsa.

El tiempo desde su arranque en vivero a su entrega en obra (vivero o corte) no ha de exceder las 48 horas. No se admitirán riegos antes del arranque, como mínimo en un periodo de dos meses, sin orden expresa de la Dirección Ambiental de Obra.

Planta en contenedor

Se verificará, en el momento de su suministro, la existencia de raíces secundarias en las caras internas del contenedor.

No se admitirán plantas con raíces espiralizadas. Se comprobará que el perímetro medido a un metro del cuello de raíz, las alturas máximas/mínimas, el dimensionado de los contenedores y el estado de ramificación se encuentran dentro de los intervalos definidos en el Proyecto.

El tiempo desde su arranque en vivero hasta su entrega en obra (vivero o corte) no ha de exceder las 48 horas.

TIPOS DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS A PLANTAR

Pensando en que los tratamientos que se efectúen deben reproducir con la mayor fidelidad posible la situación preoperacional se ha efectuado una selección de especies para cada uno de los estratos que se encuentren en las formaciones de vegetación preexistentes. Esta selección se corresponde con la lista que figura a continuación, en donde se incluye además el tamaño y presentación de las mismas en viveros para su posterior consideración y empleo tanto en la definición de los trabajos de revegetación.

Leñosas trepadoras, 15-50 cm h, en contenedor: *Asparagus acutifolius* (espárrago silvestre) *Clematis flammula* (clemátide)



Hedera he/ix (hiedra)

Lonicera implexa (madreselva) Rubia peregrina (rubia)

Smilax aspera (zarzaparrilla)

Arbustos 25-50 cm h. en contenedor: Crataegus monogyna (espino albar) Pistacia lentiscus (lentisco)

Cistus sa/viifolius Uarilla) Quercus coccifera (coscoja) Rhamnus a/atemus (aladierno) Vibumum tinus (durillo)

Comus sanguínea (sanguíuelo)

Arbustos freatofítics, 30-60 cm h, contenedor: Coriaria myrtifo/ia (emborrachabras) Ruscus acu/eatus (rusco)

Rosa sempervirens (rosa boscana) Arbutus unedo (madroño)

Coníferas, 125-150 cm h. en contenedor. y de 2 savias:

Pinus ha/epensis (pino carrasco) Pinus pinea (pino piñonero)

Fronosas, 125-150 cm h, en contenedor, y de 2 savias:

Quercus ilex ssp. ilex (encni a)

Quercus ilex ssp rotundifolia (carrasca)

Especies arbóreas freatofítics (8-10 cm perímetro circunferencia, raíz desnuda/cepellón}

Fraxinus angustifo/ia (fresno)

Popu/us nigra (chopo) Salix alba (sauce) 5Sambucus nigra (saúco)

DOCUMENTACIÓN ADJUNTA AL SUMINISTRO

Las plantas se suministrarán etiquetadas por lotes, entendiéndose éstos como los conjuntos de plantas definidos en origen por la Dirección Ambiental de Obra a partir de la similitud en los siguientes parámetros: especie, variedad, edad, proceso de producción y zona de cultivo en vivero.



En cada lote se definirán, como mínimo, los siguientes parámetros: Especie

- Variedad
- Tamaño Edad
- Procedencia del propágulo
- Número de repicados
- Fecha del último repicado
- Número de plantas
- Nombre del vivero y nombre de registro en el organismo de control

CONTROL DE CALIDAD

Control de calidad a la recepción

A la recepción se verificará el dimensionado de la planta (tamaño de muestra definido por la Dirección Ambiental de Obra) así como las condiciones establecidas en el epígrafe. Condiciones de los materiales. Todo esto quedará reflejado en la correspondiente ficha de Seguimiento y Recepción del Material Vegetal.

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Se aceptará el lote de plantas si todas las muestras cumplen las condiciones establecidas en el epígrafe Condiciones de los materiales. En caso de que algunas muestras incumplan las condiciones definidas en el presente Artículo, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra el rechazo del lote, sin que en ningún caso las plantas ni las operaciones necesarias para su correcta y total restitución sean objeto de abono.

3.- MEDICIÓN Y ABONO

Ud. de planta producida y suministrada a obra (dimensionado y características según Proyecto). Precios: G6030002,

Ud Planta producida Populus Nigra G603N008,



Ud Planta producida Quercus Coccifera G603N009,

Ud Planta producida Pistacia Lentiscus G603N010,

Ud Planta producida Lonicera Implexa G603N011,

Ud Planta producida Cornus Sanguínea G603N012,

Ud Planta producida Rhamnus Alaternus G603N013,

Ud Planta producida Pinus Halepensis G603N014,

Ud Planta producida Cistus Salvifolius G603N015,

Ud Planta producida Quercus Ilex G603N016,

Ud Planta producida Hedera Helix G603N017,

Ud Planta producida Quercus Ilex de dos savias G603N018,

Ud Planta producida Pinus Halepensis de dos savias G603N019,

Ud Planta producida Celtis Australis G603N020,

Ud Planta producida Prunus Dulcis G603N021,

Ud Planta producida Salís Alba G603N022,

Ud Planta producida Fraxinus Angustifolia

Se medirá y abonará por unidades de planta según queden definidas en el proyecto. El precio de la planta incluye el suministro, transporte y descarga a pie de obra, así como cuantas operaciones se deriven de su conservación en obra hasta su definitiva plantación.

No serán objeto de abono ninguna de las operaciones, materiales o actividades realizadas en Vivero de Obra sobre las plantas, cualquiera que sea su procedencia.

El rechazo de una planta debido a su falta de identidad con la definida en proyecto comportará la pérdida de los derechos de abono de ésta así como de cuantos materiales y operaciones hayan sido consumidos y ejecutados hasta el momento de su rechazo y sean necesarios para su retirada de obra.

G604.- EJECUCIÓN DE LAS PLANTACIONES

1.- DEFINICIÓN

Se entiende por Unidad de Obra "de ejecución de plantaciones", el conjunto de operaciones necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en el lugar definido en el proyecto de las especies objeto de revegetación procedentes de vivero.

No se podrá iniciar la plantación sin la previa aprobación del replanteo por la Dirección Ambiental de Obra y de la concreta ubicación de cada especie.

2.- CONDICIONES GENERALES Y DEL PROCESO DE EJECUCIÓN DEFINICIONES

Con esta denominación se incluyen todas las operaciones necesarias para llevar a cabo la implantación individual de pies arbóreos o arbustivos.

Estas operaciones serán:

Preparación del terreno: apertura de hoyos. Relleno de hoyos. Preparación y transporte de plantas. Plantación, propiamente dicha. PROCESO OPERATIVO

Las principales fases del proceso operativo a desarrollar para la plantación serán las siguientes

a) Operaciones previas

En un plazo no superior a un mes desde el inicio del movimiento de tierras el contratista presentará al Director de obra copia de los documentos de compromiso por parte de viveristas registrados para la venta o producción de la planta especificada con el fin de garantizar las existencias en las cantidades establecidas.

b) Preparación y transporte de las plantas

La preparación de las plantas para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de cada especie, edad y sistema de transporte elegido.



La extracci3n de la planta se realitzar3 con cuidado, as3 como su manejo de forma que no se da3e su parte a3rea ni su sistema radial. No se efectuar3n podas ni repicados antes, para evitar magulladuras, roturas u otros da3os f3sicos a las ra3ces, tallos o ramas de las plantas.

Los lugares de procedencia de las plantas han de ser an3logos a los de plantaci3n, perteneciendo a la misma regi3n corol3gica y preferentemente a la misma subprovincia corol3gica. Las plantas proceder3n de viveros que, reuniendo estas caracter3sticas, tengan capacidad para ser productores de la cantidad de especies requerida y est3n inscritos en el Registro Oficial correspondiente.

Respecto al modo de suministro, se deber3 tener en cuenta lo siguiente: Los 3rboles se suministran con cepell3n o en contenedor.

Los arbustos se suministrar3n en contenedor. Las matas se suministrar3n en contenedor.

Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que est3n dispuestas de esta forma, se bajar3n del cam3n con sumo cuidado.

Las plantas nunca se apilar3n unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar da3adas por la compresi3n o el calor. Las da3adas ser3n retiradas, o se dispondr3 de ellas seg3n lo ordene el Director de Obra.

Las plantas se dispondr3n de forma suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre s3.

El transporte se organizar3 lo m3s r3pido posible tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosf3ricos. En todo caso la planta estar3 convenientemente protegida y se mantendr3 el grado de humedad.

Las plantas con cepell3n se presentar3n de forma que 3ste llegue completo y compacto, sin roturas ni resquebrajaduras.

Las plantas de maceta, deber3n permanecer en ellas hasta el mismo instante de su plantaci3n, transport3ndolas hasta el hoyo sin que se deteriore el contenedor ni el cepell3n de tierra.

El n3mero de plantas transportadas desde el vivero o dep3sito al lugar de la plantaci3n, debe ser el que diariamente pueda plantarse.

Si no se plantaran inmediatamente despu3s de su llegada a la obra se depositar3n en lugar cubierto protegido del viento y de una insolaci3n excesiva o se tapan3n con paja hasta encima del contenedor.

En cualquier caso se regar3n mientras permanezcan depositadas, para mantenerlas con la suficiente humedad.



La llegada a la Obra de las distintas partidas de plantas, deberá de notificarse por escrito a la Dirección Facultativa, al menos con tres (3) días de antelación.

c) Apertura de hoyos y zanjas

Consiste en la extracción y mullido del terreno mediante la excavación manual con azada o similar, de cavidades aproximadamente prismáticas, con dimensiones apropiadas para permitir a las raíces de la planta su situación holgada dentro del hueco.

Los hoyos de plantación se realizarán entre 7 y 14 días antes del momento de la plantación, para que el terreno adquiera el tempero adecuado para recibir las plantas.

La tierra extraída se apilará en los bordes laterales del hoyo (hasta el momento de la plantación y relleno), paralela a la línea de plantación y, disponiendo en un borde la extraída en los primeros 30-40 cm y, en el otro borde la restante, de forma que al rellenar, vuelve a ocupar la posición primitiva. Si el terreno tiene pendiente, se evitará depositar la tierra en la parte superior, para que posibles lluvias no produzcan el llenado del hoyo por arrastre.

Deberán respetarse cuantos bienes, servicios y servidumbres se descubran al abrir los hoyos disponiendo los apeos necesarios. Cuando haya de ejecutarse obras por tales conceptos, deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa. A tal fin, el Contratista efectuará los contactos necesarios con los representantes de los organismos responsables de dichos servicios, ateniéndose a la legislación sectorial aplicable. Los daños que se ocasionen serán repuestos por el Contratista, sin que por ello tenga derecho a abono alguno.

Los hoyos de superficies llanas o de pendiente suave se podrán mecanizar mediante el empleo de maquinaria ligera (60-75 CV) que evite la compactación del terreno circundante.

La capacidad de la cuchara o dispositivo para la apertura del hoyo será la adecuada al dimensionamiento necesario.

Para la plantación de bosquetes y grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada, y posteriormente, se abrirán huecos con las dimensiones específicas para cada tipo de planta.

Tipo de planta Hoyo

Árboles de 1,25-2 m de altura y 6- 12 cm de perímetro de circunferencia 0,60 X 0,60 X 0,60 m



Arbustos de 0,3-0,6 m de altura 0,40 X 0,40 X 0,40 m

Coníferas de 1-2 savias, matas y trepadoras de 0,15-0,30 m de altura 0,30 X 0,30 X 0

d) Plantación

Una vez instalada la planta en el hueco de excavación, este debe rellenarse en capas sucesivas, compactando ligeramente, por tongadas y en el siguiente orden:

Capa inferior con la tierra vegetal de forma que la capa de tierra llegue hasta 10 cm por debajo del extremo inferior de la raíz. Las cantidades utilizadas de tierra vegetal serán: 0,20 m³ (matas), 0,25 m³ (arbustos) y 0,5 m³ (árbol).

Tierras aceptables o tierra vegetal hasta el cuello de la raíz.

El relleno final debe llegar hasta el cuello de la raíz o ligeramente más bajo.

En la plantación la parte menos frondosa se orientará hacia el sudoeste, para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.

La planta se colocará recta, no admitiéndose inclinaciones que superen 5º respecto a la vertical.

En las plantaciones arbóreas se procederá a colocar un tutor de 5/6 cm de diámetro y 1,2 m de altura, enterrado 50 cm como mínimo y separado 20 cm como mínimo respecto al tronco. El tutor se sujetará al árbol mediante ligaduras elásticas.

e) Últimas labores

Se regarán las plantas 24 horas antes de la plantación con dosis superiores al volumen del envase del cultivo. Una vez ésta vaya a efectuarse se realizará una poda del sistema radical siempre que las raíces sobresalgan del cepellón o se observe que el sistema radical está enrollado o es excesivamente abundante en la parte exterior del cepellón. Así mismo se realizará una poda de la parte aérea cuando sea necesaria.

Aunque en los meses en los que está previsto que se efectúe la plantación no existirá déficit hídrico, se considera que el riego de implantación no debe ser inferior a la evapotranspiración residual de ese mes, con el fin de evitar daños en los tejidos celulares ante un potencial retraso pluviométrico.

LOCALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN



Cabe señalar que en este apartado se relacionen aquellas especies que siendo propias de la zona de estudio, mejor se adaptan a los condicionantes de prevención de incendios forestales que hay que cumplir. En dichas relaciones de matas, arbustos y árboles se listan las especies que se han presupuestado, además de otras que se proponen para el supuesto que el contratista no encontrará en los viveros las especies valoradas económicamente.

Matas

La plantación con matas de 15-30 cm de altura, en contenedor se llevara a cabo en las bocas de los túneles.

La densidad de las matas será la especificada según el tratamiento de revegetación y según el nivel de riesgo de incendio forestal del municipio, agrupándose en manchas homogéneas de la misma especie y evitando la disposición lineal, tratando de conseguir una distribución en trebolillo.

Leñosas trepadoras, 15-50 cm h, en contenedor: *Asparagus acutifolius*(espárrago silvestre) *Clematis flammula* (clemátide)

Hedera helix (hiedra)

Lonicera imp/exa (madreselva) *Rubia peregrina* (rubia)

Smilax aspera (zarzaparrilla)

Arbustos

La plantación con arbustos de 30-50 cm de altura, en contenedor, se llevará a cabo taludes en la mitad inferior de los taludes en terraplén, en la coronación de los desmontes y en las zonas llanas a revegetar.

Como en el caso de las matas, la densidad de los arbustos variará en función de los tipos de tratamientos que se proponen. La plantación de arbustos se agrupará en manchas homogéneas, evitando la disposición lineal y tratando de conseguir una distribución en manchas irregulares. En caso de sustituciones éstas deberán ser autorizadas por el Director de obra, previa justificación de que dichas plantas pertenecen a la etapa serial o a la geoserie del ámbito territorial de estudio y proceden de vivero localizado en la misma región biogeográfica. En la medida de lo posible las especies se emplearán de modo equitativo y proporcional.

Arbustos 25-50 cm h, en contenedor:

Crataegus monogyna (espino albar)



Pistacia lentiscus (lentisco) *Cistus salviifolius* (Oarilla) *Quercus coccifera* (coscoja) *Rhamnus a/atemus* (aladierno)
Viburnum tinus (durillo)

Cornus sanguinea (sanguiuñelo)

Arbustos freatofítics, 30-60 cm h, contenedor: *Cariária myrtifolia* (emborrachacabras) *Ruscus aculeatus* (rusco)

Rosa sempNirens (rosa boscana) *Arbutus unedo* (madroño)

Árboles

La plantación con árboles de 125-150 cm de altura en contenedor o cepellón, se llevarán a cabo a pie de terraplén y en zonas llanas.

La densidad será la especificada en las siguientes tablas de tratamiento vegetal. La plantación de árboles se agrupará en manchas homogéneas de la misma especie, evitando la disposición lineal y tratando de conseguir una distribución en manchas irregulares. Las especies a emplear serán las que se incluyen en la relación que figura a continuación. En caso de sustituciones éstas deberán ser autorizadas por el Director de obra, previa justificación de que dichas plantas pertenecen a la etapa serial o a la geoserie del ámbito territorial de estudio Y proceden de vivero localizado en la misma región biogeográfica. En la medida de lo posible las especies se emplearán de modo equitativo y proporcional.

Coníferas, 125-150 cm h, en contenedor: *Pinus halepensis* (pino carrasco) *Pinus pinea* (pino piñonero)

Fronosas, 125-150 cm h, en contenedor *Quercus ilex ssp. ilex* (encina)

Quercus ilex ssp rotundifolia (carrasca)

Especiesarbóreasfreatofítics (8-10 cm perímetro circunferencia, raíz desnuda/ cepellón) *Fraxinus angustifolia* (fresno)

Populus nigra (chopo) *Salix alba* (sauce) *Sambucus nigra* (saúco)

CONDICIONES DE LAS PLANTACIONES



Planta en raíz desnuda

En la ejecución de la plantación se mantendrá la posición original de la raíz y se prestará especial atención a la raíz principal. En todo momento, la profundidad de enterrado de cuello será análoga a la de su situación en vivero.

Cualquier enmienda orgánica o mineral se encontrará definida en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra.

Planta con cepellón

Si no viniese especificado en el Proyecto, el dimensionado del hoyo de plantación será como mínimo 10 cm superior a las superficies externas del cepellón.

Al realizar la plantación se mantendrá la posición originaria de la planta en vivero. Una vez situada en el correspondiente agujero, se procederá a la rotura y retirada de todos los componentes que forman el cepellón (escayola, tela metálica, sacos, etc.).

Cualquier enmienda orgánica o mineral se encontrará definida en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra.

Planta en contenedor

Si no viniese especificado en el Proyecto, para los contenedores cuyo diámetro sea inferior a 20 cm, el hoyo de plantación deberá poseer un diámetro de como mínimo el doble del diámetro nominal del contenedor y una profundidad que supere la del contenedor en, como mínimo, 10 cm.

Para los contenedores cuyo diámetro sea superior a 20 cm, el dimensionado del hoyo de plantación será, como mínimo, 10 cm superior a las superficies externas de la mota.

Al realizar la plantación se mantendrá la posición originaria de la planta de vivero.

Cualquier enmienda orgánica o mineral habrá de estar definida en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra.

Precauciones



Cuando lleguen las plantas se cuidará de que no se sequen las raíces y se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas u otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Las plantas dañadas serán retiradas y repuestas.

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito sólo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc). No es necesario en cambio cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc).

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos, distribuida de modo que no se queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc, que las aísle de alguna manera del contacto con el aire.

No se apilarán en ningún caso unas plantas sobre otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor.

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0 °C no deben plantarse (ni siquiera desembalarse), y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta, donde puedan deshelarse lentamente.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con una mezcla de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan, o bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

Siempre se tendrá en cuenta el efecto de drenaje producido por la capa del suelo que rellena la parte más inferior del hoyo de plantación. Si se considera que el efecto de drenaje producido por esta capa no es suficiente, por estar formada por elementos muy finos, se colocará una capa filtrante de grava en el fondo de los hoyos.

Antes de "presentar" la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más bajo.



Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Dirección Ambiental de Obra, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse como término medio, alrededor del quince por cien.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma orientación que tuvieron en origen.

En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.

Las plantaciones continuas (pantallas, cerramientos) se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima al exterior.

ÉPOCA DE PLANTACIÓN

Se plantará entre marzo-junio y septiembre-noviembre, coincidiendo con el periodo de reposo vegetativo de las plantas, pero evitando los días de heladas fuertes.

En los casos en los que exista hidrosiembra y plantación en el mismo lugar, se plantará al menos con un mes de separación a la hidrosiembra, posterior a la misma, si bien deben quedar claramente separadas en la operación previa de replanteo, cada una de las superficies de actuación.

Si en la plantación a raíz desnuda de especies de hoja caduca se requiere su plantación cuando su foliación ha comenzado, la operación se realizará tomando las siguientes precauciones:

Poda fuerte de la parte aérea, de modo que se facilite la tarea del sistema radical, procurando siempre mantener la forma del árbol.

Supresión de las hojas ya abiertas cuidando de no suprimir las yemas que pudieran existir en el punto de inserción. Aporte de nueva tierra para el hoyo, y utilización de estimulantes del enraizamiento.

Protección del tronco contra la desecación.

Riegos frecuentes en el hoyo, y sobre tronco y ramas. CONTROL DE CALIDAD

El control se efectuará en grupos homogéneos e independientes de la misma especie, siempre que sea posible, en caso contrario, se anotarán de un modo diferenciado los parámetros de las distintas especies muestreadas en la parcela.

El número de unidades a muestrear se repartirá equitativamente sobre las distintas especies que componen la unidad de actuación, distinguiendo entre las diferentes especies de matas, arbustos o árboles de forma que no quede ningún grupo sin muestrear. De este modo se podrá determinar el comportamiento de las diferentes especies introducidas, su viabilidad y crecimiento.

Se efectuará un control independiente para árboles y otro para arbustos y matas.

El muestreo de arbustos y matas se podrá hacer por parcelas, cuando se trate de plantaciones en grupo. El tamaño de la parcela no será inferior a 25 m² El número de arbustos y matas a muestrear será del 2% del total de arbustos y matas plantadas.

Los árboles se muestrearán por conteo individual, no en parcelas, al igual que los arbustos, cuando se trate de plantaciones lineales. El número total de árboles a muestrear será del 2% del total de árboles plantados.

Tanto las parcelas como los ejemplares individualizados quedarán claramente señalizados para su identificación en posteriores controles; de modo que éstos se efectúen siempre en el mismo lugar o planta.

VIVERO DE OBRA

Definición

Se entiende por Vivero de obra el área debidamente acondicionada para el correcto mantenimiento y/o endurecimiento de plantas procedentes de vivero o trasplante de especies afectadas por la Obra.

Condiciones de las instalaciones

ÁREA DE MANTENIMIENTO DE PLANTAS

Toda planta -ya sea en raíz desnuda, cepellón o contenedor- de la que, en el momento de su recepción, no se prevea su plantación en un plazo máximo de 12 horas deberá ser depositada en la zona del Vivero de obra destinada a su mantenimiento.

Se asegurará que se suministre suficiente agua para el adecuado mantenimiento de las plantaciones.



Los lotes de procedencia no se mezclarán y, a efectos de su plantación en el vivero, serán de aplicación las condiciones establecidas en el Artículo Ejecución de Plantaciones.

El área de mantenimiento dispondrá de una zona destinada al endurecimiento de la planta. Quedará a criterio de la Dirección de Obra ordenar el trasplante de lotes, bien procedan del área interior del Vivero de obra, bien si a su recepción en obra se estimarán unas condiciones de vegetación no aptas para su plantación definitiva.

Control de calidad

Serán de aplicación las condiciones establecidas en los apartados de dimensionado del material vegetal y sanidad vegetal.

Criterios de aceptación y rechazo

La planta de paso por Vivero de obrase aceptará o rechazará a su recepción en obra. Serán de obligado cumplimiento todas las condiciones de control de calidad recogidas en los Apartados Dimensionado del Material Vegetal y Sanidad Vegetal.

La Dirección de Obra, en función del grado de cumplimiento de dichas condiciones, decidirá la aceptación o el rechazo del lote en origen.

En cualquier caso, la aceptación de la Unidad de Obra bajo el supuesto de incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura.

Control de calidad de la plantación Muestreo

Con posterioridad a la plantación se podrá proceder a un muestreo de la ejecución definiéndose para cada Unidad de muestra como mínimo la calificación de los siguientes parámetros:

Verticalidad

Dimensionado Situación del cuello

Grado de destrucción de la mota Integridad del sistema radicular

La valoración de los mencionados parámetros por parte de la Dirección Ambiental de Obra decidirá el rechazo o la aceptación de la Unidad de muestra.



Criterios de aceptación y rechazo

Se aceptará el lote de plantación si todas las muestras cumplen las condiciones establecidas en el presente Artículo.

En caso de que alguna muestra incumpla las condiciones establecidas en un porcentaje superior al 5% de las plantas, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra el rechazo de esta Unidad de Obra o, en su defecto, ordenar las enmiendas oportunas, sin que en ningún caso éstas o la nueva ejecución sean objeto de abono.

En cualquier caso, la aceptación de la Unidad de Obra bajo el supuesto del incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura.

Salida del vivero de obra hacia el área de plantación

La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Las especies trasplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquellas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos, y en todo caso la planta estará convenientemente protegida.

El número de plantas transportadas desde el Vivero de obra al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en zanjas, cubriendo el sistema radicular convenientemente y protegiendo toda la planta. Si el terreno no tuviera tempero, se efectuará un riego de la zanja manteniendo ésta con la suficiente humedad.

RESTAURACIÓN DE VERTEDEROS. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA ZONAS DE DOMINIO PÚBLICO Y RESTANTES ÁREAS AFECTADAS POR LA OBRA

En las zonas donde se ubicarán los parques de maquinaria, zona de acopio de materiales, rellenos y vertederos, la cubierta vegetal quedará totalmente eliminada y los suelos sufrirán una compactación notable. Para recuperar estas zonas se llevarán a cabo una serie de técnicas, que se especifican a continuación y serán de aplicación general:

Previo al comienzo de las actividades se retirarán las tierras vegetales.

Se llevará a cabo una restauración fisiográfica de los taludes del vertedero, lo que consistirá en transformar los terrenos afectados hacia una morfología suave de aspecto natural, que permita la integración en mayor medida en el paisaje circundante.

Una vez concluida la fase de obra, se descompactarán los terrenos y se extenderán las tierras vegetales. en una capa de 30 cm, salvo en la zona de vertedero donde se depositará el resto de la tierra para agotar toda la excavada en la obra. así como la excavada en esa zona previamente a la utilización de los materiales allí presentes como préstamos.

Tras realizar la operación anterior se procederá a realizar el tratamiento de revegetación anteriormente descrito.

EJECUCIÓN DE LAS PLANTACIONES

Los hoyos de plantación se realizarán entre 7 y 14 días antes del momento de la plantación, para que el terreno adquiera el tempero adecuado para recibir las plantas.

REPOSICIÓN DE MARRAS

Se define como reposición de marras la resiembra y sustitución de plantas que el Contratista deberá efectuar durante la ejecución de las obras y durante el período de garantía, hasta su recepción definitiva, cuando las especies correspondientes no hayan tenido el desarrollo previsto, a juicio de la Dirección Ambiental de Obra, o hayan sido dañadas por accidentes.

Se tolerará, en el control anterior a transcurrir el período de garantía, una mortandad máxima del 5% del volumen total de la plantación. Si se observara un porcentaje superior, se sustituirá la planta muerta, por encima de ese límite, sin cargo alguno al ADIF.

3.- MEDICIÓN Y ABONO

Ud. de ejecución de plantación de árboles. Precio G6040001.

Ud. de ejecución de plantación de arbustos. Precio G6040002.

Ud. de ejecución de plantación de matas. Precio G604N001.



Los precios incluyen la excavación, transporte y colocación de la planta, rotura de cepellón y/o extracción de contenedores, relleno del hueco, enmiendas indicadas y cuantas operaciones, materiales y medios auxiliares sean necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

No serán objeto de abono ninguna de las operaciones, materiales o actividades realizadas en Vivero de obra sobre las plantas, cualquiera que sea su procedencia.

III.7.- REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES

G70.- CARRETERAS Y CAMINOS

G701.- SUBBASES DE SUELOS. SELECCIONADO Y ADECUADO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN:

Formación de capas sub base, para caminos o carreteras, realizadas con suelos procedentes de la excavación o depósitos naturales, que cumplan lo especificado en el Artículo 510- 512 del PG-3.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes: Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento Aportación del material

Extendido, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tongada Refino de la superficie de la última tongada **CONDICIONES GENERALES:**

El índice CBR será superior a veinte (20) determinado según las Normas NLT- 111/78. El material será no plástico y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie de la explanada sobre la que se asentará tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que exceden de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la unidad de obra.

Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la capa siguiente.



La compactación se efectuará longitudinalmente, empezando por los bordes exteriores y progresando hacia el centro para solaparse en cada recorrido en una anchura no inferior a 1/3 del elemento compactador.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagües, muros o estructuras, no permiten la utilización del equipo habitual, se compactarán con los medios adecuados al caso con la finalidad de conseguir la densidad prevista.

Los materiales serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

En cuanto a la humectación y compactación de las tongadas se atenderá a los apartados del Artículo 340 del PG-3 con vistas a alcanzar una densidad mínima del noventa y siete por ciento (97%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado según la Norma NLT-108/72.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica, en ningún punto, en más de veinte milímetros (20 mm).

Los suelos naturales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que concentren las rodadas en una sola zona. El constructor será responsable de los daños que se produzcan por este motivo.

3. MEDICIÓN Y ABONO

m3 Suelo seleccionado. Precio: G701N002.

m3 Capa de suelo adecuado en coronación de terraplén. Precio: G701N003.

La medición será la realmente ejecutada según proyecto y las indicaciones de la D.O.

Está incluido en dicha unidad de obra el abono de los trabajos de preparación de la superficie existente, además del suministro del material, extendido, compactación y acabado de la capa.

No son de abono las sobremediciones laterales ni las necesarias para compensarla pérdida de espesor de capas subyacentes.



G702.- BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES DEFINICIÓN

Formación de capas granulares de base para caminos o carreteras, realizadas con áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

Preparación y comprobación de la superficie de asiento. Aportación del material.

Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada. Refino de la superficie de la última tongada.

CONDICIONES GENERALES

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo de setenta y cinco por ciento (75%) de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura.

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

El cernido por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,400 UNE.

Forma

El índice de lajas, según la Norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35). Dureza

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a treinta (30). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de treinta y cinco (35).

El material será "no plástico", según las Normas NLT 105/72 y 106/72.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Preparación del material

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "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.

Extensión de la tongada

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Después, la única humectación admisible será la destinada a lograren 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 al material.

COMPACTACIÓN DE LA TONGADA

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en este Artículo.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con 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.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINAD

Densidad



La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponde al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor Modificado", según la Norma NLT-108/72, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos. Empleada en arcenes se admitirá una densidad no inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor Modificado".

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las Obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

Carga con placa

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2, determinado según la Norma NLT 357/86, no serán inferiores a los siguientes:

Bajo calzada 100 MPa

En arcenes de anchura superior a 1 m 60 MPa Tolerancias geométricas de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje, quiebros de peralte y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida que, en ningún caso, deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos.

Será optativa del Director de las Obras la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince (15) cm, se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.



Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie, siempre que a la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Las zehorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad de material tales que se supere, en más de dos (2) puntos porcentuales, la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El Constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación.

CONTROL DE EJECUCIÓN

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3.000 m²) construida diariamente si ésta fuere menor.

Las muestras se tomarán y los ensayos "in situ" se realizarán en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente.

COMPACTACIÓN

Sobre una muestra de seis unidades (6 Ud) se realizarán ensayos de:

Humedad natural, según la Norma NLT-102/72. Densidad "in situ", según la Norma 109/72.

Carga con placa

Sobre una muestra de una unidad (1 Ud) se realizará un ensayo de carga con placa, según la Norma NL-T357/86.

Materiales

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, según el presente Artículo, se realizarán ensayos de:



Granulometría por tamizado, según la Norma NLT-104/72.

Proctor modificado, según la Norma NLT-108/72.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE

Las densidades medias obtenidas en la tongada compactada no deberán ser inferiores a las especificadas en el presente Artículo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

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

Si durante la compactación apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

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

Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no deberán ser inferiores a los señalados en el presente Artículo.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

Se recomienda llevar a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa, así como proceder, cuando corresponda por frecuencia de control, a tomar muestras en dicha zona para granulometría y Proctor modificado.

3. MEDICIÓN Y ABONO

m3 Base de zorra artificial. Precio: 87020001.

La medición será la realmente ejecutada según las indicaciones de la D.O.

Está incluido en dicha unidad de obra el abono de los trabajos de preparación de la superficie existente, además del suministro del material, extendido, compactación y acabado de la capa de zorra artificial.



No serán de abono las creces laterales ni las derivadas de la merma de espesores de capas subyacentes.

G703.- PAVIMENTOS DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Capas de base, intermedia y rodadura realizadas con mezcla bituminosa en caliente.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes: Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento Estudio de la fórmula de trabajo

Elaboración de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta Transporte de la mezcla Extendido de la mezcla Compactación de la mezcla

CONDICIONES GENERALES

La superficie acabada ha de quedar plana, lisa, con una textura uniforme y sin segregaciones.

Se ha de ajustar a la sección transversal, a la rasante y a los perfiles previstos. Ha de tener la pendiente transversal que se especifique en el Proyecto

Ha de tener el menor número de juntas longitudinales posibles. Éstas han de tener la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

Se ha de llegar, como mínimo, al grado de compactación previsto según la norma NLT-159 (ensayo Marshall).

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La planta asfáltica será automática y de producción igual o superior a 120 t/h.

Se aportará compromiso por escrito de realizar todo el transporte de mezcla bituminosa mediante vehículos calorifugados, cuando la distancia entre la planta asfáltica donde se fabrique la mezcla y el tajo del tendido en la obra sea superior a 50 km ó 45 minutos de tiempo de desplazamiento máximo.

Las mezclas bituminosas a utilizar en capas de rodadura, base e intermedia, han de cumplir las siguientes condiciones correspondientes al ensayo Marshall (NLT-159). Las drenantes, se caracterizan por el ensayo Cántabro (NLT-352) en seco y en húmedo.

CONCEPTO	RODADURA	INTERMEDIA	BASE
Tipo de mezcla	0-12	S-20	G-25
Betún	B60/70	B60/70	B60/70
Relación ponderal filler-betún	1,3	1,2	1,0
Porcentaje mínimo de aportación (cemento)	50	50	-
Dotación mínima de ligante hidrocarbonado (% en masa sobre áridos)	4.75	4.00	3.50
Densidad (t/m ³)	2.45	2.40	2.30
No. de golpes por cara	75	75	75
Estabilidad (Kgf)	1000	1000	1000
Deformación (mm)	2-3,5	2-3,5	2-3,5
% de huecos en mezcla	4-6	4-6	4-6
% de huecos en áridos	15	14	14
% pérdidas (25°C)	-	-	-
% pérdidas en húmedo (25°C)	-	-	-

La capa no se ha de extender hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que exceden las tolerables, se han de corregir antes de al ejecución de la partida de obra.

Se han de suspender los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.

El riego ha de estar curado y ha de conservar toda la capacidad de unión con la mezcla. No puede tener restos de fluidificantes o agua en la superficie.

La extendedora ha de estar equipada con dispositivo automático de nivelación, o bien con reguladores de espesor aprobados por la D.O.

Ha de tener una capacidad mínima de extendido de 150 t/h.

El tren de compactación será aprobado por la D.O., de acuerdo con la capa, espesor y cantidad extendida.

La alimentación de las extendedoras se realizará de manera que tengan siempre aglomerado remanente, iniciando su relleno con un nuevo camión cuando aún quede una cantidad apreciable de material.



La temperatura de la mezcla en el momento de su tendido no será inferior a la utilizada en el estudio de la fórmula de trabajo.

El extendido de la mezcla se realizará mecánicamente empezando por el borde inferior de la capa y con la mayor continuidad posible.

El extendido de la mezcla no se realizará en ningún caso a un ritmo superior al que asegure que, con los medios de compactación en servicio, se puedan obtener las densidades prescritas.

La D.O. podrá limitar la velocidad máxima de extendido en función de los medios de compactación existentes.

Las maniobras de parada y arranque de las extendedoras se realizarán sincronizando la velocidad idónea de arranque con la frecuencia de vibración de la regla.

La capa se ha de extender en toda su anchura, evitando la realización de juntas longitudinales.

En caso de alimentación intermitente, se ha de comprobar que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de esta, no sea inferior a la de la fórmula de trabajo.

Se ha de procurar que las juntas transversales de capas superpuestas queden a un mínimo de 5 m una de la otra. Las juntas serán verticales y han de tener una capa uniforme y fina de riego de adherencia.

Las juntas han de tener la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

La nueva mezcla se ha de extender contra la junta, se ha de compactar y alisar con elementos adecuados y calientes, antes de permitir el paso del equipo de compactado.

La compactación ha de empezar a la temperatura más alta posible que pueda soportar la carga de la maquinaria. Se ha de realizar con un rodillo vibratorio autopropulsado y de forma continua. Las posibles irregularidades se han de corregir manualmente.

Los rodillos han de llevar su rueda motriz del lado más próximo a la extendedora; sus cambios de dirección se realizarán sobre la mezcla que ya se ha compactado, y sus cambios de sentido se realizarán con suavidad. Se procurará que los elementos de compactación estén limpios y, si es preciso, húmedos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, se han de corregir según las instrucciones de la D.O.

No se ha de autorizar el paso de vehículos y maquinaria hasta que la mezcla no esté compactada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.

3. MEDICIÓN Y ABONO

t Mezcla bituminosa en caliente, tipo D-12. Precio: G703N001.

t Mezcla bituminosa en caliente, tipo S-20. Precio: 87030003.

La medición en toneladas se obtendrá multiplicando las anchuras de cada capa realmente construida de acuerdo con las secciones tipo especificadas en el Proyecto, por el espesor menor de los dos siguientes: el que figura en los planos o el deducido de los ensayos de control, por la longitud, y por la densidad media obtenida de los ensayos de control de cada lote sobre densidad de árido, una vez deducido el betún en la mezcla bituminosa.

Los precios indicados incluyen el ligante hidrocarbonatado empleado en la fabricación de las mezclas bituminosas, así como las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables y los trabajos de preparación de la superficie existente.

Son de abono independiente los riegos de imprimación o de adherencia.

No serán abonables los recrecidos laterales, ni los aumentos de espesores sobre los previstos en el Proyecto.

G704.- RIEGOS CON EMULSIÓN ASFÁLTICA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Riegos de imprimación o de adherencia con emulsión asfáltica en general del tipo catiónico.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones: En los riegos de imprimación:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura. En los riegos de adherencia:



- Preparación de la superficie.
- Aplicación del ligante bituminoso **CONDICIONES GENERALES**

El riego tendrá una distribución uniforme y no quedará ningún tramo de la superficie tratada sin ligante. Su aplicación estará coordinada con el extendido de la capa superior.

Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. **RIEGO DE IMPRIMACIÓN**

La dosificación de emulsión bituminosa catiónica al 50% de betún tipo ECL-1 será de 1200 g/m² en calzadas y arcenes.

Cuando la D.O. lo considere oportuno se podrá dividir la dotación prevista para su aplicación en dos veces. **RIEGO DE ADHERENCIA**

La dosificación de emulsión bituminosa catiónica al 60% de betún tipo ECR-1 será de 600 g/m

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La superficie a regar tendrá la densidad y las rasantes especificadas en los Planos. Cumplirá las condiciones especificadas por la unidad de obra correspondiente y no se reblandecerá por un exceso de humedad.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia. La superficie a regar estará limpia y sin material suelto.

La temperatura de aplicación del ligante será la correspondiente a una viscosidad de 20 a 100 segundos Saybolt Furo.

Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno, para que queden limpios una vez aplicado el riego.

El equipo de aplicación irá sobre neumáticos y el dispositivo regador proporcionará uniformidad transversal.

RIEGO DE IMPRIMACIÓN

Se humedecerá antes de la aplicación del riego.



Se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito, preferentemente, durante las 24 h siguientes a la aplicación del ligante.

Si durante este período debe circular el tráfico se extenderá un granulado de cobertura y los vehículos circularán a velocidad < 30 km/h.

La dosificación del árido de cobertura será de 4 l/m² y tendrá un diámetro máximo de 4,76 mm.

Si el riego se extiende sobre un pavimento bituminoso antiguo se eliminarán los excesos de betún y se repararán los desperfectos que puedan impedir una perfecta unión entre las capas bituminosas.

En una segunda aplicación se puede rectificar añadiendo ligante donde falte o absorbiendo el exceso extendiendo una dotación de arena capaz de absorber el ligante.

3. MEDICIÓN Y ABONO

m² de riego de imprimación. Precio: G7040001. m² de riego de adherencia. Precio: G7040002.

La medición de la superficie se hará según la sección tipo de los Planos.

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados en obra.

G705.- TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Aplicación superficial de riegos asfálticos con áridos, para capas de rodadura. Se considera el siguiente riego: Doble tratamiento superficial

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones: Preparación y comprobación de la superficie de asiento

Aplicación del ligante hidrocarbonado



Extendido y apisonado del ligante hidrocarbonado Segunda aplicación del ligante hidrocarbonado Extendido y apisonado de la segunda capa de árido Eliminación del árido no adherido

CONDICIONES GENERALES

Se practicará el tratamiento superficial en determinadas reposiciones, caminos de servicio y en aquellos viales definidos en los planos, o en su defecto que pudiera indicar el Director de la Obra.

Se estará a lo dispuesto en la O.C. 297/88T, de la Dirección General de Carreteras, con las prescripciones siguientes: Materiales

La proporción de partículas del árido que presenten dos (2) o más caras de fractura no será inferior a setenta y cinco (75).

Su coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86, no excederá de uno (1)

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Angeles del árido grueso no excederá de treinta (30). El mínimo valor del coeficiente de pulido acelerado no será inferior a cuarenta centésimas (0,40).

El índice de lajas no excederá de treinta (30). Dosificación

Se especifican los materiales y dosificaciones siguientes para cada aplicación: Áridos: veinticinco litros por metro cuadrado (0,025 m³/m²) de 0/5 mm.

Ligante: Cuatro kilogramos por metro cuadrado (4,0 Kg/m²) de emulsión asfáltica

tipo ECR 1 (o dosificación equivalente de betún fluidificado).

2- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 10°C o con lluvia.

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se efectuará el tratamiento superficial.



La superficie sobre la que se aplica el ligante hidrocarbonado estará exenta de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial. La limpieza se hará con agua a presión o con un barrido enérgico.

Se protegerán los elementos constructivos o accesorios para evitar que se manchen con ligante.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se hará de manera uniforme y se evitará la duplicación de la dotación en las juntas transversales de trabajo colocando tiras de papel u otro material bajo los difusores.

El extendido del árido se hará de manera uniforme y de manera que se evite el contacto de las ruedas del equipo de extendido con el ligante sin cubrir.

El apisonado del árido se ejecutará longitudinalmente empezando por el borde inferior, progresando hacia el centro y solapándose cada pasada con el anterior.

El apisonado con compactadores se completará con el trabajo manual necesario para la corrección de todos los defectos e irregularidades que se puedan presentar.

Una vez apisonado el árido y cuando el ligante alcance una cohesión suficiente, a juicio de la D.O., para resistir la acción de la circulación normal de vehículos, se eliminará todo exceso de árido que quede suelto sobre la superficie antes de permitir la circulación.

Se evitará la circulación sobre un tratamiento superficial como mínimo durante las 24 h siguientes a su terminación. Si esto no es factible, se limitará la velocidad a 40 km/h y se avisará del peligro que representa la proyección de árido.

En los 15 días siguientes a la apertura a la circulación, y a excepción de que la

D.O. ordene lo contrario, se hará un barrido definitivo del árido no adherido.

La D.O., podrá ordenar la realización de un tramo de prueba como parte integrante de la obra.

3. MEDICIÓN Y ABONO

m2 tratamiento superficial doble. Precio: G7050002.



Los precios incluyen la preparación de la superficie que recibirá el tratamiento superficial.

No son de abono los excesos laterales. La superficie se medirá según la sección tipo en Planos.

G706.- SEÑALIZACIÓN EN CARRETERAS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Ejecución de la señalización provisional y definitiva en carreteras y caminos, mediante las placas, carteles y marcas viales que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios sobre la circulación y los itinerarios.

La unidad de obra comprende las siguientes operaciones: Señalización vertical Suministro de los materiales.

Ejecución de la sustentación y anclaje. Montaje de las placas y carteles. Señalización horizontal: Suministro de materiales

Limpieza y preparación de las superficies a pintar Pintado de las marcas viales

La señalización provisional incluirá, para las unidades de señalización vertical, la retirada de las señales al finalizar su uso y, para las de señalización horizontal la eliminación de las marcas provisionales una vez finalizado su uso sobre las áreas de pavimento definitivo.

CONDICIONES GENERALES

Tanto los materiales como la ejecución cumplirán lo estipulado al respecto en la normativa vigente de la Dirección General de Carreteras.

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Los carteles de señalización estarán constituidos por perfiles extruidos de acero galvanizado o de aluminio y serán reflectantes de alta densidad. El empotramiento de los postes metálicos de las señales definitivas se efectuará con hormigón tipo HMJ20, sus dimensiones serán las que figuran en los planos.

Los elementos de sustentación y anclaje serán de acero galvanizado.

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

El Contratista presentará certificado del suministrador de pinturas, en el que se hagan constar las siguientes características: composición, secado, peso específico, estabilidad resistencia al "sangrado" sobre superficies bituminosas, color, reflectancia, poder cubriente de la película seca, flexibilidad y resistencia a la inmersión en agua y al envejecimiento por la acción de la luz.

Las microesferas serán de vidrio transparente y deberán quedar firmemente adheridas a la pintura al incorporarse inmediatamente después de aplicada ésta. Como máximo, el diez por ciento (10%) será mayor del tamiz 0,50 UNE y el cinco por ciento (5%) inferior al 0,125 UNE. No presentarán alteración superficial después de los respectivos tratamientos de agua, ácido y cloruro cálcico. Las dosificaciones estarán comprendidas entre quinientos (500) y setecientos (700) gramos por metro cuadrado.

Para la señalización horizontal de los desvíos provisionales de obra se utilizara pintura de color naranja constituida por un compuesto termoplástico que llevará incorporado una parte, del orden del 20%, de las microesferas de vidrio.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Los trabajos se iniciarán con la excavación de los cimientos. Antes de instalar los postes, el Contratista deberá replantear y someter a la aprobación de la Dirección de Obra, los puntos de ubicación materializados mediante estacas. Las condiciones de visibilidad real de las señales serán determinantes a partir de la situación aproximada definida en planos.

El Contratista deberá excavar con la anchura y profundidad indicadas en los Planos, o en su defecto por la dirección de Obra. En el caso de que se encuentre material inestable en el fondo de la excavación, ésta se profundizará hasta alcanzar un apoyo firme para el empotramiento del poste, de forma que la placa o placas queden al nivel previsto.

Antes de construir los cimientos para los postes, el Contratista deberá compactar adecuadamente la superficie del terreno sobre el que descansarán dichos cimientos. Las dimensiones del cimiento y la profundidad del empotramiento del poste deberán instalarse a la altura necesaria para dejar la placa o placas al nivel previsto.

El relleno se hará con material procedente de la excavación y se compactará debidamente por medios manuales. El material sobrante de la excavación será retirado por el Contratista.



El Contratista deberá instalar los postes metálicos, anclajes y otros accesorios conforme a las dimensiones aprobadas, suministrando todos los tornillos, arandelas, tuercas y demás piezas necesarias para la colocación satisfactoria de la señal.

En el caso de la señalización vertical de obra, el Contratista procederá a la total retirada de las señales provisionales y a la limpieza y restitución de la zona ocupada, una vez terminada su utilización.

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Es condición indispensable para la aplicación de la pintura que la superficie a pintar se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido y perfectamente seca.

La limpieza del polvo de las superficies a pintar se llevará a cabo mediante un lavado intenso de agua, hasta que esta escurra totalmente limpia.

Si la superficie presentase defectos o huecos notables se corregirán los primeros y se rellenarán los últimos con material de análoga naturaleza que los de aquella, antes de proceder a la extensión de la pintura.

No se podrán ejecutar marcas viales horizontales con temperaturas inferiores a diez grados centígrados (10°C) ni superiores a treinta y dos grados centígrados (32°C). La humedad relativa máxima será del ochenta y cinco por ciento (85%). No se podrán ejecutar marcas viales hasta transcurrir quince (15) días de la extensión de la capa de rodadura.

Las pinturas empleadas deberán batirse por completo, manteniéndolas con una consistencia uniforme durante la aplicación y no deberán diluirse más de lo que indiquen las instrucciones escritas por el fabricante o, en su caso, las órdenes de la Dirección de Obra.

El comienzo del pintado, una vez realizadas las marcas provisionales sobre el pavimento, requerirá la autorización previa de la Dirección de Obra.

Los medios de aplicación de la pintura definitiva deberán permitir que las líneas, con tolerancia permisible de dos milímetros (2 mm) queden sobre la alineación aprobada por la Dirección de Obra, y que los bordes de acabado sean nítidos y de color uniforme.

El Contratista dispondrá a su cargo los medios y elementos necesarios para aviso y ordenación de la circulación durante la operación de pintado, así como para la protección de la pintura hasta su total secado.



En el caso de la señalización horizontal de obra, el Contratista procederá a la total eliminación de las marcas provisionales, una vez terminada su utilización.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Señalización provisional de obra

ud Placa de señalización triangular provisional de obra de 90 cm. Precio: 87060001.

ud Placa de señalización circular provisional de obra de 90 cm. Precio: 87060002.

ud Cartel de señalización provisional de obra con tratamiento reflectante. Precio: 87060003.

m Marca vial en señalización provisional de obra, colocada en obra. Precio: 87060004.

ud Barrera de protección, fabricada en poliuretano moldeado, inalterable a la intemperie, de color blanco y rojo para colocar en situaciones provisionales. Precio: G706N006.

ud Señal reflexiva octogonal de doble apotema 90 cm, colocada. Precio: G706N020.

ud Poste para señalización vertical, incluso excavación y cimentación, totalmente acabado. Precio: G706N025.

Los precios incluyen el suministro y colocación de placas, carteles, soportes, módulos de barreras y tornillería y anclajes necesarios, así como el replanteo de las señales, la fijación de la placa o cartel y su retirada al finalizar el uso.

Señalización definitiva de carreteras

ud Placa de señalización triangular fija de 90 cm. Precio: 87060005.

ud Placa de señalización circular fija de 90 cm. Precio: 87060006.

m Marca vial en señalización definitiva. Precio: 87060008.



El precio incluye el suministro y preparación de la pintura y el material reflectante, la limpieza de las superficies, la aplicación de la pintura según Planos y terminación de la unidad de obra.

m2 Fresado (por cm.) de firme de mezcla bituminosa en caliente en seccion completa o semicalzada, incluso barrido, carga y transporte a vertedero o lugar de empleo. Precio: G706N018

El precio incluye el fresado, el barrido, carga y transporte a vertedero del material fersado y la limpieza y preparación de la superficie para la aplicación de los riegos o tratamientos superficiales correspondientes.

m Barrera semirrígida de seguridad BMSNA 4/120, incluso p.p. de poste, accesorios de fijación y captafaros, colocada. Precio: G706N015.

m Barrera rígida de seguridad BHSPJ 3/1a, incluso p.p. de accesorios de fijación, colocada. Precio: G706N016. m Barrera rígida de seguridad BHDPJ 6/0, incluso p.p. de accesorios de fijación, colocada. Precio: G706N017.

m Barrera semirrígida de seguridad BMSNA 2/120, incluso p.p. de poste, accesorios de fijación y captafaros, colocada. Precio: G706N022.

El precio incluye el suministro y colocación de barreras, soportes y tornillería, ejecución de los cimientos y terminación de la unidad de obra.

III.8.- OBRAS COMPLEMENTARIAS

G801.- CERRAMIENTO METÁLICO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Está constituido por un enrejado de dos metros y cinco centímetros (2,05 m) de altura y postes tubulares de acero, formado por malla metálica mixta de las características que más adelante se describen.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes: Preparación de la zona de trabajo Replanteo del cerramiento

Suministro y transporte a la obra de los postes, tela metálica y todos los elementos accesorios necesarios
Excavación de la cimentación de los postes.



Colocación de los postes y hormigonado de la cimentación Colocación y atirantado de la malla metálica
CONDICIONES GENERALES

El replanteo del cerramiento se realizará, de acuerdo con lo definido en Planos, tomando como referencia la arista exterior de la explanación en desmonte o terraplén, salvo cuando exista cuneta de guarda, en cuyo caso dicha referencia será el borde exterior de la cuneta.

La distancia del cerramiento a dicha línea de referencia será de 3 metros, cuando haya que situar un camino de servicio o de reposición de servidumbre paralelo al trazado. En caso contrario, el cerramiento se colocará sobre la línea de expropiación.

La forma y dimensiones de los postes y la malla serán las definidas en Planos y cualquier modificación deberá ser previamente aprobada por la Dirección de Obra.

La malla metálica mixta será de acero con triple galvanizado reforzado (mínimo 240 g/m²) , con alambre de diámetro 2,7 mm y resistencia de 50 kg/mm² , formando rectángulos cinegéticos según se puede observar en los planos de detalle correspondientes. Las mismas características tendrán los tres alambres horizontales utilizados para tensar la malla -alambres de tensión-, en la hilada superior, intermedia e inferior. Los tensores y grapas para el atirantado de la malla serán también de acero galvanizado reforzado.

Los postes serán tubos de acero galvanizado por inmersión en caliente, con recubrimiento mínimo de 400 g/m², ambas caras, y tendrán un diámetro de 50 mm y un espesor de pared de 1,5 mm, tanto para los postes intermedios como para los de tensión y los postes de esquina o ángulo inferior a 145°. Tanto los postes de tensión como los de ángulo dispondrán de tornapuntas de las mismas características. Las distancias entre postes intermedios y entre los de tensión, serán respectivamente de 3,5 y 35,0 metros.

Los postes irán provistos de brazo inclinado para la colocación de tres cordones de alambre de espino de diámetro 1,7 mm, también con rematarán con tapón metálico indesmontable. Asimismo se dispondrán alambres de espino de idénticas características a la altura de la cota de terreno y en la zona inferior de la malla, 40 cm enterrado bajo la cota de terreno.

La cimentación de los postes estará constituida por macizos de treinta por treinta (30 x 30) cm y cuarenta (40) cm de profundidad como dimensiones mínimas, y quedará totalmente enterrada, quedando enterrada asimismo la malla de cerramiento a la misma profundidad que la cimentación.

La valla deberá tener una altura mínima sobre el terreno de 1,8 m, y la separación entre los postes de sujeción no será superior a los 3,5 m. Además en caso de que se determine durante la fase de explotación que es necesario que se adopten refuerzos especiales del vallado, (en los sectores donde el trazado cruce masas forestales, que es donde se puede esperar mayor densidad de jabalís,) se realizará la instalacinó de una malla electrosoldada en

cuadrícula de 5 cm de ancho y 30 cm de altura, hincada en el suelo 40 cm y unida al vallado mediante arandelas de acero inoxidable, y para estos sectores la distancia entre postes no será superior a 2 m. Como se ha avanzado, la valla se enterrará un mínimo de 40 cm.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La colocación de los postes y la malla metálica, se ha de hacer sin producir deformaciones y no ha de haber roces que hagan saltar la capa de zinc.

Tolerancias de ejecución:

Distancia entre los postes 20mm

Replanteo 10mm

Nivelado y aplomado 5mm

El cerramiento se colocará de acuerdo con lo indicado en los Planos o en su defecto según las instrucciones dadas al respecto por la Dirección de Obra.

Antes de instalar los postes se deberá limpiar el terreno de arbustos, piedras, etc. que impidan la colocación de la malla, cuyo borde inferior deberá quedar en contacto con el terreno (separación máxima puntual de 5 cm) o ligeramente enterrada para impedir que pueda ser levantado por los animales.

El hormigón a emplear en las cimentaciones de los postes será del tipo HM-20, fabricado con cemento sulfurresistente si las características del terreno lo exigen. En su fabricación, transporte y colocación se seguirán las prescripciones contenidas en la Instrucción EHE, y no se utilizarán aditivos que puedan favorecer la corrosión.

La cimentación de los postes estará constituida por macizos de treinta por treinta (30x30) cm y cuarenta (40) cm de profundidad como dimensiones mínimas, y quedará totalmente enterrada.

La malla no deberá presentar zonas abombadas ni deterioradas por montaje defectuoso. No se procederá a su colocación antes de que la Dirección de Obra apruebe la instalación de postes.

Los productos procedentes de excavaciones se extenderán regularmente, bien "in situ" o bien en los vertederos que, a tal fin y bajo su responsabilidad, mantenga el Contratista. En cualquier caso las zonas que hayan sufrido vertidos deberán tratarse de forma que su aspecto final quede integrado en el entorno. A este respecto, serán obligatorias para el Contratista las instrucciones sobre vertederos que figuran en el Proyecto.



3. MEDICIÓN Y ABONO

m Cerramiento de tipo cinegético, con malla mixta de alambre reforzado y postes galvanizados, de 2,05 m de altura y rematado con alambre de espino en las partes superior e inferior. Precio: G801N001.

El precio incluye el suministro de materiales, ejecución del cimiento, colocación del cerramiento y la p.p. de tornapuntas y otros accesorios.

G802.- PUERTAS PARA CERRAMIENTO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Están constituidas por perfiles de acero y malla mixta, formando una o dos hojas en las cuales las dimensiones de los distintos elementos que componen las puertas serán las definidas en los planos y las características serán las que se indican en este Artículo.

Las puertas previstas son de doble hoja, de dimensiones 1,50x1,80 m cada una de las hojas, en el camino de acceso al puesto de banalización, en los estribos de viaductos, en accesos a plaata forma y en los extremos de las trincheras, y de una sola hoja, de 2,00x1,80 m, para paso de personal de mantenimiento, situadas éstas cada kilómetro, excepto si existe alguna de doble hoja en las proximidades.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes: Preparación de la zona de trabajo Replanteo de la ubicación de la puerta

Ejecución del cimiento

Colocación y nivelado de la puerta

CONDICIONES GENERALES

Cualquier modificación de las características deberá ser autorizada por el Director de la Obra y en ningún caso supondrá merma de las propiedades resistentes o funcionales de la puerta.

Las características de los materiales empleados para la fabricación de las puertas, serán análogas a las descritas en el Artículo para cerramiento metálico, para postes, malla y elementos accesorios, siendo sus dimensiones y composición las indicadas en los planos.



Todas las puertas irán dotadas de un sistema de cierre que permita el uso de llaves universales, bien en toda la longitud del tramo o bien en los tramos entre instalaciones de explotación. Antes de su instalación el sistema propuesto deberá ser sometido a la aprobación del Director de la Obra.

La colocación de las puertas se ha de realizar con sumo cuidado para que no haya roces que hagansaltar la capa de zinc.

También se han previsto a lo largo del cerramiento, estructuras de escape para los animales que accidentalmente accedan a la plataforma. Éstos dispositivos se han denominado portillos de escape de fauna y constan de una pantalla de material opaco de dos metros de anchura por uno de altura, adosada de forma ortogonal a la valla de cerramiento por su parte interior, junto a la cual, y a ambos lados de la pantalla se han dispuesto unas trampillas abatibles de material liviano de apertura exclusiva al exterior de la valla, según detalles de los planos de cerramiento.

(Rampas de escape para ungulados, ver artículo G613)

Para el caso de la puerta abatible los cercos estarán constituidos por perfiles conformados en frío en forma de Z, con un espesor mínimo de 3 mm, de resistencia a rotura no menor de 42 kg/mm² y límite elástico no menor de 24 kg/mm² y provistos de al menos tres garras de anclaje por cada jamba.

Las hojas de puerta estarán formadas por:

Bastidor de tubo de acero de sección cuadrada o rectangular Recubrimiento por ambas caras de chapa de acero de 3 mm de espesor. Relleno interior aislante de lana mineral de alta densidad

El chapado exterior con el interior llevará rotura térmica para evitar el contacto entre si.

Dispondrá al menos de tres bisagras por hoja con sistema se cierre por gravedad como mínimo en el caso de puerta abatible

Los planos formados por la hoja y el cerco serán paralelos en la posición de cerrado.

Las hojas irán unidas al cerco mediante pernios colocados por soldadura al perfil y a 150 mm de los extremos.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se ubicarán en los lugares indicados en el Proyecto, no obstante la Dirección de Obra podrá decidir la colocación de puertas en otros puntos.



Antes de instalar las puertas se deberá limpiar el terreno de arbustos, piedras, etc., y se dejará lo más horizontal posible.

El borde inferior de la puerta deberá quedar lo más próximo posible al suelo. El intervalo admisible de separación será de dos (2) a cinco (5) centímetros.

El hormigón a emplear en las cimentaciones de los postes será del tipo HM-20, fabricado con cemento sulforresistente. En la fabricación, transporte, colocación y control de los hormigones se seguirán las prescripciones de la Instrucción EHE y no se utilizarán aditivos que puedan favorecer la corrosión.

La cimentación de los postes de sujeción de las puertas estará constituida por macizos de treinta por treinta (30 x 30) cm de superficie y cuarenta (40) cm de profundidad como dimensiones mínimas, y quedará totalmente enterrada. En cuanto a los puntos en los que el terreno sea poco consistente se aumentarán las dimensiones del cimientado lo necesario para garantizar la estabilidad del cerramiento.

Finalmente, el cerramiento de la plataforma deberá incorporar sistemas de escape para permitir el escape de los animales que hayan quedado accidentalmente atrapados dentro de la franja cerrada de la vía. En concreto, el cerramiento de la vía incluirá portillos de escape para la af una, que permitan la salida de los animales que puedan caer accidentalmente en la plataforma de la línea férrea, colocados aproximadamente cada 500-1.000 m y a ambos lados de la línea.

Estos portillos serán basculantes, de 0,40x0,40 m, de apertura al exterior y con marco metálico. El material será poco pesado para permitir la apertura por las especies pequeñas.

Asimismo, se deberán colocar dispositivos específicos que permitan el escape de aquellos individuos de gran tamaño que pudieran haber penetrado en el recinto vallado. Se trata de unas rampas de madera de 1,6 m de altura y 3 m de longitud, que deberán facilitar y/o permitir el escape de aquellos animales, incluido ungulados, que pudieran haber penetrado al interior de la autovía, y hayan quedado atrapados en el recinto vallado.

A continuación se rellenarán los huecos con mortero de cemento 1-0-35 y arena de río de dosificación 1:4 apretándolo bien para conseguir una perfecta unión con las patillas, y sellando todas las juntas perimetrales del cerco con los paramentos a base de mortero de cemento y arena en proporción 1:3. Se tomará la precaución de proteger la carpintería y los herrajes del mortero que pueda caer, así como de no deteriorar el aspecto exterior de los perfiles, y se repasará y limpiará tras su colocación.

3. MEDICIÓN Y ABONO

ud Puerta para cerramiento de tipo cinegético, 2 hojas de 1,50 m de anchura cada hoja, totalmente terminada. Precio: G802N001.



ud Puerta para cerramiento de tipo cinegético, 1 hojas de 2,00 m de anchura cada hoja, totalmente terminada. Precio: G802N002.

ud Portillo de escape para fauna, incluso pantalla de material opaco, totalmente terminado. Precio: G802N003.

Ud Puerta metálica abatible de una hoja de medidas 1.00x1.50 m, marco de acero electrosoldado de 3 mm de espesor, protegido contra óxido mediante método de inmersión, con garras de anclaje directo en obra, de 57 mm de espesor de hoja, bisagras con muelle de cierre regulable incorporado y pasador de bloqueo para su fijación y herrajes de colgar. Precio G802N005

Ud de rampa de escape para unglados. Precoi G612N001

En cualquier caso, se deberá realizar un mantenimiento periódico para solucionar los posibles desperfectos o desajustes en la instalación de vallado.

En el caso de la puerta abatible, para la fijación de las patillas de anclaje a la fábrica y ala altura de estas se abrirán huecos de 100 mm de longitud, 30 mm de altura y

100 mm de profundidad. Una vez humedecidos los huecos se introducirán las patillas en los mismos cuidando de que la carpintería quede aplomada y enrasada con el paramento interior del muro.

G804.- SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HITOS PARA DESLINDES

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Esta unidad tiene por objeto el marcaje definitivo de los límites de los terrenos expropiados para la ejecución de las obras, en todos aquellos tramos donde el cerramiento de malla metálica, instalado según proyecto, no coincida con el límite de expropiación.

CONDICIONES GENERALES

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones. Replanteo del límite de expropiación Suministro y transporte a obra de los materiales necesarios

Excavación del cimiento para los hitos

Colocación del hito prefabricado y hormigonado del cimiento

Los hitos serán prefabricados de hormigón HM-20, de forma troncopiramidal, con sección cuadrada de 30x30 cm la cara superior y 40x40 cm la inferior, y 80 cm de altura, de los que 60 cm sobresaldrán de la superficie del terreno natural. Los 10 cm inferiores del hito se empotrarán en una zapata de hormigón HM-20 de dimensiones 60x60x20 cm, apoyada a 30 cm de profundidad.

Los hitos se dispondrán en los puntos de quiebro de la línea de expropiación y distanciados 50 metros entre sí. Una vez colocados los hitos serán pintados en color blanco.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los hitos para deslindes se colocarán en aquellos tramos en los que el cerramiento de la línea ferroviaria no coincida con el límite de expropiación, de acuerdo con los Planos y con las instrucciones que se reciban de la Dirección de Obra.

Serán de aplicación las condiciones exigidas en el presente Pliego para la ejecución de obras y de prefabricados de hormigón.

3. MEDICIÓN Y ABONO

ud Suministro y colocación de hito prefabricado de hormigón para deslindes, en las condiciones descritas. Precio: G8040001.

Se medirán y abonarán por unidad (ud) de hito totalmente instalado y el precio indicado incluye el suministro del hito, el replanteo de la línea de deslinde, la excavación y colocación del hito, el posterior relleno del hormigón y apisonado del relleno de tierra.

III.9.- INSTALACIONES NO FERROVIARIAS

G901.- TUBERIA ACERO INOXIDABLE

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

En este artículo se recogen los distintos elementos que conforman la instalación de salida de gases para el depósito y red de arquetas de recogida de vertido de líquidos peligrosos.

La ejecución de esta unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

La adquisición de los distintos conductores y materiales, la carga, transporte, descarga, puesta en obra de los mismos y el montaje y empalme de los mismos.

Cualquier otro trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida realización de la obra.

CONDICIONES GENERALES

Conducciones con tubo de acero inoxidable, colocadas y con sus elementos auxiliares de conexión. Se han considerado los siguientes tipos de unión:

- Soldado por capilaridad
- Conectado mediante unión prensada

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Colocación superficial
- Empotrado

Se han considerado los siguientes grados de dificultad de montaje:

- Grado bajo, que corresponde a una red de tramos largos, con pocos accesorios y situada en lugares fácilmente accesibles (montantes, etc.)
- Grado medio, que corresponde a una red equilibrada en tramos lineales y con accesorios (distribuciones de agua, gas, calefacción, etc.)
- Grado alto, que corresponde a redes con predominio de accesorios sobre tramos rectos (sala de calderas, calentadores, etc.)

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:



- Replanteo del trazado
- Montaje en su posición definitiva
- Ejecución de todas las uniones necesarias
- Retirada de la obra de recortes de tubos, materiales para juntas, etc.

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF Las uniones serán estancas. Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí.

En las instalaciones de tubo soldado por capilaridad, todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados por capilaridad.

Las tuberías por las que circulan gases con presencia eventual de condensados, tendrán una pendiente mínima del 0,5% para facilitar la evacuación de estos condensados.

La superficie del tubo o del calorifugante, si debe haberlo, estará a ≥ 300 mm de distancia de cualquier conductor eléctrico y se procurará que pase por debajo de éste.

La tubería que, en régimen de trabajo, se caliente, se separará de las vecinas a distancias ≥ 250 mm.

Los conductos que lleven agua fría irán aislados con una barrera de vapor igual o superior a 200 MPa m s/g

El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. Los pasamuros sobresaldrán ≥ 3 mm del paramento. Dentro del pasamuros no quedará ningún accesorio.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

TUBOS COLOCADOS SUPERFICIALMENTE:

Los tubos serán accesibles. Las tuberías se extenderán perpendicular o paralelamente con respecto a la estructura del edificio. Las horizontales pasarán preferentemente cerca del pavimento o del forjado.

La separación entre los tubos o entre éstos y los paramentos será ≥ 30 mm. Ésta aumentará convenientemente si deben ir aislados.

Los dispositivos de sujeción estarán situados de tal manera que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería.

Los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre el soporte y el tubo se interpondrá una anilla elástica. El soporte no se soldará al tubo.

No se transmitirán esfuerzos entre la tubería y los elementos que la soportan. Separación máxima entre soportes (en metros):

Diámetro del tubo (mm)	6 - 8	12 - 22	28 - 54	64 - 108
Tramos verticales	$\leq 1,8$	$\leq 2,4$	≤ 3	$\leq 3,7$
Tramos horizontales	$\leq 1,2$	$\leq 1,8$	$\leq 2,4$	≤ 3

Tolerancias de instalación:

Nivel o aplomado: ≤ 2 mm/m, ≤ 15 mm/total

TUBOS EMPOTRADOS:

Es necesario asegurarse que el medio que lo rodea no sea agresivo.

Deberán disponer de un adecuado tratamiento anticorrosivo y colocarse dentro de vainas de protección adecuada, que permitan la libre dilatación.

Se preverán registros y el trazado con pendiente para su vaciado o purga. Tolerancias de instalación:

Nivel o aplomado: ≤ 2 mm/m, ≤ 15 mm/total

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

La normativa será la específica al uso al que se destine:

Las normas utilizadas para la fabricación de tubería de acero inoxidable soldada son:



ASTM A-249/DIN 17457/AFNOR 49247 Tubería acero inoxidable austenítica para calderas recalentadores, intercambiadores de calor y condensadores

ASTM A-269/DIN 17457/AFNOR 49249 Tubería acero inoxidable austenítica para usos generales

ASTM A-270/DIN 11850/AFNOR 49247 Tubería acero inoxidable austenítica para industria alimentaria y sanitaria

ASTM A-312/DIN 17457/AFNOR 49247 Tubería acero inoxidable austenítica recocida brillante

ASTM A-778/DIN 17457/AFNOR 49247 Tubería acero inoxidable austenítica sin recoser

ASTM A-554/DIN 17455/AFNOR 49147 Tubería acero inoxidable austenítica de ornamentación

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por la DF.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación. Su instalación no alterará las características de los elementos.

Las conexiones a la red de servicio se realizarán cuando se haya cortado el suministro. Cada vez que se interrumpa el montaje, se tapan los extremos abiertos.

Una vez acabada la instalación se limpiará interiormente y se hará pasar un disolvente de aceites y grasas.

3. MEDICIÓN Y ABONO

m de tubería de acero inoxidable AIS-I316 DN-50 mm. Precio G901N00

m de tubería de acero inoxidable AIS-I316 DN-100 mm. PrecioG901N002

El precio incluye todos los medios y materiales necesarios para la total terminación de la unidad de obra.



G902.- AUTOACOPLAMIENTO DE BOMBA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

En este artículo se recogen los distintos elementos que conforman la instalación de autoacoplamiento de bomba para el depósito de recogida de vertido de líquidos peligrosos.

La ejecución de esta unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

La adquisición de los distintos conductores y materiales, la carga, transporte, descarga, puesta en obra de los mismos y el montaje y empalme de los mismos.

Cualquier otro trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida realización de la obra.

CONDICIONES GENERALES

El sistema de autoacoplamiento de bomba está formado por dos barras guía y una brida de acoplamiento a la conexión de descarga, así como la valvulería y tubo de descarga. Este sistema irá sujeto a las paredes del depósito en tantos puntos como la DF considere necesarios.

La conexión de descarga quedará dentro del depósito, a nivel de suelo exterior, de forma que sea accesible para el vaciado del depósito por medio de una trampilla practicable.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Las bocas de salida se montarán, de acuerdo a las instrucciones del suministrador.

Los distintos materiales serán suministrados con los certificados de ensayo necesarios. Se entenderá que la instalación está totalmente terminada cuando sea sometida a prueba y el Ingeniero Director dé su aprobación.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Ud de valv. retenc. clapeta DN-80 mm PN-10. Precio G902N001

Ud de Valvula Esferica DN 80 mm, PN 16. Precio G902N002



m de Tubería DN-80 mm, acero galvanizado soldado DIN-2440. Precio G902N003

Ud de autoacoplamiento de bomba, incluyendo tubos guía. Precio G902N004

El precio incluye todos los medios y materiales necesarios para la total terminación de la unidad de obra.

G903.- TUBOS DE PVC PARA CABLES

1. MATERIALES Generalidades

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los tubos de PVC rígido y ligero para enterrar, incluyendo accesorios, empalmes, dado de hormigón y pequeño material de instalación.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Características constructivas

TUBOS DE PVC RÍGIDO ENTERRADO

- Designación: Tuvo de PVC rígido enterrado. Material:
- Material: Cloruro de polivinilo (PVC)
- Montaje: Directamente enterrado o en dado de hormigón 1,4 g/cm³
- Densidad: 1,4g/cm³
- Resistencia a la tracción: 500 kg/cm².
- Alargamiento a la rotura: 80%
- Tensión de elasticidad: $\sigma_r = 100$ kg/cm².
- Módulo de elasticidad: 30.000 kg/cm²



- Coeficiente de dilatación lineal: 0,08 mm/m°C
- Comportamiento al fuego: Ininflamable y auto extinguable
- Grado de protección mecánica: 7
- Normas: UNE 53.112
- Varios: Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos. Resistencia al contacto directo de grasas y aceites.
- Accesorios: Curvas, manguitos, codos, tapones y cualquier otro accesorio, tendrán las mismas características técnicas que el tubo.

TUBOS DE PVC LIGERO ENTERRADO

- Designación: Tuvo de PVC ligero enterrado.
- Material: Cloruro de polivinilo (PVC).
- Montaje: En dado de hormigón.
- Normas: Telefónica de España.
- Accesorios: Curvas, manguitos, codos, tapones y cualquier otro accesorio, tendrán las mismas características técnicas que el tubo.

2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

2.1. GENERAL

Todos los materiales deberán cumplir, además de con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales, con los de la Comunidad Europea. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Además del marcado CE los tubos deberán estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por un Organismo Oficial. No se admitirán materiales sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado de dicho Organismo.



El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que el personal que realiza los trabajos cumple con las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

TUBOS DE PVC ENTERRADOS

Se cuidará que el acoplamiento entre los tubos quede perfecto, de manera que las juntas no queden cantos vivos, ni que por ellas pueda entrar agua, tierra o lodos.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas en los mismos, para lo cual, se taponarán los extremos libres con trapos o papel.

Los cambios de dirección se realizarán con elementos adecuados y respetando los radios de curvatura apropiados. Los cambios importantes de dirección se realizarán mediante arquetas.

Antes del tapado de los mismos, se procederá a su inspección por la Dirección de Obra.

Para el cruce de los tubos con otros servicios, paralelismos, proximidad con vías de ferrocarril y otras consideraciones, se mantendrán las distancias y se cumplirán las recomendaciones indicadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los cruces de calzada se realizarán de acuerdo a los planos de detalle, montándose los tubos con una pendiente no inferior al 3 por 1.000.

Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable rellenar las juntas con un producto asfáltico.

3. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

La recepción de los materiales y/o equipos de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de Electricidad: baja tensión" y en la NTE-IER/1984: Instalaciones de electricidad: red exterior.

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



El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de electricidad: baja tensión" y en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de electricidad: red exterior".

De todos los ensayos realizados sobre material prototipo, se adjuntará copia de los protocolos de ensayo. Estos ensayos deben de haber sido realizados por laboratorios autorizados.

El fabricante adjuntará, a la información técnica, los protocolos de ensayo.

4. MEDICION Y ABONO

m tubo de PVC $t_j > 100$ mm, canalización eléctrica bajo acera en túnel. Precio G903N001 El precio incluye el tubo totalmente instalado, con accesorios de fijación y montaje.

III.A.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

GA0.- LÍNEAS ELÉCTRICAS DE MEDIA TENSIÓN

GA02.- APOYOS DE MEDIA TENSIÓN 25 KV

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

En este apartado se incluyen los apoyos de media tensión 25 kV y los elementos auxiliares para su correcta instalación.

La ejecución de esta unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

La adquisición de los distintos elementos que componen el apoyo y sus accesorios para el amarre de la línea eléctrica, la carga, transporte, descarga, puesta en obra de los mismos y el montaje de accesorios.

Cualquier otro trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida realización de la obra.

CONDICIONES GENERALES

Los apoyos a instalar para el tendido de las líneas aéreas de media tensión 25 kV serán de primera calidad, nuevos y aceptados por las compañías propietarias de las redes, no se emplearán materiales sin que previamente hayan

sido examinados en las condiciones que prescriben las respectivas calidades indicadas para cada material. Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por el Director de la Obra aún después de colocados, si no cumpliesen las condiciones exigidas en estas Normas. A tal efecto, el Director de la Obra empleará los métodos de ensayo y selección que considere oportunos.

Características y tratamiento de los elementos siderúrgicos

Los materiales siderúrgicos serán de acero S-275 estarán galvanizados con recubrimiento de zinc de medio kilogramo por metro cuadrado (0'5 Kg/m².) como mínimo, debiendo ser capaces de soportar cuatro inmersiones en una solución de SO₄CU al veinte por ciento (20%) de una densidad de 1'19 a 18 C, sin que el hierro quede al descubierto ó coloreado parcialmente.

Apoyos y crucetas

Los apoyos metálicos serán de estructuras soldadas y atornilladas. Todos los apoyos deberán llevar placa de peligro de muerte, a una altura suficiente para que sea visible desde el suelo y no se pueda quitar desde él. También se numerarán los apoyos con pintura negra. Se emplearán celosías de los siguientes esfuerzos:

APOYOS	F
C-1000	1.115
C-2000	2.120
C-3000	3.125
C-4500	4.630
C-7000	7.100
C-9000	9.360

F (kg) Esfuerzo admisible en punta, en el sentido de las caras anchas del apoyo, con coeficiente de seguridad 1'5 con respecto al límite de fluencia.

Se emplearán Crucetas tipo Bóveda B-36. Puesta a tierra

Para la puesta a tierra de los apoyos la resistencia no será superior a veinte (20) Ohm., además para aquellos que estén ubicados en zonas de pública concurrencia ó que soporten aparatos de maniobra, aparte de cumplirse lo



anterior se instalará una toma de tierra en anillo cerrado con cable de acero galvanizado de cien (100) milímetros cuadrados.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Apertura de hoyos para cimentaciones

La contrata, una vez en posesión del proyecto y antes de comenzar las excavaciones, deberá hacer un recorrido previo de la línea para comprobar los vértices, alineaciones, cruces y cuantas dificultades puedan surgir.

Si encuentra alguna anomalía con respecto al proyecto, lo comunicará al Director de la Obra para su aclaración.

No se variará la situación con ninguna excavación sin antes ponerlo en conocimiento del Director de la Obra, y éste dar su aprobación.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán a las dadas en los planos.

Las tierras sobrantes deberán ser extendidas si el propietario del terreno lo autoriza, ó retiradas a vertedero en caso contrario.

En tierra

Normalmente estas excavaciones se harán con pico y pala. De emplear máquina, se tendrá sumo cuidado para que resulten con las medidas dadas para cada caso. Se procurará no remover mucho el terreno ya que perdería consistencia.

Las paredes de los hoyos serán perpendiculares al terreno, una vez nivelado el mismo. En terreno de tránsito

Estos terrenos generalmente suelen ser muy duros, por estar compuestos por peñuelas, granitos descompuestos, etc.

Para realizar estas excavaciones, aunque no sea necesario el uso de explosivos, hay que emplear útiles apropiados, como : cuñas, barras, martillos mecánicos, etcétera, encareciendo su realización.

En terreno con agua



Para efectuar excavaciones en estos terrenos, es imprescindible el uso de una bomba, para sacar el agua procedente de filtraciones en el terreno, ya que generalmente la cantidad de agua filtrada no se puede achicar con cubos.

En este tipo de excavaciones hay que procurar hormigonar lo más rápidamente posible, pues de lo contrario se corre el riesgo de desprendimientos en las paredes del hoyo, aumentando las dimensiones del mismo. A veces será necesario realizar entibaciones para impedirlo.

En terreno con roca

En este tipo de excavaciones, el uso de explosivo se hace prácticamente imprescindible; por tanto, requieren más atención que las anteriores.

Se procurará dar a estas excavaciones las medidas de las mismas muy ajustadas, pues generalmente suelen resultar de mayores dimensiones por efecto de los explosivos, lo que exige un buen conocimiento de las técnicas de voladuras para evitar excavar en demasía.

Cuando queden piedras sueltas en las paredes, se retirarán, a no ser que sean lo suficientemente grandes para realizar el hormigonado del apoyo sin riesgo para la seguridad de la cimentación.

Se utilizará la técnica de voladura apropiada con objeto de evitar accidentes, debiéndose cumplir todos los requisitos legales para la utilización de los explosivos.

Acopio a pie de hoyo

Tanto la descarga de los apoyos como su transporte a pie de obra, se realizará con sumo cuidado, ya que un golpe en los mismos pueden producir desperfectos, dobladuras ó roturas de los perfiles que los componen, dificultando el armado posterior y disminuyendo su resistencia.

La contrata descargará los materiales metálicos con cuidado para no torcer los angulares y trasladarlos a su punto de destino. Las diagonales y arriostramientos, por tratarse de hierros cortos, deben ir numerados y cosidos con alambres.

Por ninguna razón se utilizarán como palanca ó arriostramientos, ninguno de los perfiles que componen el apoyo. Para el acopio de piezas pequeñas se utilizarán cajones para evitar que se pierdan a causa de su número ó tamaño.
Armado e Izados



El izado de los postes metálicos comprende: Armado de los apoyos y crucetas. Izado de los mismos y colocación del aislamiento.

Los aisladores se sujetarán a sus soportes, cuando sea necesario, utilizando mortero de "cemento puzolánico" en la relación de ocho (8) partes de cemento; veinte (20) partes de arena y tres (3) partes de agua.

Los tornillos de las torres se apretarán siempre con llaves dinamométricas a los aprietes indicados por el conductor.

El armado de los apoyos cuando estos son conjuntos de dos (2) ó más cuerpos, se realizará teniendo presente la concordancia de las diagonales y presillas.

Para el izado de postes metálicos despiezados en perfiles, se procederá a montar el poste, lo cual se procurará hacer en terreno llano. Para hacer coincidir los taladros en los angulares se utilizará el puntero de calderero, teniendo muy presente que éste útil no se debe emplear nunca para agrandar los taladros, ya que siempre lo harán a costa de rasgar el angular de menor sección. Si es necesario agrandar taladros, se hará con escariador.

Cuando sea necesario hacer nuevos taladros se debe emplear grupo eléctrico ó electrógeno. Para ello se utilizará, taladro, punzonadora o carraca.

Una vez montado el poste se izará con grúa o pluma, procurando no exponer el poste a movimientos que puedan variar la alineación del mismo. Una vez izado se procederá a repasar todos los tornillos, dándoles una precisión correcta con llaves dinamométricas.

El tornillo deberá salir por la tuerca por lo menos tres (3) roscas, las cuales se granetearán para que no se suelten debido a las vibraciones que pueda tener el poste.

Hormigón para cimentaciones

El hormigón empleado en las cimentaciones será HM-20.

En los planos correspondientes se indican las dimensiones de los macizos de hormigón. Montajes diversos

Juego trifásico de cortacircuitos fusibles unipolares para accionamiento por pértiga

Para la colocación de estos juegos de cortacircuitos se emplearán armados normalizados.



La toma de tierra debe ser del tipo "anillo dominador de potencial". Seccionador trifásico con accionamiento por mando desde la base del apoyo Para la colocación del seccionador se emplearán armados normalizados.

Se tendrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando.

La "plataforma del operador" consiste en una placa de hormigón de 70x70x7 cm., armado con un emparrillado de aproximadamente 20x20 cm., y hierro de cuatro milímetros (4 mm) diámetro como mínimo, unido a la toma de tierra del anillo dominador potencial.

Colocación o pintado de placa "Peligro de muerte" y numeración de los apoyos

La placa "Peligro de muerte" del tamaño que corresponda se colocará en el apoyo con tornillos y a una altura suficiente para que sea visible desde el suelo y no se pueda quitar desde él.

Si no es posible sujetarla con tornillos, se hará mediante un alambre galvanizado.

Se numerarán los apoyos con pintura negra y trepa ajustándose dicha numeración a la dada en el proyecto. De haber sido modificada se consultará con el Director de la Obra.

- Avisos durante la obra:

a) La empresa ejecutora de la obra, tendrá que avisar a Agr-iEnergía Eléctrica,

S.A. para el levantamiento de planos en el momento en que la zanja esté abierta. Se aprovechará esta visita para comprobar la calidad de la arena antes de su extendido.

b) La empresa ejecutora de la obra tendrá que avisar a Agr-Energia Eléctrica, SA para el levantamiento de planos en el momento en que los conductores estén tendidos y antes de tapar la zanja.

- Una vez finalizada la obra Agr-i Energía Eléctrica, SA se reserva el derecho de pedir la apertura de catas para la comprobación del estado de las instalaciones.

- Trabajos de excavación para cimentaciones de apoyos:

- Apoyos de hormigón: Los pozos de cimentación será de unas dimensiones máximas de 2 m de profundidad y 1,20 m de lado. La sección será cuadrada con paredes verticales y se llenará con hormigón de calidad H-A 25 (IIa). Los apoyos se mantendrán unos 20 cm del fondo del agujero y se mantendrán atirantados durante un mínimo de 72 horas antes de someterlos a esfuerzos mecánicos.

- Apoyos metálicos: Los pozos de cimentación serán de unas dimensiones máximas de 2,85 m de profundidad y 1,90 cm de lado. La sección será cuadrada con paredes verticales y se rellenará con hormigón de calidad HA- 25 (IIa). Los apoyos se mantendrán a unos 30 cm del fondo del agujero y se mantendrán atirantados durante un mínimo de 75 horas antes de someterlos a esfuerzos mecánicos.
- Soportes de madera: Las excavaciones serán de forma cilíndrica de unos 40 cm de diámetro y una profundidad máxima de 1,70 m. Se colocará el apoyo y seguidamente una corona de piedras en el perímetro de su base, se rellenará alternativamente de tierra de la misma excavación y otras coronas de piedras. Finalmente se rellenará hasta la superficie. En ningún caso se cimentarán.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Los apoyos de media tensión 25 kV se medirán y abonarán por unidad (ud) totalmente instalada. Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

ud de apoyo tipo C-9000 de 16 m de altura, a colocar, con cruceta tipo bóveda, dotado de chapas antiescalo, soportes, cadena de aisladores, numeración de apoyo, placa de señalización de peligro y cualquier elemento adicional necesario para la completa instalación. Incluida excavación, retirada a vertedero, y cimentación necesaria para su montaje, puesta a tierra completa con cable desnudo de 50 mm² de sección y pica de 0 14 mm y 2 m de longitud.

Totalmente acabado y comprobado. Precio: GA02N006

ud de apoyo tipo C-7000 de 16 m de altura, a colocar, con cruceta tipo bóveda, dotado de chapas antiescalo, soportes, cadena de aisladores, numeración de apoyo, placa de señalización de peligro y cualquier elemento adicional necesario para la completa instalación. Incluida excavación, retirada a vertedero, y cimentación necesaria para su montaje, puesta a tierra completa con cable desnudo de 50 mm² de sección y pica de 0 14 mm y 2 m de longitud.

Totalmente acabado y comprobado. Precio: GA02N008

ud de apoyo tipo C-4500 de 16 m de altura, a colocar, con cruceta tipo bóveda, dotado de chapas antiescalo, soportes, cadena de aisladores, numeración de apoyo, placa de señalización de peligro y cualquier elemento adicional, necesario para la completa instalación. Incluida excavación, retirada a vertedero, y cimentación necesaria para su montaje, puesta a tierra completa con cable desnudo de 50 mm² de sección y pica de 0 14 mm de diámetro y 2 m de longitud.

Totalmente acabado y comprobado. Precio: GA02N010



ud de apoyo tipo C-1000 de 16 m de altura, a colocar, con cruceta tipo bóveda, dotado de chapas antiescalo, soportes, cadena de aisladores, numeración de apoyo , placa de señalización de peligro y cualquier elemento adicional necesario para la completa instalación. Incluida excavación, retirada a vertedero, y cimentación necesaria para su montaje, puesta a tierra completa con cable desnudo de 50 mm² de sección y pica de 0 14mm y 2 m de longitud.

Precio: GA02N014

ud Entronque para paso de red aérea a red subterránea en media tensión (25 kV), para cable 18/30 kV, terminaciones exteriores, e instalación de interruptor/seccionador trifásico 25 kV. Totalmente terminado. Precio: GA02N016

GA04.- CONDUCTORES DE TENSIÓN 18/30 KV

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

En este apartado se incluyen conductores de media tensión 18/30 kV aéreos y subterráneos empleados para la reposición de los servicios afectados y los elementos auxiliares para su correcta instalación.

La ejecución de esta unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

La adquisición de los distintos conductores, la carga, transporte, descarga, puesta en obra de los mismos y el montaje y empalme de los mismos.

Cualquier otro trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida realización de la obra.

CONDICIONES GENERALES

Los conductores a emplear deberán ser de primera calidad, nuevos y aceptados por las compañías suministradoras. No se emplearán materiales sin que previamente hayan sido examinados en las condiciones que prescriben las respectivas calidades indicadas para cada material. Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por el Director de la Obra aún después de colocados, si no cumpliesen las condiciones exigidas en estas Normas. A tal efecto, el Director de la Obra empleará los métodos de ensayo y selección que considere oportunos.



Conductores aéreos

Los tipos de conductores a emplear serán de Aluminio-Acero LA-110, según recomendaciones UNESA números 3.403C y 3.4098.

Para los conductores LA-110, se emplearán cadenas de suspensión en las alineaciones.

En los apoyos de esfuerzo, cualquiera que sea el conductor, se utilizarán cadenas de amarre. Conductores subterráneos

Los conductores instalados tendrán la calificación de material auot rizado. Cinta de identificación de los conductores y agrupación de cables

Las cintas empleadas para la identificación de los conductores serán de materia plástica PVC.

Los tres conductores estarán marcados, selectivamente, con los colores blanco, rojo y azul. La cinta empleada para mantener agrupados los cables será de color negro.

Los colores serán nítidos, permitiendo una clara diferenciación entre ellos, y se mantendrán inalterados después de una larga permanencia en el fondo de la zanja.

Cajas terminales, botellas

Tendrán la calificación de Material Autorizado. Empalmes

Estarán de acuerdo con la naturaleza del aislamiento de los cables a empalmar y tendrán la calificación de Material Autorizado.

Soportes de cajas terminales

Los soportes para las cajas terminales de los cables, tanto sobre columna como en el interior de los centros de transformación serán los normalizados por la Empresa suministradora y estarán calificados como Material Autorizado.

Conexiones



Las conexiones de las cajas terminales a las instalaciones se realizaron utilizando Material Autorizado.
Reconstrucción del aislamiento en los empalmes

Las cintas vulcanizables y los canutos de papel empleados para la ejecución de los empalmes serán las indicadas por el fabricante.

Las cintas serán las apropiadas para el tipo de aislamiento de los cables a empalmar. Cintas PVC

Las cintas de PVC para recubrimiento y protección de los empalmes o cajas terminales tendrán la calificación de Material Autorizado.

Serán las indicadas por los fabricantes de las cajas terminales o empalmes, y tendrán la calificación de Material Autorizado.

Materiales semiconductores

Serán los indicados por los fabricantes de las cajas terminales o empalmes, y tendrán la calificación de Material Autorizado.

Pastas aislantes

Serán las indicadas por los fabricantes de las cajas terminales o empalmes, estando de acuerdo con el tipo de aislamiento de los cables.

Puesta a tierra de pantallas y soportes

Las puestas a tierra de las pantallas de los cables en las cajas terminales se realizarán con materiales calificados como autorizados.

2-.CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Conductores aéreos

Tendido, tensado y retencionado

Las flechas y tensiones de tendido se ajustarán a las dadas en la recomendación UNESA 3413-A para cables LA.



En los tendidos con cables de aluminio deberán tenerse varios factores presentes: Se tendrán siempre en bobina y utilizando poleas-guías en todos los apoyos.

Se evitará en todo lo posible que el cable toque el suelo, ya que el contacto con la tierra, al contener ésta sales, se depositan en el conductor, produciendo efectos químicos que deterioran el mismo. Además, en los cables engrasados se quita ésta y disminuye su protección contra la corrosión.

Es imprescindible el utilizar material apropiado, tanto para empalmes, como amarres, para evitar la formación de pares eléctricos.

Cintas metálicas flexibles

Especial atención se prestará en evitar la formación instantánea de alúmina, cepillando la parte de cable a conexas, previamente impregnado de grasa

Para las conexiones de las derivaciones, se utilizarán:

No se utilizará para estos tendidos material (aisladores), que anteriormente hayan tenido conductores de cobre.

Las mordazas (ranas), de las trócolas utilizadas para el tendido de estos conductores serán apropiados para aluminio.

Los estribos de las grapas se apretarán siempre con llaves dinamométricas a los pares de apriete indicados por los fabricantes.

Los empalmes se efectuarán siempre con manguitos normalizados apropiados para cada sección.

Cuando se utilicen accesorios preformados, se seguirán las normas apropiadas para la perfecta elaboración de las conexiones, empalmes, etc.

Cuando sea necesario el realizar cruces con carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc., será imprescindible la colocación de postes de madera ó columnas, siempre que no se hormigonen, para el paso de los conductores.

Se colocarán dos (2) postes a cada lado de la carretera ó línea y uno (1) en su parte superior transversal.



Debe tenerse presente el colocarlos de forma que, aunque se afloje el conductor, éste no llegue nunca a tocar a la línea que se trata de cruzar.

Conductores subterráneos Tendido de cables

El transporte de las bobinas de cable se realizará sobre camiones o remolques apropiados. En los cables con pantallas de plomo se evitarán las vibraciones que den lugar a la cristalización del plomo y posterior destrucción de las pantallas.

Las bobinas estarán convenientemente calzadas y no se podrán retener con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina sobre la capa exterior del cable enrollado.

La carga y descarga se realizará mediante barrones que pasen por el eje central de la bobina y con medios de elevación adecuados a su peso; no se dejarán caer al suelo desde un camión remolque.

Los desplazamientos de las bobinas sobre el suelo, rodándolas, se realizarán en el sentido de rotación indicado generalmente con una flecha en la bobina, con el fin de evitar que se afloje el cable.

En el fondo de la zanja se preparará un lecho de arena de las características indicadas anteriormente con espesor especificado en planos, que ocupe todo su ancho.

El tendido se realizará con los cables soportados por rodillos adecuados que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable; dispondrán además de una base que impida su vuelco y su garganta tendrá las dimensiones necesarias para que circule el cable sin que se salga o caiga.

La distancia entre rodillos será tal que el cable, durante el tendido, no roce con la arena.

En las curvas se colocarán los rodillos precisos para que el radio de curvatura de los cables no sea inferior a 20 veces su diámetro y de forma que soporten el empuje lateral del cable.

Antes de empezar el tendido se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina.

En caso de trazados con pendiente suele ser conveniente tender cuesta abajo; se procurará colocarla lo más alejada posible de los cruces entubados para que pase la menor cantidad posible de cable por ellos.

La bobina estará elevada y sujeta por medio de barrón y gatos apropiados. Tendrá un dispositivo de frenado eficaz. Su situación será tal que la salida del cable durante el tendido se realice por su parte superior.



En los cables trifásicos no se tenderá desde el mismo punto en dos direcciones opuestas, con el fin de que los colores de las fases se correspondan, en su sentido de giro, en todos los tramos.

Antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento las zanjas abiertas para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre presente que el radio de curvatura del cable no sea inferior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro, una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. El cable se guiará por medio de una cuerda sujeta al extremo del mismo y por una funda de malla metálica.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando de la vena del cable, al que se habrá adosado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción igual o inferior al indicado por el fabricante del cable.

Los cabrestantes u otras máquinas que proporcionen la tracción necesaria para el tendido estarán dotados de dinamómetros apropiados.

El tendido de los conductores se interrumpirá cuando la temperatura sea inferior a 0 Cº, debido a la rigidez que a esas temperaturas toma el aislamiento.

Los conductores se colocarán en su posición definitiva tanto en las zanjas como en las galerías, siempre a mano, sin utilizar palancas y otros útiles; quedarán perfectamente alineados en las posiciones indicadas en el proyecto.

Para identificar los cables unipolares se marcarán con cintas adhesivas de PVC de colores azul, blanco y rojo, cada 1,5 m.

Cada 1,5 m y sin coincidir con las cintas de señalización se pondrán unas vueltas de cinta adhesiva de PVC de color negro que agrupe la terna de conductores y los mantenga unidos.

Cuando dos o más cables discurran paralelos entre dos subestaciones, centros de transformación, etc., deberán señalizarse, cada metro y medio con números o letras que faciliten su identificación en futuras aperturas de zanja.

En los cruces entubados no se permitirá el paso de dos circuitos por el mismo tubo, bien sean los circuitos unipolares o tripolares.



Cuando en una zanja coincidan líneas de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinto nivel, de forma que en cada banda se agrupen los cables de igual tensión. La separación mínima entre cada dos bandas será de 25 cm. La separación entre dos cables multipolares dentro de una misma banda será de 20 cm como mínimo.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

En las zanjas normales de 60 cm de anchura, se podrán colocar por banda, como máximo, tres circuitos.

Cuando se coloquen por banda más de los circuitos indicados, se abrirá una zanja de anchura especial teniendo siempre en cuenta las separaciones mínimas de 20 cm entre líneas.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 15 cm de arena fina y la protección de rasilla y sus extremos protegidos convenientemente para asegurar su estanqueidad.

Antes del tapado de los conductores con la segunda capa de arena, se comprobará que durante el tendido no se han producido erosiones en la capa protectora exterior.

Montaje de empalmes

Se realizará siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

En la ejecución de empalmes en cables con aislamiento de papel impregnado, se tendrá especial cuidado en la curvatura de las fases, realizándola lentamente para dar tiempo al desplazamiento del cable y no sobrepasando en ningún punto el radio mínimo de curvatura.

Se procurará, al ser posible, no efectuar ningún cruce de fases y en el caso de ser indispensable, se extremarán las precauciones al hacer la curvatura.

Al limpiar los conductores no se destruirá el papel semiconductor que los envuelve en las zonas en que haya de conservarse.

Los manguitos para la unión de las cuerdas serán exclusivamente los indicados por el fabricante y su montaje se realizará con las técnicas y herramientas que indique, teniendo la precaución de que, durante la maniobra del montaje del manguito, no se deteriore el aislamiento primario del conductor.

El escalonado del aislamiento se hará por rasgado y no mediante cuchilla, tijera, etc.

El papel crispado o cintas aislantes serán aplicados con buena tracción y cuidado para que no se produzcan cavidades.

Durante la ejecución del empalme se llevará la zona afectada con la mezcla aislante, que tendrá las características y temperatura que indique el fabricante, para eliminar la humedad y los restos de partículas, papel, plomo, etc., que se forman durante su ejecución. Esta operación se hará con la frecuencia necesaria.

Montaje de cajas terminales

En la ejecución de los terminales, tanto en los de cable de aislamiento de papel impregnado como seco, se pondrá especial cuidado en limpiar escrupulosamente la parte de aislamiento de la que se ha quitado la capa semiconductor. Un residuo de barniz, cinta o papel semiconductor es un defecto grave.

Los elementos que controlan el gradiente de campo serán los indicados por el fabricante y se realizarán con las técnicas y herramientas adecuadas.

En los terminales rellenos de mezcla aislante, ésta tendrá las características y temperatura de vertido indicadas por el fabricante.

Las conexiones de los terminales con seccionadores o interruptores serán de vanos cortos, siempre menores de 1,5

m. Los puntos de apoyo de las varillas estarán a una distancia suficiente para que las fuerzas electrodinámicas que puedan producirse por un cortocircuito en una zona próxima al lugar de su establecimiento, no produzcan una deformación permanente.

La sección de los conductores de conexión será la normalizada y nunca inferior a la sección del conductor de línea. Cuando se emplee varilla rígida en la conexión, ésta será de Cu y de diámetro no menor a 8 mm.

En las uniones de terminales a seccionadores o interruptores, se emplearán preferentemente conexiones flexibles en los casos que sean de temer vibraciones perjudiciales debidas a las maniobras de apertura o cierre de los aparatos.

3.- MEDICIÓN Y ABONO



Los conductores de media tensión 18/30 kV se medirán y abonarán por metro lineal (m) realmente instalado. Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

m de línea aérea eléctrica para media tensión de aluminio-acero tipo la-110, incluso tendido de los conductores entre apoyos, conexiones, y tense de los mismos. Totalmente puesto en obra, instalado, comprobado y en funcionamiento.

Siempre conforme a las prescripciones de la compañía suministradora. Precio:GA04N001

m de línea eléctrica subterránea para media tensión 18/30 kV 3x240 mm², totalmente instalada, incluido el tendido en el fondo de la zanja o interior de tubo en cruces. Incluso parte proporcional de accesorios y conexiones. Precio: GA04N005

GA05.- ELEMENTOS VARIOS PARA RED DE MEDIA TENSIÓN

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

En este apartado se recogen las partidas sin descomposición necesarias para la realización de la instalación de media tensión.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La medición de la resistencia de difusión de las columnas se realizará por una empresa autorizada.

3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las partidas alzadas se medirán y abonará según el Cuadro de Precios nº1.

Las partidas sin descomposición se medirán y abonarán según el Cuadro de Precios nº1.

ud de medición y certificación de la resistencia de difusión de las columnas instaladas, realizado por empresa autorizada, y necesaria para adjunta al certificado final de instalación. Precio: GA05N005

ud de descarga de instalaciones de media tensión para reformas en centros de transformación o línea de media tensión, incluyendo descarga general de línea de media tensión y tramites reglamentarios pertinentes. Precio: GA05N009



ud de medidas de aislamiento en línea subterránea de 18/30 kV, mediante laboratorio móvil. Comprobación por tramos individuales. Precio: GA05N010

ud de levantamiento y elaboración de planos con el estado final de las instalaciones. Precio: GA05N011

ud de estudio técnico-económico, dirección y control de obra, obtención de la autorización administrativa para puesta en servicio, instalación de media tensión. Precio: GA05N012

GA06.- DESMONTAJES DE LÍNEA Y APOYOS DE MEDIA TENSIÓN

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

En este apartado se incluyen los desmontajes de los apoyos y de los cables eléctricos de media tensión que quedarán en desuso.

La ejecución de esta unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

El desmontaje de los distintos elementos, la carga y transporte a vertedero o lugar de almacenaje de los materiales desmontados.

Cualquier otro trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida realización de la obra.

CONDICIONES GENERALES

El desmontaje de las líneas se realizará con los medios mecánicos y manuales necesarios para la correcta y rápida ejecución de la obra.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se procederá al desmontaje de los distintos elementos, la carga y transporte a vertedero o lugar de almacenaje de los materiales desmontados.

3.- MEDICIÓN Y ABONO

El desmontaje de las líneas de media tensión se medirá y abonará por metro lineal



(m) realmente desmontado y se incluirán los trabajos de retirada y transporte a vertedero.

El desmontaje de los apoyos se medirá y abonará por unidad (ud) realmente desmontada y se incluirán los trabajos de retirada y transporte a vertedero.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

m desmontaje de líneas aéreas de media tensión y que quedarán fuera de servicio al realizarse el desvío. Incluido carga y transporte de sobrantes a vertedero. Precio: GA06N001.

ud desmontaje de apoyo existente de MT, incluso demolición de la cimentación, y transporte de sobrantes a vertedero. Precio: GA06N002.

GA07.- CANALIZACIONES RED DE MEDIA TENSIÓN

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

En este apartado se recogen las canalizaciones necesarias para el tendido de la red eléctrica subterránea de alta y media tensión.

La ejecución de esta unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

La adquisición de los distintos elementos que componen las canalizaciones, la carga, transporte, descarga y puesta en obra de los mismos.

Cualquier otro trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida realización de la obra.

CONDICIONES GENERALES

Las catas de localización o trabajos en proximidad (< 50 cm) de líneas eléctricas enterradas existentes se harán manualmente.

Disposición de los servicios:

Se han de respetar las distancias mínimas respecto a otros servicios de acuerdo con lo que dicta el Decreto 196/1992 de 4 de Agosto Generalitat Catalunya:

- a) Separación mínima con otras línea eléctricas de Alta o Baja Tensión (entre conductores más cercanos de ambas líneas): 25 cm.
- b) Separación mínima con otros servicios (entre conductor más cercano y servicio): 20 cm.
- c) En caso de paralelismo o cruzamiento debidos a conexiones de servicio, la anterior distancia se aumentará a un mínimo de 30 cm.

Los conductores se mantendrán en todo su trazado por debajo de 60 cm de profundidad en aceras y 80 cm en viales. En caso de imposibilidad de mantener las profundidades se protegerán, a título orientativo, se especifica que se protegerán mecánicamente de forma suficiente (por ejemplo entubándolos y cubriéndolos con hormigón).

Calidad de la arena: Será fina, de apariencia homogénea con un grano máximo de 3 mm de diámetro sin cantos puntiagudos.

Dimensiones de la excavación en tierras y bajo aceras para Líneas de media tensión: La excavación en dimensiones generales será de 1.30 x 0.60 m, 10 cm de capa de arena bajo los conductores y 20 cm más sobre ellos, placa de PVC para protección homologada, cinta de señalización a 20 cm de la placa de protección y relleno y compactado del resto de la zanja.

Dimensiones de la excavación en cruzamientos para viales para líneas de media tensión: Apertura y tapado de zanja en vial, incluida la excavación con dimensiones generales de 1.30 x 0.60 m, tres tubos de PVC protectores de doble capa de 110 mm de diámetro para cada línea de Media tensión y uno de Reserva, 15 cm de hormigón, cinta de señalización de PVC, y relleno de la zanja hasta el pavimento con hormigón. Acabado con asfalto en caliente.

Se colocará una cinta de atención por cada tubo, la cinta de señalización de la existencia de conductores tendrá la calificación de Material Autorizado.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN



El constructor, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas, hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales. Determinará las protecciones precisas, tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios. Decidirá las chapas de acero que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos. Todos los elementos de protección y señalización los tendrá dispuestos antes de dar comienzo a la obra.

Las zanjas se abrirán en terrenos de dominio público preferentemente bajo aceras.

En las zonas donde existan servicios instalados con antelación a los del proyecto, las zanjas se abrirán sobre estos servicios, con objeto de que todos los de la Empresa suministradora queden agrupados en la misma zanja.

En los cruzamientos y paralelismos con otros servicios se atenderá a lo dispuesto por los organismos oficiales propietarios de los servicios a cruzar. En cualquier caso, las distancias a dichos servicios serán como mínimo superiores a 25 cm.

No se instalarán conducciones paralelas a otros servicios coincidentes en la misma proyección vertical. La separación entre los extremos de dichas proyecciones será mayor de 30 cm.

En los casos excepcionales en que estas distancias sean inferiores a los valores citados, los conductores deberán colocarse en el interior de tubos divisorios de materiales incombustibles de suficiente resistencia mecánica.

La zanja se realizará lo más recta posible, manteniéndose paralela en toda su longitud a los bordillos de las aceras o a las fachadas de los edificios principales.

En las alineaciones curvas, la zanja se realizará de forma que los radios de los conductores, una vez situados en sus posiciones definitivas, sean como mínimo 10 veces el diámetro del cable en cables tripolares y 15 veces en cables unipolares, durante el tendido no tomarán radios menores al doble de los iniciados.

Los cruces serán rectos, a ser posible perpendiculares a los ejes.

Una vez instalados los tubos del cruce no presentarán en su interior resaltes que impidan o dificulten el tendido de los conductores.

Antes de la colocación de la capa inferior de los tubos, se extenderá una tongada de hormigón de espesor especificado en planos, que ocupe todo el ancho de la zanja, su superficie deberá quedar nivelada lo más lisa posible.

Sobre esta tongada se colocarán todos los tubos, realizando los empalmes necesarios. Los tubos quedarán alienados y no presentarán en su interior resaltes ni rugosidades.



El conjunto de los tubos se cubrirá con hormigón rellenar la totalidad de la zanja.

En las salidas, el cable se situará en la parte superior del tubo, sellando los orificios adecuadamente, incluso los de los tubos vacíos.

En los tramos rectos y cada 15 ó 20 m según el tipo de cable, para facilitar el tendido, se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 mm en los que se interrumpirá la continuidad de los tubos, recibiendo sus uniones con cemento. Los tubos que queden libres o en reserva serán convenientemente sellados.

En las canalizaciones se colocará cinta de cloruro de polivinilo denominada "Atención a la existencia de cable", con el anagrama de la Empresa suministradora. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada tubo.

3.- MEDICIÓN Y ABONO

La canalización de media tensión se medirá y abonará por metro lineal (m) realmente ejecutado y se incluirán los trabajos de retirada y transporte a vertedero.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

m de canalización para red eléctrica subterránea de media tensión, formada por zanja de 60 cm de anchura y 130 cm de profundidad. Incluido lecho de arena de 10 cm de espesor y capa de 20 cm sobre los conductores, placa de protección adecuada y cinta de atención y señalización. Precio: GA07N002

m de canalización para red eléctrica subterránea, formada por zanja de 80 cm de anchura y 130 cm de profundidad. Incluidos tres tubos protectores de PVC corrugado de 200 mm de diámetro, los tubos se tenderán sobre un lecho de hormigón HM-15 de 10 cm de espesor cubriéndose hasta formar una capa de de 45 cm desde el fondo de la zanja, el resto de la zanja se rellenará con tierra procedente de la excavación de tierras para la formación de la zanja mediante medios mecánicos, carga y transporte de sobrantes. Todo totalmente colocado y preparado para recibo de conductores. Precio: GA07N005

GA1.-LÍNEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

GA11.- APOYOS HORMIGÓN

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

En este apartado se recogen las dimensiones necesarias de las cimentaciones para la sujeción al terreno de los apoyos utilizados para líneas eléctricas aéreas de baja tensión.

La ejecución de esta unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

La adquisición de los distintos elementos que componen el apoyo y sus accesorios para el amarre de la línea eléctrica, la carga, transporte, descarga, puesta en obra de los mismos y el montaje de accesorios.

Cualquier otro trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida realización de la obra.

CONDICIONES GENERALES

Los postes de hormigón armado vibrado a instalar se designan por medio de cuatro grupos de siglas o números, seguidos de la palabra UNESA. Estos grupos de siglas o números dispuestos en el orden indicado a continuación, tendrán el significado siguiente:

Las siglas HV, indicativas del hormigón armado vibrado. Cifras que expresen, en da N, el valor del esfuerzo nominal F. Normal (N) o reforzado (R), según corresponda.

Cifras que expresen en metros la longitud del poste.

Para la identificación de los postes, la parte superior irá pintada con el color de identificación siguiente:

Esfuerzo nominal (daN)	Color de Identificación
400	Azul
630	Rojo
1.600	Blanco

Las dimensiones de las cimentaciones de los apoyos se realizarán con hormigón HM-20 tal como queda indicado en planos de detalle.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN



Se ejecutará la excavación en el terreno donde irá alojado el apoyo de hormigón armado vibrado y que posteriormente será hormigonado. Las dimensiones de la excavación y el volumen de hormigón necesario se indican en planos de detalle.

Los desmoronamientos del terreno producidos durante la excavación se eliminarán para lograr que el terreno colindante con el macizo mantenga sus características.

Los apoyos de hormigón se situarán en las excavaciones, orientados de forma que su eje de mayor resistencia quede: en las alineaciones, perpendicular a la traza, en los apoyos de anclaje, en la misma dirección de la línea y en los de ángulos, en la dirección de la resultante de los esfuerzos. Los apoyos quedarán con su eje geométrico perfectamente aplomado.

Durante el acopio, armado e izado de los apoyos de hormigón se manejarán de forma que no se produzcan desconchaduras que pongan al descubierto las armaduras metálicas. Las fundaciones de los apoyos cumplirán lo exigido en la Norma Técnica para Instalaciones de Media y Baja Tensión.

Las fundaciones estarán limpias de cascotes desprendidos durante las operaciones de acopio e izado.

El hormigón ocupará todo el hueco de la excavación no permitiéndose el encofrado de paramentos el relleno con piedras sueltas.

El hormigón será compactado con las técnicas adecuadas de forma que no queden bolsas de aire y el vertido será realizado de una sola vez.

Para facilitar las maniobras de vertido y compactación, el hormigón tendrá la consistencia adecuadas según las técnicas empleadas.

Los apoyos de hormigón tendrán su macizo de fundación sobresaliendo del nivel del suelo unos 10 cm., rematado con una ligera pendiente como vierteaguas.

Los apoyos de hormigón se emplazarán en el lugar indicado en planos de planta, siempre respetando las condiciones de paralelismo respecto a vías de ferrocarril y carreteras especificadas en la normativa vigente. Estas condiciones imponen que la distancia de la base del apoyo no será inferior a 1.5 veces su altura.

3.- MEDICIÓN Y ABONO



Se medirán por unidades (ud) realmente instaladas, incluidos los trabajos necesarios de excavación, hormigonado y todas las operaciones necesarias para tal fin, así como la carga y descarga sobre camión y transporte a vertedero de las tierras sobrantes.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

ud de apoyo a colocar, tipo HV-400 de 13 m, dotado de herrajes cualquier elemento adicional necesario para la completa instalación. Incluidos empalmes y derivaciones. Incluida excavación y cimentación para su montaje.

Totalmente acabado, izado, instalado y puesto en obra. Precio: GA11N001

ud de apoyo a colocar, tipo HV-630 de 13 m, dotado de herrajes y cualquier elemento adicional necesario para la completa instalación. Incluidos empalmes y derivaciones. Incluida excavación y cimentación para su montaje.

Totalmente acabado, izado, instalado y puesto en obra. Precio: GA11N004

ud de apoyo a colocar, tipo HV-1600 de 13 m, dotado de herrajes y cualquier elemento adicional necesario para la completa instalación. Incluidos empalmes y derivaciones. Incluida excavación y cimentación para su montaje. Totalmente acabado, izado, instalado y puesto en obra. Precio: GA11N007

GA12.- CONDUCTORES BAJA TENSIÓN

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

En este apartado se definen y caracterizan los conductores utilizados para las líneas eléctricas de baja tensión aéreas y subterráneas.

La ejecución de esta unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

La adquisición de los conductores, la carga, transporte, descarga, puesta en obra tendido y conexión de los conductores.

Cualquier otro trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida realización de la obra.

CONDICIONES GENERALES



Los conductores a emplear serán unipolares, en conducción subterránea y multipolares en conducción aérea. Las secciones se indican en planos de planta.

Para conducción subterránea, los conductores de fase serán de aluminio de 95 mm² de tensión nominal 0,6/1 kV, con aislamiento seco de polietileno reticulado y cubierta de PVC. El neutro será de aluminio de 50 mm² de tensión nominal 0,6/1 kV, con aislamiento seco de polietileno reticulado y cubierta de PVC. La designación de la línea subterránea utilizada es RV 0.6/1kV 3x95+50 mm² Al.

En las líneas aéreas trenzadas, los cables a emplear estarán trenzados, con conductores de aluminio, con aislamiento de polietileno reticulado de color negro para tensiones de servicio hasta 1 kV. La designación de la línea aérea utilizada es RZ 0.6/1kV 3x95 Al/54.6 alm.

Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina y todos los cables que presenten defectos superficiales u otros particularmente visibles serán rechazados.

El Contratista informará por escrito al Director de la Obra, el nombre de la firma fabricante de los conductores y se adjuntará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reúne las suficientes garantías a juicio del Director de la Obra, antes de su instalación hará que el Contratista compruebe las características de estas en un laboratorio oficial.

Todas las conexiones entre conductores deberán efectuarse mediante piezas metálicas de empalme resistentes a la corrosión que aseguren un contacto eléctrico eficaz en el interior de cajas de conexión estancas y con los debidos fusibles de protección, las derivaciones se harán en las proximidades inmediatas de los soportes de líneas y no originarán tracción mecánica sobre la misma.

No se permitirá instalar más piezas de empalme o cajas de conexión que las necesarias para cada una de las correspondientes derivaciones.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Tendido de la red subterránea

El cable irá en el interior de tubos de plástico de superficie interna lisa, hormigonados en todo su recorrido.

El cable se suministrará en bobinas, realizándose la carga y descarga de los camiones mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la misma, no permitiéndose, bajo ningún concepto, retener la bobina con cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado. Así mismo, no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde el camión.



Cuando se desplace la bobina por tierra, rodándola, habrá que hacerlo en el sentido de rotación del cable, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma, así mismo, la bobina no se debe almacenar sobre suelo blando.

Para el tendido del cable, la bobina estará siempre elevada, sujeta por barra y gatos adecuados.

El tendido de los cables se hará de forma manual, empleando para ello los fiadores que previamente se habrán instalado en los tubos, todo el tendido se realizará de modo que el cable eléctrico no sufra acciones mecánicas en ningún tramo, ni se vea dañado el aislamiento exterior.

Las bocas de los tubos, que estarán enrasadas con las paredes de las arquetas, una vez pasados los cables, se taponarán con mortero de cemento y fibra de vidrio, dispuesto de modo que no quede adherido al tubo, para impedir la entrada de roedores.

Instalación de conductores en red trenzada

Las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y anclaje, salvo indicación en contrario del Director de Obra.

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostamiento, para evitar las deformaciones ó fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y de anclaje.

El trazado del haz de conductores será horizontal. La altura de los conductores sobre el suelo es de dos metros y medio (2,5 m) como mínimo.

Los cambios de dirección del trazado se harán verticalmente.

No se debe colocar ningún soporte a menos de veinticinco centímetros (0,25 m.) de un ángulo saliente del muro o de una techumbre.

La preparación de las bobinas y las operaciones de desarrollamiento, tirado y colocación del haz sobre herrajes, se ejecutarán con el mayor cuidado para evitar cualquier daño al aislamiento de los conductores.



Cualquier desperfecto tal como torsión, aplastamiento ó rotura de los cables ó de los alambres, rozadura de los cables contra el suelo, contra los herrajes ó contra cualquier objeto abrasivo, desgarrón del aislamiento, etc., debe necesariamente evitarse.

Las bobinas de los haces de conductores, almacenadas al abrigo de la humedad, no deben descargarse ni depositarse en lugares donde el polvo (arena, cemento, carbón), ó cualquier otro cuerpo extraño puede introducirse en el haz con peligro de deteriorar el aislamiento.

Las bobinas deben desenrollarse en un terreno desprovisto de asperezas. Este desarrollo se hace de una sola vez para toda la longitud, siempre que sea posible. Se verifica en el curso de esta operación que el haz está completamente intacto, eliminando cualquier parte que presente deterioro.

Para el tendido de conductores es aconsejable utilizar poleas de madera o de aleación de aluminio en que la anchura y profundidad de garganta tengan una dimensión mínima igual a una vez y media la del mayor diámetro del haz a tender. En el tendido se deben tomar todas las precauciones necesarias para evitar retorcer los conductores.

Por el extremo del haz a tender se ejercerá la tracción necesaria que permita la mayor rectitud posible. Una vez tensado se colocará el haz de conductores sobre los soportes.

En el caso de que el haz pase a menos de cinco centímetros (5 cm.) de un obstáculo conductor de ángulo vivo, se reforzará el haz a lo largo de toda la longitud del obstáculo mediante una envuelta aislante hendida longitudinalmente y mantenida al haz por collares ú otro procedimiento equivalente.

Cruces con líneas eléctricas aéreas de alta tensión

De acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, la línea de Baja Tensión deberá cruzar por debajo de la línea de A.T.

Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea de A.T., pero la distancia entre línea B.T. y las partes más próximas de la línea A.T., no sea inferior a uno con cinco metros (1'5 m).

La mínima distancia vertical entre conductores de ambas líneas en las condiciones más desfavorables no será inferior, en metros a:

$$1.5 + \frac{U + L_1 + L_2}{100}$$



en donde:

U = Tensión nominal en KV de la línea A.T.

L1 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea A.T

L2 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea B.T. Cruces con líneas eléctricas aéreas de baja tensión.

En los cruzamientos de líneas aéreas, establecidas en apoyos diferentes, la distancia entre conductores más próximos será superior a medio metro (0,50 m).

Cruces con líneas aéreas de telecomunicaciones

Las líneas B.T. con conductores aislados cruzarán por encima de las de telecomunicación, pudiendo excepcionalmente pasar por debajo.

Cruces con carreteras y ferrocarriles sin electrificar

Los conductores utilizados deben tener una carga de rotura superior a la mínima admisible en la instrucción correspondiente del reglamento electrotécnico de baja tensión. La altura mínima del cable, en la condición de flecha más desfavorable, será de seis metros (6 m).

Los conductores no presentarán ningún empalme en el vano de cruce. Proximidades y paralelismos con líneas aéreas de alta tensión

De acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, siempre que sea posible se evitará la construcción de líneas B.T. paralelas con las de A.T., a distancias inferiores a una con cinco (1,5) veces la altura del apoyo más alto.

Se procurará que entre estos conductores contiguos de líneas paralelas no exista una separación inferior a dos metros (2 m) en paralelismo con líneas de tensión igual ó inferior a sesenta y seis (66) kV y a tres metros (3 m) para tensiones superiores.

Cruces o paralelismos con otras líneas de baja tensión o comunicación.

La distancia horizontal de los conductores más próximos no será menor de un metro (1 m). Cruces o paralelismos con calles y carreteras nacionales, provinciales y comarcales.

En las zonas de posible circulación de rodada, la altura mínima del cable en la condición de flecha máxima, será de seis metros (6 m.), en los demás casos se situarán a una altura mínima del suelo de dos con cinco metros (2,5 m).

3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las líneas eléctricas se medirán y abonarán por metro lineal (m) realmente instalado incluyendo la parte proporcional de accesorios y conexiones.

La puesta a tierra del neutro de la instalación se medirá y abonará por (ud) realmente ejecutada, incluyendo los materiales auxiliares para su correcta ejecución.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

m de línea aérea eléctrica para baja tensión RZ 0.6/1kV 3x95 Al/54,6 Amalec, incluso tendido de los conductores entre apoyos, conexiones y tense de los mismos. Totalmente puesto en obra, instalado, comprobada y en funcionamiento. Precio: GA12N001.

m de línea eléctrica subterránea para baja tensión 0,6/1kV 3x95+50 mm² Al, totalmente instalada en canalización enterrada, incluso parte proporcional de accesorios y conexiones. Precio: GA12N003.

ud de puesta a tierra del neutro de la instalación. Incluido conductor de cobre de 1x95 mm² y pica de acero cobrado de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud. Todo totalmente instalado y conectado. Precio: GA12N020

GA15.- ENTRONQUE AÉREO SUBTERRÁNEO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

En este apartado se definen los goteros empleados para el cambio de tendido de red aérea a subterránea. La ejecución de esta unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

La adquisición de los distintos elementos que componen el gotero, la carga, transporte, descarga, puesta en obra y montaje de las piezas.



Cualquier otro trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida realización de la obra.

CONDICIONES GENERALES

Los cambios de tendido de red subterránea a aérea se realizarán mediante un entronque aéreo-subterráneo en el apoyo de hormigón correspondiente, tal como queda indicado en planos de planta.

Como protección estará dotado de una envolvente metálica, compuesta por un tubo de acero galvanizado en caliente por inmersión, que cumpla con las normas UNE 36.080,37.501 y 19.043, de sección no inferior a 60 mm, de altura total 2.50m, empotrado 10 cm en el pavimento y sujeto al apoyo o columna mediante abrazaderas, y dotado de la toma de tierra reglamentaria.

En la parte superior se colocarán cajas de fusible, donde se realizarán los pasos de línea aérea a subterránea.

2.- MEDICIÓN Y ABONO

Los entronques y goteros se medirán por (ud) realmente ejecutada incluyendo la parte proporcional de accesorios y conexiones.

ud de entronque aéreo-subterráneo de baja tensión, incluidos empalmes, derivaciones, y demás accesorios homologados para su correcta instalación. Precio: GA15N002.

GA16.- DESMONTAJES RED DE BAJA TENSIÓN

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

En este apartado se incluyen los desmontajes de los apoyos y de los cables eléctricos que quedarán en desuso. La ejecución de esta unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

El desmontaje de los distintos elementos, la carga y transporte a vertedero o lugar de almacenaje de los materiales desmontados.

Cualquier otro trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida realización de la obra.

CONDICIONES GENERALES



El desmontaje de las líneas se realizará con los medios mecánicos y manuales necesarios para la correcta y rápida ejecución de la obra.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se procederá al desmontaje de los distintos elementos, la carga y transporte a vertedero o lugar de almacenaje de los materiales desmontados.

3.- MEDICIÓN Y ABONO

Los desmontajes de apoyos se medirán y abonarán por (ud) realmente ejecutada incluyendo el transporte de sobrantes a vertedero.

Los desmontajes de líneas se medirán y abonarán por (m) realmente ejecutado, incluyendo el transporte de sobrantes a vertedero.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

ud desmontaje de apoyo existente de baja tensión, incluso demolición de la cimentación, y transporte de sobrantes a vertedero. Precio: GA16N001.

m de desmontaje de líneas de baja tensión existentes y que quedarán fuera de servicio al realizarse el desvío. Incluida carga y transporte de sobrantes a vertedero. Precio: GA16N002.

GA19.- LÍNEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN. VARIOS

Partida alzada de estudio técnico-económico, dirección y control de obra, obtención de la autorización administrativa para puesta en servicio, instalación de baja tensión. Precio: GA19N001.

GA30.- LÍNEAS DE COMUNICACIONES

Se repondrá el servicio de las líneas afectadas según proyecto y ejecución de la propia compañía propietaria: Telefónica de España S.A.U.

ud de desmontaje de apoyo existente de telefonía, incluso demolición de la cimentación, y transporte de sobrantes a vertedero. Precio: GA30N001.



m de desmontaje de líneas aéreas de telefonía existentes y que quedarán fuera de servicio al realizarse el desvío.

Incluida carga y transporte de sobrantes a vertedero. Precio: GA30N002

m de suministro, montaje y pruebas de cable para línea de telefonía de 50 paresx2x0,50 mm de diámetro. Incluyendo las operaciones de empalme y conexión, y todas las necesarias para la puesta en servicio. Precio: GA30N010.

ud de entronque aéreo-subterráneo de telefonía, incluidos empalmes, derivaciones y demás accesorios homologados para su correcta instalación. Precio: GA30N012.

m de canalización subterránea para telefonía formada por 6 tubos de polietileno corrugado de diámetro 110 mm, sin cablear, en zanja de 45x100 cm, tendidos en zanja sobre solera de hormigón y protegidos con el mismo material hasta rellenar la totalidad de la zanja, incluso cinta de atención. Precio: GA30N020.

ud de arqueta tipo H-11 prefabricada homologada por Telefónica, de dimensiones exteriores 0,96x0,86x0,98 m, con ventanas para entrada de conductos, incluso excavación de zanja, 10 cm de hormigón de limpieza, embocadura de conductos, relleno de tierras y transporte de sobrantes a vertedero. Precio: GA30N030