

Reforma y mejora de la seguridad del Camino de Santiago Portugués a su paso por la PO-225 en San Caetano (Alba)

The Remodelling and Safety Improvement of The Portuguese Way at its crossing with the PO-225 in San Caetano (Alba)



Gonzalo García-Alén Lores

Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Septiembre 2017



ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Anejo n°1: Antecedentes
- Anejo n°2: Objeto del proyecto
- Anejo N°3: Cartografía y topografía
- Anejo n°4: Reportaje fotográfico
- Anejo n°5: Planeamiento
- Anejo n°6: Geología y geotecnia
- Anejo n°7: Estudio sísmico
- Anejo n°8: Estudio de alternativas
- Anejo n°9: Pavimento
- Anejo n°10: Señalización, balizamiento y defensas
- Anejo n°11: Expropiaciones
- Anejo n°12: Estructura
- Anejo n°13: Drenaje
- Anejo n°14: Iluminación
- Anejo n°15: Proceso constructivo
- Anejo n°16: Impacto ambiental
- Anejo n°17: Desvíos provisionales
- Anejo n°18: Cumplimiento de la normativa de accesibilidad
- Anejo n°19: Gestión de residuos
- Anejo n°20: Estudio de seguridad y salud
- Anejo n°21: Plan de obra
- Anejo n°22: Justificación de precios
- Anejo n°23: Fórmula de revisión de precios
- Anejo n°24: Presupuesto para conocimiento de la administración
- Anejo n°25: Clasificación del contratista

DOCUMENTO N°2: PLANO

1. Índice y situación
 - 1.1 Índice y situación
 - 1.2 Situación de Pontevedra en el marco del Camino Portugués
2. Situación actual
 - 2.1 Situación actual
 - 2.2 Situación antes y después de la actuación de la pasarela
 - 2.3 Situación antes y después de la actuación del paso inferior
 - 2.4 Traza actual del Camino

- 2.5 Nueva traza del Camino
3. Pasarela
 - 3.1 Descripción general
 - 3.2 Replanteo
 - 3.3 Descripción estructural
 - 3.4 Proceso constructivo
4. Paso inferior
 - 4.1 Descripción general
 - 4.2 Replanteo
 - 4.3 Descripción estructural
 - 4.4 Proceso constructivo
5. Pavimentos
6. Instalaciones
 - 6.1 Drenaje
 - 6.2 Iluminación
7. Señalización propia del Camino de Santiago
 - 7.1 Ubicación
 - 7.2 Descripción geométrica
8. Área de descanso

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS N°1
3. CUADRO DE PRECIOS N°2
4. PRESUPUESTO
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Índice

1. Objeto del Pliego y ámbito de aplicación	5
2. Pliego de condiciones generales	5
2.1 Dirección de obra	5
2.1.1 Representación del Contratista	5
2.1.2 Documentos que se entregan al Contratista	6
2.1.3. Cumplimiento de las Ordenanzas y Normativas vigentes.....	6
2.2 Definición de las obras	6
2.2.1 Documento que definen las obras y orden de prelación	6
2.2.2 Disposiciones de aplicación.....	7
2.3 Garantía y control de calidad de las obras.....	8
2.3.1 Definición	8
2.3.2 Programa de Garantía de calidad	8
2.3.3 Planes de Control de Calidad (P. C. C.) y programa de puntos de inspección (P. P. I.)	9
2.3.4 Abono de los costes del Sistema de Garantía de Calidad	10
2.3.5 Nivel de Control de Calidad	10
2.3.6 Inspección y Control de Calidad por parte de la Dirección de Obra	10
2.4 Otras prescripciones	11
2.4.1 Permisos, licencias y precauciones	11
2.4.2 Construcciones auxiliares y provisionales	11
2.4.3 Seguridad en el trabajo	11
2.4.4 Daños ocasionados	11
2.4.5 Admisión de personal del Contratista y Delegado de Obra.....	11
2.4.6 Subcontratos.....	11
2.4.7 Facilidades para la inspección	11
2.4.8 Conservación de las obras y plazo de garantía	12
2.4.9 Gastos de comprobación del replanteo y liquidación.....	12
3. Descripción de las obras.....	12
3.1 Obras incluidas en el presente proyecto.....	12
3.2 Trabajos previos y movimientos de tierras	12
3.3 Estructuras.....	13
3.4 Instalaciones	13
3.4.1 Drenaje del paso subterráneo	13
3.4.2 Iluminación del paso subterráneo	13
3.5 Pavimentos.....	13
3.6 Mobiliario urbano.....	13
3.7 Señalización	13
3.8 Otras obras que sea necesario ejecutar	14
4. Condiciones para los materiales	14
4.1 Normas generales.....	14
4.2 Procedencia y recepción de los materiales.....	14
4.3 Reconocimiento de los materiales	15
4.4 Materiales a emplear en rellenos, taludes y zanjas	15
4.4.1 Características generales.....	15
4.4.2 Origen de los materiales	15
4.4.3 Clasificación de los materiales.....	15
4.4.4 Control de calidad	16
4.4.5 Materiales a emplear en rellenos y zanjas.....	16
4.4.6 Material filtrante	17
4.4.7 Relleno con material adecuado procedente de la misma obra	17
4.5 Hormigones	17
4.5.1 Áridos para hormigones	17
4.5.2 Cementos	19
4.5.3 Agua	21
4.5.4 Aditivos para morteros y hormigones.....	21
4.5.5 Hormigones.....	22
4.5.6 Hormigón de limpieza	24
4.5.7 Morteros	24
4.6 Madera	25
4.6.1 Apeos, andamios	25
4.6.2 Madera para vallados.....	25
4.6.3 Encofrados	28
4.7 Aceros	29
4.7.1 Acero corrugado para armaduras pasivas de elementos de hormigón ..	29
4.7.2 Acero estructural	31
4.8 Elementos estructurales prefabricados.....	34

4.9 Tuberías	34	5.1.7 Recepción y liquidación de las obras	50
4.9.1 Tuberías de PVC	34	5.2 Trabajos previos.....	50
4.10 Arquetas, sumideros	34	5.2.1 Limpieza y desbroce del terreno	50
4.11 Instalación eléctrica	34	5.2.2 Limpieza con tala de arbustos y raíces	51
4.12 Geotextiles	35	5.2.3 Demolición del pavimento	51
4.13 Pavimentos y revestimientos.....	37	5.2.4 Derribo de elementos estructurales	52
4.13.1 Pavimento terrizo de cemento de vidrio.....	37	5.3 Movimiento de tierras	53
4.14 Firmes	38	5.3.1 Generalidades	53
4.14.1 Material granular de préstamo	38	5.3.2 Excavación del terreno.....	53
4.14.2 Grava artificial.....	38	5.4 Paso inferior	56
4.14.3 Betún asfáltico.....	39	5.4.1 Marco.....	56
4.15 Mobiliario urbano.....	40	5.4.2 Accesos	58
4.15.1 Bancos y mesas de madera	40	5.4.3 Drenaje	66
4.15.2 Papeleras.....	40	5.4.4 Instalación eléctrica.....	68
4.15.3 Barbacoa	40	5.4.5 Desvíos provisionales	71
4.15.4 Aparcamiento bicicletas	40	5.4.6 Acabados	74
4.16 Tierra vegetal	40	5.5 Pasarela peatonal	75
4.17 Arbolado y plantaciones.....	41	5.5.1 Encepados y estribos.....	75
4.18 Señalización	41	5.5.2 Estructura metálica	76
4.19 Barandillas	41	5.6 Pavimentos.....	79
4.20 Barrera de seguridad	41	5.6.1 Movimiento de tierras.....	79
4.20.1 Materiales	42	5.6.2 Material granular de préstamo	79
4.20.2 Ensayos.....	42	5.6.2 Pavimento terrizo de cemento de vidrio tipo Aripaq o similar.....	80
4.21 Materiales que no cumplen las especificaciones.....	42	5.6.3 Mezcla bituminosa en caliente para capa de rodadura	80
4.22 Otros materiales.....	42	5.6.4 Riego de imprimación y curado	80
5. Definición, ejecución medición y abono de las unidades de obra	43	5.7 Señalización, balizamiento y barreras de seguridad	80
5.1 Condiciones previas.....	43	5.7.1 Marcas viales.....	80
5.1.1 Comprobación de replanteo previo	43	5.7.2 Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes	81
5.1.2 Consideraciones previas a la ejecución de las obras	43	5.7.3 Elementos de balizamiento retrorreflectantes	81
5.1.3 Acceso a las obras	46	5.7.4 Barreras de seguridad.....	82
5.1.4 Instalaciones, medios y obra auxiliares	46	5.7.5 Elementos del Camino de Santiago	83
5.1.5 Ejecución de las obras	47	5.8 Mobiliario urbano.....	83
5.1.6 Mediciones de abono de las obras	50	5.9 Jardinería	83
		5.9.1 Tierra vegetal	83

5.9.2 Hidrosiembra	84
5.9.3 Plantaciones.....	85
5.10 Partidas alzadas	86
5.10.1 Gestión de residuos	87
5.10.2 Prueba de carga de la pasarela peatonal.....	87
5.10.3 Seguridad y salud	87
5.10.4 Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras	87
5.11 Unidades de obra no contempladas en este pliego.....	87
5.11.1 Materiales	87
5.11.2 Ejecución	87
5.11.3 Medición y abono	87

1. Objeto del Pliego y ámbito de aplicación

El presente pliego tiene por objeto la determinación de aquellas Prescripciones Técnicas que con carácter particular regirán el desarrollo de las obras de ejecución proyectadas en el Camino de Santiago Portugués a su paso por la PO-225.

Las prescripciones de este pliego serán de aplicación a las obras del proyecto: "Reforma y mejora de la seguridad del Camino de Santiago Portugués a su paso por la PO-225 en San Caetano (Alba).

2. Pliego de condiciones generales

2.1 Dirección de obra

El Director de obra es la persona con la titulación adecuada y suficiente directamente responsable de la comprobación y la vigilancia, de la correcta realización de las obras contratadas.

Las funciones del director, en términos de dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afectan a las relaciones con el contratista, son las siguientes:

- Exigir al contratista, directamente o a través del personal bajo sus órdenes el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con la estricta sujeción al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan, en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales, y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan en norma o cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación tramitando en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y particulares, los permisos y autorizaciones precisas para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.

- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad en caso de urgencia y gravedad a la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo que el Contratista deberá poner a su disposición personal y material de obra.
- Acreditar al contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en la recepción de las obras y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

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

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir al Contratista que estas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en el orden que conste en el correspondiente "Libro de Órdenes de Incidencias".

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

La inclusión en el presente pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalente, teniendo en cuenta, lo antes anunciado, si bien debe entenderse aquí, al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a las que se refiere esta expresión pueden ser delegadas.

2.1.1 Representación del Contratista

El Contratista antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que tenga que estar por su parte al frente de las mismas para representarlo como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (P. C. A. G.).

Este representante tendrá titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, así se hará constar en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato (P. C. A. P.), también llamado Pliego de Bases de Licitación, y con la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de ella.

Igualmente se comunicarán los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, tengan que tener mando y

responsabilidad en sectores de obra, siendo obligatorio, a menos que exista con plena dedicación y a pie de obra un Ingeniero de Camino, Canales y Puertos y un ingeniero Técnico de Obras Públicas, siendo de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a la experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de esta forma se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección de personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá que existe siempre ese requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativas a suscribir con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen y desarrollen las obras, como parte de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de Dirección y análogos definidos por disposición del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

2.1.2 Documentos que se entregan al Contratista

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entrega al Contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo.

- Documentos contractuales: Será de aplicación el capítulo II del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector público, en vigor desde el 14 de noviembre de 2011, y lo dispuesto en las Disposiciones generales sobre la contratación del sector, también incluidas en la Ley 3/2011, de 14 de noviembre, texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Documentos informativos: Los datos sobre la procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el Pliego de Prescripciones Técnicas, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimiento de tierras, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos. Estos documentos representan una opinión fundada de la Administración. No obstante, este no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran, y en consecuencia, debe aceptarse tan solo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente o con sus propios medios.

Por lo tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de los datos que afecten al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

2.1.3. Cumplimiento de las Ordenanzas y Normativas vigentes

Permisos y licencias.

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

2.2 Definición de las obras

2.2.1 Documento que definen las obras y orden de prelación

Las obras quedan definidas por los documentos contractuales, en las condiciones que reglamentariamente determinen, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y por la normativa incluida en el apartado 2.2.2 "Disposiciones de aplicación".

No es propósito, no obstante, de Planos y Pliego de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que pueden requerir la ejecución de las obras.

- Planos: Las obras se realizarán con los Planos del Proyecto empleado para la adjudicación, y con las instrucciones y planos adicionales de ejecución que entrega la Dirección de Obra del Contratista.
- Planos adicionales: El contratista deberá solicitar el día primero de cada mes los planos adicionales de ejecución que eventualmente pudieran ser necesarios por omisión, ampliación o modificación de la obra para definir las unidades que tengan que realizarse sesenta días después de esta fecha. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo superior a treinta días.
- Confrontación de planos y medidas: El contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibir todos los planos que le sean facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier contradicción.

El contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable de cualquier error que pudiera haber evitado.

- Contradicciones, omisiones y errores en la documentación: Será de aplicación lo dispuesto en las Disposiciones generales sobre la contratación del sector público, incluidas el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, en vigor desde el 14 de noviembre de 2011:
 - El documento nº2 Planos, tendrá prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que a dimensionamiento se refiere.
 - El documento nº3 Pliego, tendrá prelación sobre los demás documentos en cuanto a materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.
 - El cuadro de precios nº1 tendrá prelación en lo que se refiere a precios de la unidad de obra.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo Previo.

- Planos complementarios de detalle: Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sea necesarios para la correcta realización de las obras.
- Archivo actualizado de documento que definen las obras. Planos de obra realizada ("As Built"): El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de planos de Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los Planos "As Built" o Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

2.2.2 Disposiciones de aplicación

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

CON CARÁCTER GENERAL

- Ley 3/2011, de 14 de noviembre, texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras. Contenido en el artículo 114 de la Ley 3/2011, de 14 de noviembre, texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Normas UNE de obligado cumplimiento del ministerio de fomento.
- Ley de Contratos de trabajo y Disposiciones vigentes que regulan las relaciones a llevar, así como cualquier otra de carácter oficial que se dicte.

CON CARÁCTER PARTICULAR

- Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75).
- Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carretera y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenaje y cimentaciones.
- Orden de 10 de febrero de 1975 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de Edificación: NTE-ADD/1975 Acondicionamiento del Terreno. Desmontes. Demoliciones.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de carreteras y puentes (PG 3).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, o Código Técnico de la Edificación, Normas UNE de obligado cumplimiento, así como las indicaciones presentes en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG 3).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural de cimentaciones DB-SE-C.
- Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75).
- Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por la que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria del capítulo X del Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera aprobado por el Real Decreto 863/1985 del 2 de abril.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural de cimentaciones DB-SE-C.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Orden de 21 de junio de 1965 por la que se aprueba la norma 5.1-IC: Drenaje.

- Orden de 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la Instrucción de carreteras 5.2-IC: Drenaje superficial.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Pliego General de Condiciones Varias de Edificación: Cap III – Epígrafe 8º.
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión: RD 842/2002.
- Documento SU4: Seguridad frente al riesgo por iluminación inadecuada.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. RECT 2002.
- UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas.
- Real Decreto RD 1890/2008, de 14 de noviembre, en el que se despliega el reglamento de eficiencia energética en instalación de alumbrado exterior, y las instrucciones técnicas complementarias EA-01 y EA-07.
- Orden de 15 de febrero de 1984 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de Edificación: NTE-RSR/1984 Revestimiento de suelos: Piezas Rígidas.
- Documento Básico DB SU 1 del Código Técnico de Edificación (CTE).
- Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.
- Norma Tecnológica de Edificación NTE-RPA.
- Código Técnico de Edificación CTE DB HS 1.

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

En caso de discrepancias entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que ya fue modificada o derogada, se entenderá que la modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que quedara afectada.

2.3 Garantía y control de calidad de las obras

2.3.1 Definición

Se entenderá por Garantía de Calidad al conjunto de acciones plateadas y sistemáticas para proporcionar la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad, el que comprende las acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con los requisitos

predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los siguientes aspectos:

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

2.3.2 Programa de Garantía de calidad

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de la Obra un Programa de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra avalará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El Programa de Garantía de Calidad comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos.

2.3.2.1 Organización

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de garantía de calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

2.3.2.2 Procedimientos, Instrucciones y Planos

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos o otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y en los Pliegos de Prescripciones del Proyecto.

El programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

2.3.2.3 Control de materiales y servicios comprados

El Contratista presentará a la Dirección de Obra y para cada equipo, una relación de tres posibles suministradores debidamente documentada, con el fin de que la Dirección elija lo que estime más adecuado.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano de equipo.
- Plano de detalle.
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de Obra pudiera tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo. Normas de acuerdo con las que fue diseñado.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuando en obra. Para las primeras deberá avisarse a la dirección de Obra con quince días de anticipación a la fecha de las pruebas.

2.3.2.4 Manejo, almacenamiento y transporte

El programa de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes empleados en la obra.

2.3.2.5 Procesos especiales

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por el personal cualificado del Contratista, empleando procedimiento homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones.

2.3.2.6 Inspección de la obra por parte del Contratista

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridas en el presente Pliego.

El programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

2.3.2.7 Gestión de la documentación

Se asegurará la gestión adecuada de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el Programa de Garantía de Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse de que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

2.3.3 Planes de Control de Calidad (P. C. C.) y programa de puntos de inspección (P. P. I.)

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Control de calidad para cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el Plan de Control de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de la obra para las que se presentará el Plan de Control de Calidad, serán, entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Colocación de tubos en zanja.
- Rellenos y compactación.
- Construcción de estructuras.
- Obras de fábrica.
- Fabricaciones y transporte de hormigón.
- Etc.

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

- Descripción y objeto del Plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a emplear.
- Planos de construcción.
- Procedimiento de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayos y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al P. C. C. se incluirá un Programa de Puntos de Inspección, documento que consistirá en un listado secuencia de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a emplear, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejarán un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el P. P. I.) de que se realizaron todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

2.3.4 Abono de los costes del Sistema de Garantía de Calidad

Los costes ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Manual de Garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, será de su cuenta y se entienden incluidos en los precios del Proyecto.

Por tanto, será también de cuenta del Contratista, tanto los ensayos y pruebas que este realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol), como los establecidos por la Administración para el control de calidad de "recepción" y que están definidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la normativa general que sea de aplicación a la instrucción EHE, es preceptivo el control de calidad en ella definido, y de acuerdo con lo que se prescribe en el presente epígrafe, su coste es de cuenta del Contratista y se entiende incluido en el precio del hormigón.

2.3.5 Nivel de Control de Calidad

En los artículos correspondientes al presente Pliego y los planos, se especifica el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es el mínimo y que, en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquel que exija una frecuencia mayor.

El Director de la Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de estos ensayos con el objetivo de conseguir adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la relación de controles de calidad no previstos en el proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados serán a cuenta del Contratista siempre que su importe no supere el 0,2% del presupuesto de la obra.

2.3.6 Inspección y Control de Calidad por parte de la Dirección de Obra

La Dirección de Obra, por su parte, podrá mantener un equipo de inspección y Control de Calidad de las obras y realizar los ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de estas tareas, con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que tengan que ser ensayados, y dará las facilidades necesarias para conseguirlo. El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios o de homologación será por su cuenta.

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

- Si como consecuencia de los ensayos de suministro, materia o unidad de obra refutada.
- Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido refutados en los ensayos ejecutados por la Dirección de Obra.

2.4 Otras prescripciones

2.4.1 Permisos, licencias y precauciones

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con la excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas afectadas directamente por aquellas.

El Contratista tomará cuantas medidas de precaución sean precisas durante la ejecución, para proteger al público y facilitar el tráfico. Se establecerá en todos los puntos donde sea preciso, y con el fin de mantener la debida seguridad en el tráfico ajeno a la obra, con respecto a peatones y con respecto al propio tráfico, las señales de balizamiento preceptivas por la normativa vigente.

2.4.2 Construcciones auxiliares y provisionales

El contratista queda obligado a construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para las oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de acceso, etc. Del mismo modo, debe construir y conservar, en lugar debidamente apartado, las instalaciones sanitarias provisionales para ser empleadas por los obreros empleados en la obra.

Deberá conservar estas instalaciones, en todo momento, en perfecto estado de limpieza, y su utilización será estrictamente obligatoria.

A la terminación de la obra, deberán ser retiradas estas instalaciones, procediéndose, por la Contrata, a la limpieza de los lugares ocupados por los mismos y dejándolos en todo caso limpios y libres de escombros.

2.4.3 Seguridad en el trabajo

El Contratista será total y único responsable de la seguridad del trabajo, en particular por todo lo que concierne a riesgos originados por:

- Sostenimiento de las excavaciones.
- Uso de energía eléctrica.
- Falta de señalización
- Insuficiencia de iluminación en cualquier parte de la obra.

2.4.4 Daños ocasionados

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados serán reparados a su costa, de manera inmediata. De la misma forma, las personas que resulten perjudicadas, deberán ser compensadas a su costa adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas a su costa restableciendo las condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados.

2.4.5 Admisión de personal del Contratista y Delegado de Obra

La Administración se reserva la facultad de rechazar al personal del Contratista que no considere idóneo para la ejecución de las obras, de acuerdo con lo que prevé la cláusula 5 del Pliego de Cláusulas Administraciones Generales.

2.4.6 Subcontratos

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin conocimiento previo por escrito del Director de las Obras, con la indicación de las partes de las obras a realizar por el contratista. La subcontratación no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual. La Dirección de Obra estará facultada para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que no demuestre, durante los trabajos, tener las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de estos subcontratos.

2.4.7 Facilidades para la inspección

El contratista proporcionará al Director de las obras y a sus delegados y subalternos, toda clase de facilidades para replanteos, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra incluso a los talleres donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos auxiliares.

La dirección de obra podrá, por sí o por delegación, elegir los materiales que tienen que ensayarse, así como presenciar su preparación y ensayo.

Todos los gastos que originen estos ensayos serán a cuenta del Contratista, estando incluidos en los precios los materiales de las distintas unidades de obra, no debiendo exceder el importe total de estos gastos el 1,5% del Presupuesto de Adjudicación de las Obras.

2.4.8 Conservación de las obras y plazo de garantía

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta, hasta que sean recibidas, todas las obras que integran el Proyecto.

Del mismo modo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de doce (12) meses a partir de la fecha de recepción. Durante este plazo, deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, siempre que los trabajos necesarios no sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, siempre que los trabajos necesarios no sean originados por las causas de fuerza mayor definidas en el Artículo 109 de la Ley 3/2011, de 14 de noviembre, texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

Una vez terminadas las obras, se procederá a realizar su limpieza total. Del mismo modo, todas las instalaciones, caminos provisionales, depósitos o edificios construidos con carácter temporal deberán ser removidos salvo expresa prescripción en contra de la Dirección de Obra.

Todo esto se efectuará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante. La limpieza final y retirada de instalaciones se considerará incluida en el contrato, y su realización no será objeto de abono.

2.4.9 Gastos de comprobación del replanteo y liquidación

Siendo a cuenta del contratista el abono de los gastos de replanteo y liquidación de las obras. Por estos servicios se formularán los correspondientes presupuestos, cuyos importes respectivos no excederán el 1.5% del replanteo, y el 1% de liquidación, todo esto referido al presupuesto líquido (baja incluida) de las obras y con sujeciones a las disposiciones vigentes.

3. Descripción de las obras

3.1 Obras incluidas en el presente proyecto.

El presente proyecto comprende las obras de "Reforma y mejora de la seguridad del Camino de Santiago Portugués a su paso por la PO-225 en San Caetano (Alba)".

Las obras se realizarán de acuerdo con los planos del presente Proyecto, sin perjuicio de las variaciones que introduzca el Ingeniero Directos de las obras en el momento de la reformulación o durante la ejecución de estas.

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sea precisos 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 de proyecto, así como las copias de todos los planos complementarios desarrollados por el propio Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudiesen acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de originales de los Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo por su cuenta los gastos correspondientes generados.

3.2 Trabajos previos y movimientos de tierras

Se consideran todas las actuaciones necesarias sobre el terreno para que se puedan disponer sobre él todos los elementos de la infraestructura. Se incluyen también en este apartado las demoliciones de elementos estructurales para la posterior ejecución de las obras.

En el ámbito urbano, comprende la demolición de pavimentos y aceras y la excavación necesaria para la implantación de la infraestructura.

En el ámbito suburbano, se realizan las excavaciones necesarias para acoger la plataforma.

Se incluyen, además, el movimiento de tierras preciso para las correspondientes obras de urbanización en la zona de actuación.

Las principales actividades serán:

- Demolición de pavimentos bituminosos.
- Demolición de muro de hormigón armado
- Retirada de materia granular en capas granulares del firme.
- Excavación en zanja de cualquier terreno.
- Ejecución de los escalones de transición de la plataforma de los accesos del paso inferior.

3.3 Estructuras

Se considera la construcción de un paso inferior y los muros y losas de sus rampas de acceso, así como la construcción de una pasarela peatonal y sus elementos de cimentación.

- Colocación de marco con grúa.
- Conexión de marco con los accesos.
- Encofrado de las losas y muros de las rampas de acceso.
- Hormigonado de las rampas.
- Ejecución de encepados de micropilotes y estribos de la pasarela.
- Colocación de la pasarela sobre la cimentación.
- Ejecución de forjado colaborante de losa mixta
- Colocación de la barandilla y barreras de seguridad.

3.4 Instalaciones

Se incluyen en este apartado todas las actuaciones precisas para la recogida de pluviales, es decir, la excavación, construcción y conexión a la red existente de conducciones de saneamiento, la excavación y construcción de pozos de registro y la excavación, construcción y conexión a pozos de sumideros y enrejado longitudinal para la recogida de pluviales. Así como las actuaciones precisas para la instalación de alumbrado eléctrico.

3.4.1 Drenaje del paso subterráneo

Comprenden estas obras la dotación a la plataforma de los elementos de drenaje necesarios para evacuar el agua de la precipitación y escorrentía cara canal natural existente.

Como principales actividades se tienen:

- Excavación de zanja para el alojamiento de los dispositivos de drenaje.
- Colocación de cunetas, sumideros y arquetas de drenaje de plataforma.

- Colocación de canalizaciones y piezas especiales de cerámica en su caso en la plataforma y sobre el lecho de arena en la zanja.
- Construcción de pozos de registro.
- Acometida a los pozos de registro.

3.4.2 Iluminación del paso subterráneo

Comprenden estas obras la dotación al paso inferior de los elementos de iluminación e instalación eléctrica necesarios para la correcta iluminación del mismo.

Como principales actividades se tienen:

- Ejecución de la instalación eléctrica.
- Ejecución de las luminarias y lámparas.

3.5 Pavimentos

Estas obras comprenden la pavimentación de las zonas habilitadas al tráfico durante la ejecución de las obras, así como la reposición de firmes de calles en zonas afectadas por el trazado de la vía.

Las principales actividades son:

- Construcción de pavimentos auxiliares para el tráfico rodado durante las obras.
- Reposición de esta zona una vez finalizada la obra.
- Reposición de firmes sobre la carretera una vez terminada la colocación del paso inferior.
- Ejecución del pavimento terrizo de cemento de vidrio en el paso inferior, en consonancia con el resto de la obra.
- Ejecución de las capas superficiales sobre el forjado colaborante de losa mixta de la pasarela.

3.6 Mobiliario urbano

En este apartado se refleja la colocación de los diferentes elementos de mobiliario urbano.

3.7 Señalización

Se incluyen en estas obras las necesarias para la ordenación en el tráfico en la traza de la carretera, bien mediante colocación de señalización vertical, de preferencia de paso, bien con pintura de marcas viales horizontales de distintos tipos (delimitación

de carriles, aparcamientos, delimitación de aceras, pasos de peatones y peregrinos y cuadrícula amarilla), además de la ordenación de la señalización propia del Camino de Santiago en el itinerario de la zona de estudio.

3.8 Otras obras que sea necesario ejecutar

En el caso de que hubiera que ejecutar otras obras no comprendidas en este proyecto, para las que fuese necesaria la redacción de proyecto Complementario, se construirá conforme a los particulares que se formulen durante la ejecución, y estarán sujetas tales obras a las condiciones de este Pliego.

Los detalles de las obras que no estuvieran suficientemente especificados en este proyecto, se ejecutarán conforme a los planos e instrucciones que durante la ejecución de las obras proporcione el Ingeniero Director de estas.

4. Condiciones para los materiales

4.1 Normas generales

Todos los materiales que se empleen en las obras, aunque no se haga mención expresa en este Pliego, deberán cumplir las mejores condiciones de calidad conocidas, dentro de su clase.

No se procederá al empleo de materiales sin que estos sean examinados y aceptados en los términos que prescriben las respectivas condiciones estipuladas para la clase de material.

Este reconocimiento previo, no constituye su recepción definitiva pudiendo rechazarlos la Dirección de Obra aun después de haber sido colocados, si no cumpliesen las condiciones debidas en las pruebas, ensayos o análisis, todo en los términos que se precisen en este Pliego de Condiciones, debiendo sustituirlos el Contratista por otros que cumplan con las condiciones debidas.

Se realizarán cuantos análisis mecánicos, físicos o químicos, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, o partes de la construcción se ordenen por el Director de Obra, se ejecutarán por el Laboratorio que designe la Dirección, siendo los gastos que se ocasionen por cuenta del Contratista.

4.2 Procedencia y recepción de los materiales

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

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

- No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en el término y forma que prescriba el Ingeniero Director de la Obra.
- La Dirección de Obra podrá ordenar los ensayos y pruebas que considere oportuno para comprobar la calidad de los materiales.
- Dichos ensayos se realizarán en los laboratorios debidamente homologados que designe la Dirección de Obra y de acuerdo con sus instrucciones.
- En caso de que el contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos en la realización de los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio oficial designado por la Dirección de Obra.
- Todos los gastos de pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en los precios de las unidades de obra, con la limitación que establece la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.
- La Administración se reservará el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deteriorables, tales como los conglomerantes hidráulicos. Por consiguiente, la Dirección de Obra podrá exigir al Contratista que, por cuenta de éste, entregue al Laboratorio designado por ella la cantidad suficiente de materiales para ser ensayados, y éste lo hará con la antelación necesaria, para así evitar retrasos que por esta causa pudieran producirse, que en tal caso se imputarán al Contratista.
- Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación que en él se exige, o cuando a falta de prescripciones formales de este Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objetivo al que se destinen.

- Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Administración.
- Aun cumpliendo todos los requisitos antedichos, podrá ser rechazado cualquier material que al tiempo de su empleo no reuniese las condiciones exigidas, sin que el contratista tenga derecho a indemnización alguna por este concepto, aun cuando los materiales hubiesen sido aceptados con anterioridad y se hubiesen deteriorado por mal acopio o manejo.

Para los efectos de cumplir con lo establecido en este apartado, el Contratista presentará por escrito al Ingeniero Director de la obra la siguiente documentación, en un plazo no superior a treinta (30) días a partir de la fecha de firma del Contrato de adjudicación de las obras:

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

El Ingeniero Directos de la obra aprobará el dicho informe en un plazo de veinte días o expondrá sus reparos a este.

4.3 Reconocimiento de los materiales

Los materiales a emplear en los diferentes tajos tienen que ser previamente reconocidos y aceptados por el Director de las obras, debiendo rechazarse en caso de deducirse así de los ensayos o exploraciones pertinentes. Todos los gastos de recepción y comprobación serán por cuenta del Contratista.

4.4 Materiales a emplear en rellenos, taludes y zanjas

4.4.1 Características generales

Los materiales a emplear en rellenos y taludes serán de suelos o materiales locales consumidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, abono, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra similar.

4.4.2 Origen de los materiales

Los materiales que se puedan obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamoes que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de Obra. Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20.

Se considera terreno compacto, y atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.

Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera terreno no clasificado, desde lo atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20, hasta el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera roca se es atacable con compresor (no con máquina), que presenta rebote en el ensayo SPT.

4.4.3 Clasificación de los materiales

Los materiales se clasificarán en los tipos siguientes:

Materiales inadecuados, materiales tolerables, materiales adecuados, materiales seleccionados y tierra vegetal, de acuerdo con las siguientes características:

Materiales inadecuados: Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas los materiales tolerables.

Materiales tolerables: No contendrán más de un veinticinco por ciento (25 %) en peso, de piedras, cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm).

Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL<40) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco (LL<65) y índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve I.P. > (0,6·LL - 9).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un quilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1450 kg/dm³)

El índice C.B.R. será superior a tres (3).

El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2 %).

Materiales adecuados: Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cercenado por el tamiz de 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.

Su límite líquido será inferior a cuarenta ($LL < 40$).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal será inferior a un kilo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1.750 kg/dm³).

El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchado, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).

El contenido de materia orgánica será inferior a uno por ciento (1%).

Materiales seleccionados: Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cercenado por el límite de 0,08 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor de treinta ($LL < 30$) y su índice de plasticidad menor de diez ($IP < 10$).

El índice C.B.R. será superior la (10) y no presentará hinchado en dicho ensayo. Estarán exentos de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT 107/72, NLT-111/72, NLT-118/59 y NLT-152/72.

Terra vegetal: Será de textura ligera o promedio, con un Ph de valor comprendido entre 6,0 y 7,5. La tierra vegetal no contendrá piedras de tamaño superior a 50 mm, ni tendrá un contenido de las mismas superior al 10% del peso total.

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

4.4.4 Control de calidad

El Contratista comprobará la calidad de los materiales a emplear mediante los ensayos en por él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo una vez antes de iniciar los trabajos posteriormente con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando cambie la cantero o préstamo.
- Cuando se cambie la procedencia al frente.

- Cada 1000 m³ a colocar en obra.

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

4.4.5 Materiales a emplear en rellenos y zanjas

4.4.5.1 Materiales procedentes de excavación

Definición

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

Características

Estos materiales deberán reunir, como mínimo, las características correspondientes a los suelos adecuados en el apartado 4.4.3 del presente Pliego.

4.4.5.2 Material seleccionado procedente de la excavación

Definición

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

Características

Estos materiales deberán cumplir, como mínimo, las correspondientes características correspondientes a los suelos adecuados en el apartado 4.4.3 del presente Pliego.

4.4.5.3 Material granular para el apoyo y recubrimiento de tubos enterrados

Definición

Se define como material de apoyo para tuberías al que se coloca entre el terreno natural y el fondo de la zanja y la tubería o envolviendo a esta hasta "media caña".

Se define como material para recubrimiento de tubería al que se coloca envolviendo el tubo hasta diez o quince centímetro (10 o 15) por encima de la generatriz superior de aquel.

Características

El material granular para el apoyo y recubrimiento de tuberías enterradas consistirá en un árido procedente de triturado, duro, limpio y químicamente estable. Su granulometría se ajusta a los usos y tamaños máximos de partícula señalados en el cuadro siguiente en función de los distintos diámetros de tubería.

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

Tabla 1.- Clasificación del material granular

El material granular para el apoyo y recubrimiento de tubería no contará con más de 0,3 por ciento de sulfatos, expresados como trióxido de azufre.

4.4.5.4 Control de calidad

El Contratista comprobará que el tamaño máximo y granulometría, según NLT-150, se ajustan a lo especificado en el presente apartado mediante la realización de los ensayos correspondientes, ejecutados como mínimo una vez de iniciados los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie la cantería o préstamo.

4.4.6 Material filtrante

4.4.6.1 Definición

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

4.4.6.2 Características

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos de trasdoses de muros de escollera de hormigón.

4.4.6.3 Control de calidad en materiales para capas filtrantes

El Contratista controlará que la calidad de los materiales se ajuste a lo especificado en los artículos del presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán, sobre una muestra representativa, como mínimo, con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cada 200 metros lineales de zanja.
- Cada 500 m³ a colocar en obra.

4.4.7 Relleno con material adecuado procedente de la misma obra

4.4.7.1 Definición

Se incluye en este apartado el relleno realizado con materiales procedentes de la propia obra que después de los análisis necesarios se hayan clasificado como adecuados, el objeto del relleno es conseguir una mejora del terreno, volviendo a llenar la excavación realizada para la ejecución del paso inferior y los accesos.

La mejora del terreno tiene como principales objetivos:

- Aumento de la capacidad portante.
- Disminución de la deformabilidad.
- Disminuir la permeabilidad.

Los dos primeros objetivos están íntimamente relacionados y acostumbran a buscarse mientras los terceros de ellos pueden ser objeto de búsqueda independiente.

4.5 Hormigones

4.5.1 Áridos para hormigones

4.5.1.1 Condiciones generales

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada instrucción.

El Director de las Obras, podrá establecer la frecuencia y el tamaño de los lotes para a realizaciones de los ensayos previstos en el artículo 81.3.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, para los casos en los que varíen las condiciones de suministro, o sí no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

No se podrán emplear áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Directos de las Obras.

El contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales empleados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquellas que habían podido establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

La selección del cemento a emplear en cada tipo de hormigón se efectuará las partes de los correspondientes ensayos previos.

A La entrega del cemento, el suministrador entregará un albarán con los datos exigidos por la vigente Instrucción de Recepción de Cementos, debiendo incluirse en el mismo la composición potencial del cemento.

Se emplearán los áridos con densidades superiores a 2.600 kg/m³. El árido grueso deberá ser de triturado, con un tamaño máximo inferior al indicado en la tipificación del hormigón, coeficiente de forma no inferior a 0,25 y coeficiente de desgaste de los Ángeles, segundo UNE 1097-2/99 no superior a veinticinco (25).

El árido falezco será rodado. Deberá tener un módulo de finura (suma de cada una de los porcentajes retenidos en las aberturas de la serie 4-2-4-0,5-0,25-0,125-0,063 mm), que esté comprendido entre 2,75 y 3,25. Además, en el árido fino, el contenido máximo de material (finos) que pasa por la abertura UNE 0,063 será del 5%.

La Dirección de Obra, en función de la presencia o no de axilas, determinará se tiene que haber lavado previo.

Los efectos de garantizar la idoneidad estética y la continuidad de las características cromáticas del hormigón, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el empleo de un determinado yacimiento, que asegure la uniformidad en el árido suministrado. Cualquier modificación en las condiciones de suministro deberá ser aprobada previamente por la Dirección de Obra.

Se permite el empleo de humo de sílice como adición al hormigón. El contenido definitivo de adición se determinará durante la fase de ensayos previos. Los porcentajes máximos estimados, respeto al peso del cemento, serán del 5%.

El humo de sílice deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Óxido de silicio (SiO₂), segundo UNE -en 196-2/96 >90%
- Cloruros (Cl⁻), segundo UNE 80217/91 < 0,10 %
- Pérdida a la lumbre, segundo UNE EN 196-2/96 < 5%
- Índice de actividad resistente, segundo UNE EN 196-2/96 >115%

Previamente a su utilización en obra, y a la vista de las dosificaciones empleadas en los ensayos previos, la Dirección de Obra podrá prescribir el empleo de microsílíce blanca, al objeto de conseguir el aspecto estético y uniformidad cromática deseada.

No se empleará ningún aditivo que no haya sido previamente aprobado por la Dirección de Obra.

Los aditivos deberán cumplir las especificaciones del artículo 29.1 de la Instrucción EHE.

La utilización de un aditivo, así como la dosificación del mismo, se decidirá a la vista de los ensayos previos. Se realizarán estos para cada cemento y aditivos que se pretenda emplear. Estos ensayos previos deberán atender, además de otros aspectos mecánicos y de durabilidad, a la compatibilidad cemento- superplastificante y al período de tiempo en que se mantiene su efecto en la trabajabilidad del hormigón.

Deberá conocerse la cantidad de agua que lleva incorporada los aditivos superfluidificante, al objeto de había contabilizado en la dosificación del hormigón.

No se emplearán más de dos tipos de aditivo en el mismo hormigón.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características del hormigón, empleando para eso los ensayos previos. Igualmente se comprobará, en el caso de hormigón para armar, mediante los oportunos ensayos realizados en laboratorio oficial u oficialmente acreditado, la ausencia en la composición del aditivo de productos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras, y se determinará el pH y el residuo seco según los procedimientos recogidos en las normas UNE 83210/88EX, 83.227/86 y UNE 480-8/97.

Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas de aditivo empleado son precisamente los aceptados en el párrafo anterior.

4.5.1.2 Arena

Definición

Se entiende por "arena" o "árido fino", al árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

Características

La arena será de grado duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arena de menor densidad, así como la procedente del triturado de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus calidades.

El porcentaje de partículas ensanchadas no excederá del quince por ciento (15%) en peso. Como partícula ensanchada se define aquella que tiene la dimensión máxima cinco (5) veces a mínima. El sesenta por ciento (60%) en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a tres milímetros (3 mm) estará comprendido entre (0) y un milímetro veinticinco centésimas (1,25).

Las arenas calizas procedentes de triturado, cuando se empleen en hormigones de resistencia característica la los 28 días igual o menos de 300 Kp/cm², podrán tener hasta un ocho por ciento (8%) de aciertos, que pasan por el tamiz 0,080 UNE. En este caso lo "equivalente de arena" definido por la Norma UNE 7324.76 no podrá ser inferior a setenta y cinco (75).

4.5.1.3 Árido grueso

Definición

Se entiende por "grava" o "árido grueso", al árido o fracción del mismo que resulta retenido en el tamiz de 5 mm de la luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

Características

El noventa y cinco por ciento (95%) por ciento de las particular de los áridos tendrán una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).

4.4.5.1 Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los áridos.

Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas se realizarán:

- Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos.
- Al variar las condiciones de suministro.

Por otra parte, y con la periodicidad mínima siguiente, se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada quince (15) días.
 - Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NLT-150).
 - Un ensayo de contenido de material que para por la tamiz de 0,080 UNE 7050 (UNE 7135).
- Una vez cada quince (15) días y siempre que las condiciones climatológicas hagan suponer una posible alteración de las características.
 - Un ensayo de contenido de humedad (ASTM C566).
- Una vez cada dos (2) meses.
 - Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082).
- Una vez cada seis (6) meses.
 - Un ensayo de contenido de partículas blandas (UNE 7134) únicamente en el árido grueso.
 - Un ensayo de contenido de terrones de arcilla (UNE 7133).
 - Un ensayo de contenido de materiales ligeros (UNE 7244).
 - Un ensayo de contenido de azufre (UNE 7245).
 - Un ensayo de resistencia al ataque de sulfatos (UNE 7136).
 - Un ensayo de reactividad a los álcalis (UNE 7137).
 - Un ensayo de determinación de la forma de las partículas (UNE 7238) únicamente para el árido grueso.
 - Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149).
 - Un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas (UNE 7243) cuando estas se emplean como árido fino.
 - Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149) únicamente para los hormigones de árido antiabrasivo.

4.5.2 Cementos

4.5.2.1 Definición

Se denominan cementos o conglomerante hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estable al contacto con él.

4.5.2.2 Condiciones generales

El cemento deberá cumplir las condiciones generales exigidas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-97) y el

artículo 5 de la instrucción EHE”, junto con sus comentarios. Del mismo modo deberán ajustarse con carácter general a lo establecido en el artículo 202 “Cementos”, relativo al documento PG-3.

4.5.2.3 Tipos de cementos

Las distintas clases de cementos que se pueden emplear en las obras a las que afecta este Pliego, según la denominación “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cemento” (RC-97) son:

- Cementos Portland CEM I
- Cementos de alto horno CEMII/A y CEM II/B.

La resistencia de estos no será menor de trescientos cincuenta quilos por centímetro cuadrado (350 kg/cm²) para cualquier tipo.

Las características para cada uno de los tipos serán definidas en el mencionado Pliego RC-97.

4.5.2.4 Transporte y recepción de cementos

En caso de que su transporte y almacenamiento se realice en sacos, se respetarán las siguientes prescripciones:

- Los sacos empleados para su transporte se conservarán en buen estado, no presentando desgarrones, zonas húmedas ni fugas.
- A La recepción en la obra de cada partida la Dirección de las Obras se examinará el estado de los sacos y se procederá a rechazarlos al dar su conformidad para su paso al control de material.
- Los sacos se almacenarán en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto de su suelo como de las paredes. El tal efecto, los sacos se agolparán sobre tarimas, separados de las paredes del almacén, dejando corredores entre las distintas pilas para permitir el paso del personal y conseguir una máxima aireación del local. Cada cuatro (4) capas de sacos, como máximo, se colocará un tablero o tarima que permita el paso del aire a través de las propias pilas que forman los sacos. Los cementos de distinto origen o partidas se almacenarán de manera que sea fácil su distinción. La Dirección de obra podrá comprobar, con la frecuencia que sea necesaria, si el trato dado a los sacos durante su descarga produjese desperfectos que habían podido afectar a la calidad del material, y de ser así, impondrá el sistema de descarga que estima más conveniente.

En caso de que su transporte y almacenamiento se realice a granel, se respetarán las siguientes prescripciones:

- El Contratista comunicará a la Dirección de las Obras, con la suficiente antelación, el sistema que se pretenda emplear para la obtención de la debida autorización.
- El cemento se almacenará en uno o varios sitios, adecuadamente aislados contra la humedad.
- Las cisternas que se empleen para su transporte estarán dotadas con los medios precisos que permitan un rápido traspaso de su contenido a los silos de almacenamiento.

4.5.2.5 Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

- La recepción de cada partida en Obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones:
 - Un ensayo de principio a fin de forjado (segundo UNE 90-102/88).
 - Una inspección ocular.
 - Una inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento del especificado.
- Cada quinientas (500) toneladas o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo había estimado oportuno, los siguientes casos:
 - Un ensayo de finura de molido (según RC-97).
 - Un ensayo de peso específico real (según RC-97).
 - Una determinación de principio y fin de forjado (segundo UNE 80/102-88).
 - Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos (segundo UNE 80/101-88 y UNE 80/101/1M/91).
 - Un ensayo del índice de puzolanicidad en el caso de emplear cementos puzolánicos (según RC-97).

Independientemente del anterior, cuando una partida de cemento en condiciones atmosféricas normales tenga estado almacenada durante un plazo igual a cuatro (4) semanas o superior, se comprobará, antes de su empleo, que sus características siguen siendo las idóneas. Para esto dentro de los veinte (20) días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de forjado y resistencias mecánicas a tres (3) y siete (7) días, sobre una muestra de cemento almacenado, sin exclusión de los terrones que habían podido formarse.

En ambiente muy húmedo, o en caso de condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de Obra podrá variar los plazos indicados anteriormente.

4.5.3 Agua

4.5.3.1 Características

Se cumplirá lo escrito en la EHE del mismo modo cumplirá el artículo 280: "Agua a emplear en morteros y hormigones" del PG-3 y sus modificaciones.

Como norma general podrán ser empleadas, tanto para lo amasado como para lo curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el forjado y endurecimiento.

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio de la Dirección de la Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles eflorescencias.

4.5.3.2 Empleo de agua caliente

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten al indicado en este Ruego, y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Instrucción EHE.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y a cambiar de origen para comprobar su identidad. Uno (1) ensayo completo comprende:

- Una (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7236).
- Uno (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7130).
- Uno (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7178).
- Uno (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7131).
- Uno (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7132).
- Uno (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7235).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos los límites prescritos y siempre que la Dirección de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación

posible ni derecho las percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

4.5.4 Aditivos para morteros y hormigones

4.5.4.1 Definición

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente de mortero y hormigón y es añadido a la muestra inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido o de ambos estados del mortero o hormigón.

4.5.4.2 Utilización

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

Si, por el contrario, fuera la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale la Dirección, y no tendrá derecho a abono de los gastos que por eso se originen.

4.5.4.3 Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten al indicado en este Ruego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Instrucción EHE.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo empleado sean los aceptados por la Dirección de Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primero párrafo del presente apartado.

En el caso particular de aireantes y plastificadores regirán las normas establecidas en los artículos 281 y 283 del PG- 3 y sus modificaciones, correspondientes la "Aireantes a emplear en hormigones y Plastificantes a emplear en hormigone", respectivamente.

4.5.5 Hormigones

4.5.5.1 Definición

Se definen como hormigones los productos formados por la mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fregar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Salvo indicación en otros sentidos en los planos, se emplearán los siguientes hormigones:

- Hormigón de limpieza: HL-150/P/20
- Cimentación: HA-30/P/30
- Muros y pantallas: HA-30/B/20

Los materiales cumplirán en todo momento a Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En la ejecución de los elementos se cumplirán las prescripciones establecidas en la norma EHE-08, en especial las que hacen referencia a la durabilidad del hormigón y las armaduras (artículos 8.2 y 37 de la EHE-08) en función de las clases de exposición.

El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o coqueas en la masa.

Después del hormigonado las armaduras mantendrán la posición prevista en la Documentaciones Técnica.

La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

Los defectos que se han producido al hormigonar se repararán enseguida, previa aprobación de la Dirección Facultativa.

El elemento acabado tendrá una superficie uniforme, sin irregularidades.

Si la superficie debe quedar vista tendrá, además, una coloración uniforme, sin goteos, manchas o elementos pegados.

En el caso se emplear matacán, las piedras quedarán distribuidas uniformemente dentro de la masa de hormigón sin que se toquen entre ellas.

Resistencia característica estimada del hormigón (Fest) al fin y a la postre de 28 días: $\geq 0,9 \cdot F_{ck}$

4.5.5.2 Dosificación

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

Las proposiciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en el que respeta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

No se empleará cloruro cálcico como aditivo en ninguno otro elemento que lo contenga en la fabricación del hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ión cloruro no podrá supera el 0,1 % del peso en cemento.

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

- Hormigón con cemento Portland 0,35
- Hormigón con cemento resistente los sulfatos 0,2
- Hormigón con cemento de Alto Horno 0,2

4.5.5.3 Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los Planos del Proyecto.

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma:

Para cada dosificación se fabricarán, por lo menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE-7240 y UNE 7242. Se obtendrá el valor medio f_{cm} de las resistencias de todas las probetas, lo que tenderá a superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo f_{ck} el valor de resistencia del proyecto:

Condiciones previstas para la ejecución de la obra	Valor aproximado de la resistencia media f_{cm}
Medias	$f_{cm} = 1,50 f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}^2$
Buenas	$f_{cm} = 1,35 f_{ck} + 15 \text{ kp/cm}^2$
Muy buenas	$f_{cm} = 1,20 f_{ck} + 10 \text{ kp/cm}^2$

Tabla 2. - Valor de f_{ck}

La clasificación de las condiciones previstas para la ejecución será realizada por la Dirección de Obra.

4.5.5.4 Consistencia

La consistencia de los hormigones en los distintos elementos, salvo modificación expresa en los Planos o en artículos de este pliego, será la siguiente:

Consistencia	Cono de Abrams (cm)	Tolerancias
Seca	0-2	0
Plástica	3-5	± 1
Blanda	6-9	± 1
Fluida	10-15	± 2

Tabla 3. - Consistencias de los hormigones

4.5.5.5 Recubrimiento de armaduras

Salvo modificaciones expresas en los apartados de Proyecto, se adoptará como mínimo un recubrimiento de 35 mm en toda la obra.

4.5.5.6 Hormigones preparados en planta

Los hormigones preparados en planta se ajustarán a la "Instrucción para el proyecto y la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado EHE".

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigido con los medios adecuados para eso.

Los suministradores de hormigón entregarán cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de hormigón preparado
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del empleador.
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
 - Cantidad y tipo de cemento.
 - Tamaño máximo de árido.
 - Resistencia característica a compresión.
 - Clase y marca de aditivos si los contiene.
 - Lugar y tajo de destino.
 - Cantidad de hormigón que compone la carga.
 - Hora en la que fue cargado a camión.
 - Hora límite de uso para el hormigón.

4.5.5.7 Control de calidad

Resistencia del hormigón

ENSAYOS CARACTERÍSTICOS

Para cada uno de los tipos de hormigón empleado en las obras se realizan, antes del comiendo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE.

ENSAYOS DE CONTROL

Se realizará un control estadístico de cada uno de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE para el Nivel Normal, con la excepción del hormigón de limpieza que será a Nivel Reducido.

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

Si el Contratista desea que la rotura de las probetas se efectúe en un laboratorio distinto, se deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con la UNE 4118 "Toma de muestras de hormigón fresco". Cada muestra será tomada de una amasada diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo

que la orden de toma de muestras se había establecido con anterioridad a la ejecución.

El punto de toma de la muestra será la salida de hormigonera y en caso de usar bombeo, la salida de la tubería.

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

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura imborrable, además de las fechas de confección y rotura, letras y números. Las letras indican el lugar de la obra en la que se ubica el hormigón y los números, el ordinal del taso, número de amasado y el número que ocupa dentro de la amasada.

La cantidad mínima de probetas la modelar por cada ensayo de resistencia a compresión será de seis (6), con el objeto de romper una pareja de las siete (7) y cuatro (4) la los veinte ocho (28) días. Deberán modelarse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen el curado de obra, segundo determine la Dirección de Obra.

Si una probeta empleada en los ensayos fuera incorrectamente modelada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por lo de la probeta de reserva, si la había habido. En caso contrario la Dirección de Obra decidirá si la probeta resultante debe ser identificada como resultado global de la pareja o debe ser eliminada.

En cada taso y semana de hormigonado se efectuará un ensayo de resistencia característica tal como se define en la instrucción EHE con una serie de seis (6) probetas.

En cualquiera caso, como mínimo, se efectuarán seis (6) determinaciones de resistencia por cada parte de obra muestreada, segundo el más restrictivo de los criterios siguientes: por cada cien metros cúbicos (100 m³) de hormigón puesto en obra, o por cada 100 metros lineales de obra.

Sin embargo, los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veinte ocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0,65. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto, la Dirección de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el taso a lo que corresponden las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.

Si los ensayos sobre probetas curadas en el laboratorio resultan inferiores al noventa (90) por ciento de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en iguales condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad

para hormigones de veinte ocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con la EHE.

En caso de que la resistencia característica a veinte ocho (28) días había resultado inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre está el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonarlo a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trate.

La determinación de la consistencia de hormigón se efectuará segundo UNE 7130 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Una vez al día, en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada cincuenta (50) metros cúbicos o fracción.

Relación agua/cemento

ENSAYOS DE CONTROL

Se comprobará la relación agua/cemento con la siguiente frecuencia:

- Hormigón: una vez cada 20 m³.
- Hormigón en arquetas y pozos: dos veces por cada elemento.

4.5.6 Hormigón de limpieza

Hormigón con o sin adiciones (ceniza volante o humo de sílice), elaborado en una central hormigonera legalmente autorizada de acuerdo con el título cuarto de la Lei 21/1992 de Industria y el Real Decreto 697/1995 de 28 de abril.

4.5.7 Morteros

4.5.7.1 Definición

Se definen morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuyo empleo deberá ser previamente aprobada por la Dirección de Obra.

4.5.7.2 Características

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que deban usarse y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo. La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se suelte, sin pegarse ni humedecer las manos.

4.5.7.3 Clasificación

Para su uso en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos de morteros de cemento Portland, con sus dosificaciones, definidas por la relación entre el cemento y la arena en poso, M I:8, M I:6, M I:5, M I:4, M I:3 y M I:2.

4.5.7.4 Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten al señalado en el presente Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de determinación de resistencia a compresión según ASTM C-109.
- Un ensayo de determinación de consistencia según el apartado correspondiente a este Pliego.

Al menos trimestralmente se efectuará el siguiente ensayo:

- Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-B27.

4.6 Madera

4.6.1 Apeos, andamios

4.6.1.1 Características

Las condiciones generales que tiene que cumplir este material para su correcto empleo en obra, así como su forma y dimensiones, se ajustará al establecido en el artículo 286 "Madera" del PG-3 y Modificaciones.

La madera para entubaciones, apeos, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberá cumplir las condiciones siguientes:

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

4.6.1.2 Forma y dimensiones

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

La madera de construcción escuadrada será madera sin sierra, de aristas vivas y llenas. No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar.

4.6.1.3 Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla con las características señaladas en la legislación vigente.

La Dirección de Obra deberá autorizar el empleo de madera destinada a las distintas zonas de la obra.

4.6.2 Madera para vallados

4.6.2.1 Cualidades de la madera

Especie

Podrán emplearse las especies citadas en la norma DIN 1052. Requisitos de fabricación, entra las que se mencionan: Picea, Abies, Abies Alba, Pinus Sylvestris, en función de uso final

Calidad de la madera

La madera deberá estar clasificada según su resistencia, de acuerdo la normas o reglamentos que garanticen que la resistencia y rigidez sean las especificadas en el proyecto.

La calidad de la madera necesaria para la fabricación, deberá especificarse según la norma de clasificación coherente con la norma de cálculo empleada.

Norma DIN 4074 "Madera de Construcción. Especificaciones de calidad para la madera de coníferas". Calidades S-13 y S-10.

Contenido de humedad

El contenido de humedad medio de cada lámina deberá estar comprendido entre el 8 y el 15%. La variación de contenido y humedad de las láminas de una misma pieza, no excederán el 4%.

4.6.2.2 Colas

Las colas empleadas darán lugar a uniones de resistencia y durabilidad, tales que la integridad de la unión, se mantenga durante la vida de servicio de la estructura.

4.6.2.3 Herraduras

Las herraduras metálicas deberán protegerse mediante galvanizado en caliente.

4.6.2.4 Tornillería

Los tornillos serán acordes con la Normativa DIN 931-934-126, calidad de acero 6.8 y 8.8. Con galvanizado en caliente.

4.6.2.5 Fabricación

Los equipos, las condiciones ambientales de fabricación, el proceso de fabricación y el autocontrol deberán realizarse de acuerdo con las especificaciones de la norma DIN 1052.

4.6.2.6 Normativa de cálculo de diseño y fabricación

La estructura se realizará de acuerdo con la norma DIN 1052 "Estructuras de madera. Cálculo, dimensionado y fabricación".

4.6.2.7 Dimensiones y tolerancias

Los valores nominales de anchura, altura y longitud de las piezas se ajustarán a las tolerancias especificadas en la norma DIN 1052.

4.6.2.8 Transporte y montaje

Durante el almacenaje, transporte y montaje, se evitará someter las piezas a tensiones superiores a las previstas.

El Constructor deberá observar las siguientes tolerancias no acumulables:

- Sobre la luz.....2 cm
- Transversalmente.....1 cm
- De nivelación.....2 cm

4.6.2.9 Ensayos de control

Control y registro de encolado

Se exigirá procedimiento regular de autocontrol del fabricante, establecido en la norma DIN 1052, así como la realización y guardia de registro-acta del encolado con los siguientes parámetros.

- Ensayos.
 - Ensayos por flexión de entalladuras múltiples.
 - Ensayos por cortante de líneas de cola.
- Registro - Memoria de Encolado.
 - Data y número de encolado.
 - Especie.
 - Calidad.
 - Dimensiones de la estructura.

- Contenido de humedad.
- Tiempo para el inicio de la aplicación del adhesivo.
- Tiempo para el inicio y el final del proceso de prensa.
- Temperatura ambiente en la nave de prensado.
- Contenido de humedad del ambiente en la nave de prensado.
- Presión de la prensa.
- Número de partida de la resina.
- Número de partida del endurecedor.
- Gramos por m2 de mezcla (resina + endurecedor).

La empresa adjudicataria de la Estructura de Madera Laminada, entregará fotocopia compulsada de los ensayos y del Registro - Memoria de Encolado.

Control externo

El Control Externo de una Estructura de Madera Laminada comprenderá:

De la norma DIN 1052, se desprende el procedimiento para el control externo del productor de la estructura, lo que obliga a inspecciones periódicas y regulares por parte de organismo acreditado de los medios humanos y productivos, y la toma aleatoria de muestras para su control (empalmes múltiples e integridad de las líneas de cola).

De la realización y cumplimiento del anteriormente expuesto, derivara la Calificación del Industrial, otorgada por el Organismo Externo de Control, que acredita el cumplimiento de las normas y la capacitación para la asunción de estructuras de madera laminada encolada de cualquier tipo o riesgo.

4.6.2.10 Certificados de homologación

La empresa que fabrique y monte la estructura de madera laminada encolada aportará antes de la fabricación de la misma lo "Certificado A" de calificación, otorgado por el Otto-Graf-Institut, DIN 1052, como garantía de Calidad de Producto.

La empresa que fabrique y monte la estructura de madera laminada encolada aportará antes de la fabricación de la misma lo "Certificado ESO 9001" como garantía de Calidad de Gestión.

4.6.2.11 Garantías

La empresa adjudicataria, mediante escrito, su estructura de madera laminada encolada contra todos los vicios ocultos que puedan surgir durante 10 años a partir del montaje de dicha estructura.

4.6.2.12 Seguros

La empresa adjudicataria, suministrará los seguros siguientes:

Seguro "Todos Risco Construcción", que garantice todos los movimientos desde la salida de la fábrica hasta la finalización del montaje.

Seguro de "Responsabilidad Civil", con un valor de al menos 600.000 €.

4.6.2.13 Normativa

La producción de elementos de madera laminada encolada, será acorde con los requerimientos y bajo el control de calidad de OTTO-GRAF-INSTITUT, F.M.P.A. Baden-Württemberg, Pfaffenwaldring-4. 7000 STUTTGART 80, República Federal Alemana.

El mantenimiento de las directrices de este Instituto, es la garantía de calidad que la empresa adjudicataria aportará.

DIN 4074 Condiciones de calidad para madera de coníferas en la construcción.

DIN 52183 Determinación del grado de humedad de la madera.

DIN 68800 Protección de la madera en la construcción.

DIN 68140 Uniones y entalladuras múltiples para la unión de cabezas en madera de construcción.

DIN 68141 Ensayos de colas y uniones encoladas.

DIN 931/933 Tornillos.

DIN 934 Tuercas.

DIN 126 Arandelas.

DIN 1052 Construcción de madera.

Calculo y ejecución

Certificado de homologación.

Certificado "A" de calificación, otorgado por el Otto-Graf Institut de Stuttgart.

ENSAYOS-CONTROL DE FABRICACIÓN

Los controles efectuados en la empresa adjudicataria se harán siguiendo un proceso bien definido, cuyos resultados se analizan y controlan regularmente.

CONTROL DE HUMEDAD

A cada tabla que constituye una lámina, se le controla individualmente la humedad. DIN 52183.

PRUEBAS DE ENCOLADO

Sistemáticamente se controlará la junta de empalme mediante pruebas de flexión según DIN 68141.

PRUEBAS DE CIZALLA DE LAS JUNTAS DE COLA

La junta de encolado se someterá a un ensayo, hasta rotura para verificar su resistencia y comparar con la admitida por las normas.

CLASIFICACIÓN-LOCALIZACIÓN DE LAS VIGAS

Durante la fabricación se ficha un número a cada viga principal, para poder en cualquier momento encontrar las condiciones en las que fueron fabricada (temperatura, humedad, tiempo de encolado, tiempo de polimerización, etc.).

4.6.3 Encofrados

4.6.3.1 Definición

Se define como encofrado al elemento destinado al modelo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por este último al que queda embebido dentro del hormigón.

4.6.3.2 Características

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones serán suficientemente rígidos y resistentes para garantizar las tolerancias dimensionales y para soportar, sin descensos ni deformaciones perjudiciales, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado y compactación.

Se prohíbe el uso del aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

El interior del encofrado estará pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya goteos. La Dirección Facultativa autorizará, en cada caso, la colocación de estos productos.

El desencofrante no impedirá la posterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se tengan que unir para trabajar solidariamente.

No se empleará gasoil, grasas o similares como desencofrantes. Se emplearán barnices antiadherentes la base de siliconas o preparados con aceites solubles en agua o grasas en disolución.

Será suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas.

Estará montado de manera que permita un fácil desencofrado, que se hará sin golpes ni sacudidas. Tendrá marcada la altura para hormigonar.

Antes de empezar la hormigonar, el contratista obtendrá de la Dirección Facultativa la aprobación por escrito del encofrado.

El fondo del encofrado estará limpio antes de comenzar la hormigonar.

El número de puntales de soporte del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Irán debidamente trabados en los dos sentidos.

Se adoptarán las medidas oportunas para que los encofrados o moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización de la Dirección Facultativa.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de pequeño cuanto, podrá hacerse los tres días de hormigonada la pieza, si durante este intervalo no se producen temperaturas bajas u otras causas que puedan alterar el procedimiento normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de grano cuanto o los costeros horizontales no se retirarán antes de los 7 días con las mismas salvedades anteriores.

La Dirección Facultativa podrá reducir los plazos anteriores cuando lo considere oportuno.

En obras de importancia y cuando no se tenga la experiencia de casos similares o cuando los perjuicios que se puedan derivar de una fisuración prematura fueran grandes, se harán ensayos de información que determinen la resistencia real del hormigón para poder fijar el momento de desencofrado.

No se llenarán coquera o defectos que se puedan apreciar en el hormigón al desencofrar, sin la autorización de la Dirección Facultativa.

Los alambres y anclajes del encofrado que queden fijados al hormigón se cortarán a ras de paramento.

Si se emplean tableros de madera, las juntas entre las tablas permitirán el hinchamiento de las mismas por la humedad de riego y del hormigón, sin que dejen salir pasta durante el hormigonado. Para evitarlo, podrá emplearse un sellado adecuado.

Tolerancias generales de montaje y deformación del encofrado por el hormigonado:

- Movimientos locales del encofrado: ≤ 5 mm
- Movimiento del conjunto ($L=luz$): $\leq L/100$
- Planeidad:
 - Hormigón visto: ± 5 mm/m, $\pm 0,5\%$ de la dimensión.
 - Para revestir: ± 15 mm/m

4.6.3.3 Tipos de encofrados

De madera

La madera que se emplee para encofrados deberá de cumplir las características del apartado 4.6 del presente Pliego.

Metálicos

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado 4.7 del presente Pliego.

Deslizantes

El Contratista, en el caso de emplear encofrados deslizantes someterá a la Dirección de Obra, para su aprobación la especificación del sistema que se propone emplear.

Moldes recuperables

Los moldes se colocarán bien alineados, de manera que no supongan una merma de la sección de los nervios de la estructura.

No tendrán deformaciones, cuantos rotos ni fisuras.

El desmontaje de los moldes se efectuará procurando no estropear los cantos de los nervios hormigonados. Los moldes ya empleados y que sirvan para unidades repetidas, se limpiarán y se rectificarán.

Hormigón visto

Las superficies del encofrado en contacto con las caras que quedarán vistas, serán lisas, no tendrán rebabas ni irregularidades.

Se colocarán angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o cualquiera otro procedimiento eficaz para las aristas del hormigón que resulten bien finalizadas.

La Dirección Facultativa podrá autorizar la utilización de berenjenos para achaflanar las aristas vivas.

4.6.3.4 Control de calidad

Serán aplicables los apartados citados con anterioridad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a emplear en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

4.7 Aceros

4.7.1 Acero corrugado para armaduras pasivas de elementos de hormigón

Para la elaboración, manipulación y montaje de las armaduras se seguirán las indicaciones de la EHE-08 y la UNE 36831.

Las barras no tendrán grietas ni fisuras.

Las armaduras estarán limpias, no tendrán óxido no adherente, pintura, grasa ni otras sustancias perjudiciales.

La sección equivalente de las barras de la armadura no será inferior al 95% de la sección nominal.

No habrá más empalmes de los que consten en la Documentación Técnica o autorice la Dirección Facultativa.

Se prohíbe el uso de alambres lisos o corrugados como armadura pasiva longitudinal o transversal, con las siguientes excepciones:

- Mallas electrosoldadas.
- Armaduras básicas electrosoldadas.

En techos unidireccionales armados o pretensados de hormigón, se seguirá su propia norma.

4.7.1.1 Mediciones nominales

Diámetro nominal (mm)	Área de sección transversal (mm ²)	Masa (kg/m)
6	28,3	0,222
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113,0	0,888
14	154,0	1,21
16	201,0	1,58
20	314,0	2,47
25	491,0	3,85
32	804,0	6,31
40	1260,0	9,86

Tabla 4.- Medidas nominales

Los diámetros nominales de alambre corrugados empleados en las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente:

6-8-10-12 y 14 mm

Las barras y alambres no presentarán asperezas susceptibles de herir los operarios y estarán exentas de pelos, estrías, grietas, sopladuras u otros defectos perjudiciales a la resistencia del acero.

Barras corrugadas, los efectos de la Instrucción EHE, son las que cumplen los requisitos técnicos establecidos en la norma UNE 36068:94.

4.7.1.2 Características mecánicas de las barras corrugadas

Designación	Clase de acero	Límite elástico f_y en N/mm ² no menor que (1)	Carga unitaria de rotura f_t en N/mm ² no menor que (1)	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros no menor que	Relación f_t/f_y en ensayo no menor que (2)
B 500 S	Soldable	500	550	12	1,05

Tabla 4: características barras corrugadas

Tabla 5.- características barras corrugadas

(1) Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.

(2) Relación mínima admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenido en cada ensayo.

Deberán llevar gravadas las marcas de identificación establecidas en el apartado 12 de la UNE 36068:94, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de

origen (el indicativo correspondiente a España y al número 7) y la marca del fabricante (según el código indicado en el Informe Técnico UNE 36811:88).

4.7.1.3 Composición química

Análisis UNE 36-068	C% max	Ceq (según 36-068)	P	S
Colada	0,22	0,50	0,050	0,050
Producto	0,24	0,52	0,055	0,055

Tabla 6.- Composición química

Presencia de fisuras después de los ensayos de doblado simple a 180° y doblado desdoblado a 90°C (UNE 36-068 y UNE 36-065): Nula.

Tensión de adherencia (UNE 36-068 y UNE 36-065):

- Tensión media de adherencia:
 - $D < 8$ mm: $\geq 6,88$ N/mm²
 - $8\text{mm} \leq D \leq 32$ mm: $\geq (7,84 - 0,12 \cdot D)$ N/mm²
 - $D > 32$ mm: $\geq 4,00$ N/mm²
- Tensión de rotura de adherencia:
 - $D < 8$ mm: $\geq 11,22$ N/mm²
 - $8\text{mm} \leq D \leq 32$ mm: $\geq (12,74 - 0,19 \cdot D)$ N/mm²
 - $D > 32$ mm: $\geq 6,66$ N/mm²

Tolerancias:

- Sección barra:
 - Para $D \leq 25$ mm: $\geq 95\%$ sección nominal.
 - Para $D > 25$ mm: $\geq 96\%$ sección nominal.
- Masa: $\pm 4,5\%$ masa nominal.
- Ovalidad:

Diámetro nominal (mm)	Diferencia máxima (mm)
6	1
8	1
10	1,50
12	1,50
14	1,50
16	2,00
20	2,00
25	2,00
32	2,50
40	2,50

Tabla 7.- Ovalidad

El almacenamiento se deberá de hacer de manera que no puedan mezclarse aceros de diferentes tipos o dimensiones y que, por otro lado, puedan ser manipulados con comodidad.

4.7.1.4 Recepciones de aceros para armar

Las armaduras elaboradas se entregarán en obra con un documento del suministrador, fábrica o mayorista, que especifique el nombre del fabricante, el tipo de acero y el peso.

Cuando el Ingeniero Director de las Obras lo estime oportuno, se realizarán ensayos de recepción, realizando la toma de muestras en presencia de un representante del suministrador y enviando las muestras a un Laboratorio homologado para determinar sus características.

4.7.2 Acero estructural

4.7.2.1 Definición y generalidades

Se define como elementos de acero laminado, en caliente o en frío, conformados o armados que constituyen elementos estructurales principales.

Los perfiles y las chapas serán, salvo orden en contrario de calidades S 275 JR, según nomenclatura del C. T. E. DB-SE-A, tal como se señale en los planos de Proyecto.

Bastará que los perfiles traigan su marcado e calidad impresa en relieve de laminación. En caso contrario se deberán tomar muestras para confirmar, al menos, las características química y mecánicas por cada 100 kN o fracción de la misma serie y clase según definición de la Norma C. T. E. DB-SE-A RD.1829/1995 de 10 de noviembre. Estos ensayos se ajustarán a la Norma UNE 36080-85.

Las tolerancias de suministro estarán de acuerdo con lo previsto en el C. T. E. DB-SE-A para chapas y perfiles:

- Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.
- Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.
- Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.
- Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

4.7.2.2 Condiciones del proceso de ejecución

Serán aplicables de forma obligatoria para la ejecución de las obras, las normas de rango oficial, así como la presente especificación general. En caso de contradicciones, se tomará como base la que indique la Dirección Facultativa.

Los aceros laminados a emplear en las estructuras resistentes, cumplirán las especificaciones del C. T. E. DB-SE-A.

Solamente se utilizarán materiales nuevos, procedentes de los trenes de laminación. La Dirección Facultativa podrá exigir al contratista, caso de considerarlo necesario, certificados de origen y calidad de los materiales facilitados por los fabricantes.

Los planos de taller deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección Facultativa y el contratista deberá realizar todos los planos de construcción necesarios para la completa descripción y montaje de todos los elementos estructurales.

Se incluirá en el precio unitario de cada una de las partidas, la parte proporcional de pintura de protección que será de los que autoriza la PG-3 y la forma de aplicación será la indicada en dicha norma. Las piezas que queden envueltas por hormigón no se pintarán. En caso de preverse una posible oxidación, antes de su situación definitiva, se las podrá proteger con una lechada de cemento.

La Dirección Facultativa podrá exigir cuando así lo considere oportuno, copia de los certificados que acrediten la calidad y ensayos de los materiales empleados, calificación de aptitud de los soldadores, pruebas y ensayos de soldaduras, así como examen radiográfico y de ultrasonidos de las soldaduras resistentes.

Planos de taller

Como norma general el Taller adjudicatario realizará unos planos de Taller que, basándose en los de Proyecto, completen su definición. Para ello, y salvo orden en contrario, por parte de la Dirección Facultativa, tendrá en cuenta:

- Todas las soldaduras en ángulo tendrán una garganta de 0,7 veces el espesor mínimo de las chapas a unir.
- Cuando en un encuentro de chapas o perfiles no sea posible dar los cordones en ángulo con el tamaño señalado, deberá considerarse la unión como unión a tope de penetración total.
- Todos los cordones a tope son de penetración total.
- Todos los detalles no expresados o no definidos totalmente en planos de Proyecto, serán definidos y dibujados por el Taller para su aprobación por la Dirección Facultativa.

Los planos de Taller se realizarán según nomenclatura de la Norma C. T. E. DB-SE-A conteniendo de forma completa:

- Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.
- La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, señalando las realizadas en Taller y las que se ejecutarán en Obra.
- La forma y dimensiones de las uniones soldadas, la preparación de bordes, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación a utilizar.
- Listados de los perfiles y clases de acero, pesos y marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.
- Estos planos deberán obtener la aprobación de la Dirección de la Obra antes de proceder a la elaboración de la estructura.

Soldaduras

Todos los procesos de soldadura, levantamiento de la misma y reparación de zonas por soldadura, serán objeto de un procedimiento con indicación de características de materiales de aportación, preparaciones de borde y parámetros previsto en ASME IX, incluyendo temperaturas de precalentamiento entre pasadas para espesores iguales o superiores a 30 mm, procedimiento que deberá ser homologado de acuerdo a esta norma y aceptado por la Dirección de la Obra.

Los soldadores y operadores que hagan soldaduras, tanto definitivas como provisionales, deberán estar calificados según UNE 14010 ó ASME IX.

Soldadura manual: El proceso de soldadura a emplear en Obra deberá efectuarse con electrodo revestido, tipo básico (ES138, SEGUN UNE 14003) y bajo contenido de hidrógeno.

El proceso de soldadura a emplear en taller podrá también ser efectuado con electrodos de rutilo siempre que los espesores de soldar sean pequeños.

Otros procedimientos: Se podrá utilizar procesos por arco sumergido con varilla y fundente, según AWS.

En general, salvo autorización de la Dirección Facultativa, se prohíbe el uso de arco protegido en atmósfera de gas inerte para las soldaduras a tope, admitiendo su uso para las soldaduras en ángulo, después de la correspondiente homologación del procedimiento.

En cualquier caso, el material de aportación tendrá características resistentes (incluso resiliencia) superiores a las del material base.

Las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas a considerar para evitar posibles fisuras, se fijarán según los criterios indicados en la Norma AWX D1.1 y se efectuará su control mediante el uso de tizas termométricas.

Además, deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la costura, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente las manchas de grasa o pintura.
- Las partes a soldar deberán estar bien secas.
- Se tomarán debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento, la lluvia y, especialmente, contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje a 0º.
- Queda terminantemente prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

Después de ejecutar cada cordón elemental, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escorias. Para facilitar esta operación y el depósito de los cordones posteriores, se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros demasiado agudos, ni entre sí ni con los bordes de las piezas; y, también, que las superficies de los cordones sean lo más regulares posibles. En todas las soldaduras a tope se asegurará la penetración completa incluso en la zona de raíz; en todas las soldaduras manuales a tope deberá levantarse la raíz al revés, recogiénola, por lo menos, con un nuevo cordón de cierre; cuando ello no sea posible, porque la raíz sea inaccesible, se adoptarán las medidas oportunas (chapa dorsal, guía de cobre acanalado, etc.) para conseguir un depósito de metal sano en todo el espesor de la costura.

La superficie de soldadura presentará un aspecto regular, acusando una perfecta fusión del material y sin muestras de mordeduras, poros, discontinuidades o faltas de material. Se tomarán las medidas necesarias para evitar los cráteres finales y las proyecciones de gotas de metal fundido sobre la superficie de las barras. En el Taller debe procurarse que el depósito de los cordones se efectúe, siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin, se utilizarán los dispositivos de volteo que sean necesarios para poder orientar las piezas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, solicitaciones que puedan dañar la débil resistencia de las primeras capas.

En el Taller debe procurarse que el depósito se efectúe, siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin, se utilizarán los dispositivos de volteo que sean necesarios para poder orientar las piezas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, solicitaciones excesivas que pueda dañar la débil resistencia de las primeras capas.

Cuando se utilicen electrodos recubiertos del tipo básico, serán desecados, siempre que no haya garantías sobre la estanqueidad de los embalajes en los que se suministran. Si esta estanqueidad está garantizada, los electrodos pasarán directamente a las estufas de mantenimiento sin desecado previo. En caso contrario, los electrodos se desecarán durante dos horas, como mínimo, a una temperatura de

225°C ±25°C. Estos valores de temperatura y tiempo podrán modificarse en base a las recomendaciones de los fabricantes.

El fundente y las varillas para soldar, se almacenarán en locales cerrados, con el fin de evitar excesos de humedad. El fundente, antes de usarlo, se secará dos horas como mínimo a 200°C ±25°C. O tal como indique el fabricante.

El fundente que haya estado a temperatura ambiente más de dos horas no se usará a menos que sea secado, de acuerdo a lo descrito en el párrafo anterior. El fundente seco puede mantenerse en una estufa a una temperatura no inferior a 50°C hasta usarlo. El reciclaje de la escoria del fundente no está permitido.

4.7.2.3 Control de estructura metálica

Antes del comienzo de los trabajos en Taller, se desarrollará un Plano de Puntos de Inspección y un Manual de Procedimiento que, cumpliendo este Pliego, recojan los parámetros utilizados en la fabricación y la inspección.

Control dimensional

Se efectuará un control dimensional de los componentes a unir con sus preparaciones de borde, curvaturas, etc., así como de las piezas terminadas, de modo que cumplan, tanto las dimensiones de los planos, como las tolerancias fijadas en documento adjunto, o en su defecto, las fijadas en el C. T. E. DB-SE-A RD. 1928/1995 de 10 de noviembre, EUROCODIGO 3: Estructuras de acero y recomendaciones europeas de la construcción metálica (CECM, ECCS) tomando de todas ellas la más restrictiva. Se realizará, asimismo, control dimensional de las soldaduras de ángulo y a topa, en lo que se refiere a sobreespesores, gargantas, etc., según lo señalado en los planos y con las tolerancias de los documentos señalados.

Inspección visual

Además de la parte de control dimensional que se haya descrito, se efectuará una inspección visual del estado de los componentes, a fin de detectar grietas o defectos. Asimismo, se inspeccionará visualmente el 100% de las soldaduras realizadas, tanto a tope como en ángulo, centrado esta inspección especialmente sobre la detección de entallas, mordeduras, grietas, poros y desbordamientos.

Esta inspección se hará de acuerdo a lo establecido en los documentos señalados y en la Norma AWS.

4.7.2.4 Ensayos no destructivos

Se realizará una inspección mediante líquidos penetrantes, al menos en un 10% de las soldaduras en ángulo con los niveles de aceptación fijados en la Norma AWS D1.5. Esta inspección será posterior a la visual y realizada por el mismo inspector que seleccionará estas soldaduras.

Asimismo, se realizará una inspección radiográfica de las soldaduras a topa: Se considerarán aceptables las calificadas con 1 ó 2 según UNE 14011. Alternativamente se podrá realizar este control mediante procedimiento ultrasónico, siempre que este sea adecuado: En este caso, los niveles de aceptación serán los señalados en la norma AWS D1.5.

Independientemente del contrato suscrito con el Taller, será por cuenta de éste todos los gastos que se deriven de una mala calidad de la ejecución, siendo a cargo del mismo, por tanto, la reparación de la zona defectuosa y el coste de la nueva inspección de la zona reparada.

Condiciones de aceptación y rechazo

Si los resultados de todos los ensayos de recepción de una unidad de inspección cumplen lo prescrito, ésta es aceptable, Si algún resultado no cumple lo prescrito, se realizarán dos contraensayos, según prescribe la Norma UNE 36.080 sobre dos probetas tomadas de dos piezas distintas de la unidad de que se están ensayando. Si los dos resultados de los contraensayos cumplen lo prescrito, la unidad de inspección es aceptable; en caso contrario, es rechazable.

Los resultados obtenidos se calificarán con referencia a las especificaciones de material. Para los electrodos será de aplicación la Norma UNE 14003 1 R.

La forma y dimensiones de la estructura serán señaladas en los planos y memoria de cálculo, no permitiéndose al Contratista modificaciones de los mismos, sin la previa autorización de la Dirección de Obra.

En caso de que el Contratista principal solicite aprobación para subcontratar parte o la totalidad de estos trabajos, deben demostrar, a satisfacción de la Dirección, que la empresa propuesta para subcontrata posee personal técnico y obrero experimentado en esta clase de obras y, además, los elementos materiales necesarios para realizarlas.

Durante el periodo de montaje de la estructura, así como en el de construcción de la obra, estará presente en la misma de un modo permanente, durante la jornada de trabajo, un técnico responsable representante del Contratista.

Dentro de la jornada laboral, el Contratista deberá permitir sin limitaciones al efecto de la función inspectora, la entrada en su taller a la Dirección o a sus representantes,

a los que dará toda clase de facilidades, durante el proceso de construcción de la estructura.

El Contratista viene obligado a comprobar, en toda la obra, las cotas fundamentales de replanteo y nivelación de la estructura metálica.

4.8 Elementos estructurales prefabricados

El Contratista deberá presentar la aprobación de la Dirección de Obra un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación, detalles de la instalación ¿in situ? o en taller, tolerancias y controles durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante el suyo manejo, transporte y almacenaje y prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento la otros elementos, todos ellos de acuerdo con las prescripciones que los Planos y el Pliego establezcan para los elementos en tela de juicio.

La aprobación por la Dirección de Obra de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

4.9 Tuberías

4.9.1 Tuberías de PVC

4.9.1.1. Condiciones generales

Las tuberías de PVC a emplear en obras de drenaje de aguas pluviales vendrán definidas por su presión de servicio, segundo UNE 53.332, la unión se realizará mediante junta elástica.

Deberán cumplir las especificaciones contempladas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Poblaciones, aprobado por Orden Ministerial de 15 de septiembre de 1986 y publicado en el B.O.E. el 23 de Septiembre de 1986.

Se empleará como mínimo las correspondientes la una presión de 5 atmósferas. Serán de aplicación las siguientes normas:

- UNE 53.112

- UNE 53.144 "Accesorios inyectados de UPCV para evacuación de aguas pluviales y residuales, para unión con adhesivo y/o junta elástica. Características y métodos de ensayo".
- UNE 53.332 "Tubos de UPCV para redes de saneamiento horizontales. Características y métodos de ensayo".
- UNE 53.114 "Tubos y accesorios de UPCV para unión con adhesión y/o junta elástica, empleados para evacuación de aguas pluviales o residuales".

4.9.1.2 Control de calidad

Salvo lo que especifique el P.P.T.P., el control de calidad se llevará a cabo mediante lo ensayo de aplastamiento entre placas paralelas móviles de un tubo cada 500 metros lineales de tubería por cada clase y diámetro. Cuando la muestra se deforma por aplastamiento en un 60 % (ata el punto donde la distancia entre las placas paralelas es igual al 40 % del diámetro exterior original) no deberá mostrar evidencias de grietas, fisuración o rotura.

Si el tubo ensayado no supera estas pruebas, será rechazado todo el lote sin perjuicio de que la Dirección de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes la una categoría inferior, acorde con los resultados del ensayo.

Se comprobará igualmente en la prueba de aplastamiento que el módulo resistente EI, obtenido con la carga se produce una deformación del 5%, no es inferior al obtenido mediante la fórmula:

$$EI=5000 S*3$$

Siendo S el espesor del tubo en cm.

4.10 Arquetas, sumideros

Serán de aplicación las especificaciones de los artículos 410 y 422 del PG-3, y las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) y en caso de discrepancia, el indicado en los planos del proyecto. El hormigón será del tipo indicado en los planos.

4.11 Instalación eléctrica

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja tensión y demás disposiciones vigente referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

4.12 Geotextiles

4.12.1 Definición

Material geotextil plano, permeable, polimérico (sintético o normal) que puede ser no tejido, tricotado o tejido, y que se emplea en Ingeniería Civil en elementos en contacto tanto con suelos como con otros materiales para aplicaciones geotécnicas.

4.12.2 Recepción y control de calidad

El dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio del establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el R.D. 1328/95), por lo que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará al establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Estará, en todo caso, al dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

La garantía de calidad de los geotextiles empleados en la obra será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El control de calidad incluye tanto las comprobaciones a la recepción de los elementos como la comprobación de los elementos en abasto y de la unidad finalizada e instalada.

El Contratista, para su aprobación comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta días (30) desde la data de firma del acta de comprobación de replanteo, la relación completa de las empresas suministradores de los materiales a emplear, así como la marca comercial, o referencia, que estas empresas de la cada uno de estos materiales y las características técnicas de los mismos. En estas características técnicas tendrán que figurar tanto los valores como sus tolerancias.

Los productos sólo podrán ser aprobados si los valores exigidos por este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto quedan garantizados por estos valores nominales corregidos por sus tolerancias. Una vez aprobados por el Director de las Obras, todos y cada uno de los valores nominales corregidos por sus tolerancias pasarán a ser valores exigibles y su incumplimiento puede dar lugar al rechazo de lotes o partidas sin perjuicio de las responsabilidades legales correspondientes.

La comunicación anterior deberá ir acompañada, en su caso, del certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad a la que se hace referencia en el apartado 290.6 de este artículo.

A La entrega de cada suministro aportarse un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora, fecha de suministro, identificación de la fábrica que produjo el material, identificación del vehículo que lo transporta, cantidad que se suministra y designación de la marca comercial, certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, si lo hubiera, de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos en abasto, el fin de verificar que se corresponden con la clase y la calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifique en este apartado.

Los criterios que se describen a continuación, para realizar el control de calidad de los abastos no serán de aplicación obligada en aquellos elementos a los que se atribuirte el documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, de exigir la comprobación, en cualquier momento, de las características exigibles del material y de su instalación.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de las obras, antes de iniciar la instalación de los materiales, se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de la muestra representativa de los elementos en abasto. La toma y preparación de las muestras se realizará conforme a la UNE EN 963.

El Director de las Obras además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos que se encuentren bastados.

Los abastos que se realicen y no cumplan alguna de las condiciones especificadas, en los artículos que sean de aplicación, tanto en este Ruego de Prescripciones Técnicas Generales como el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, serán rechazados. Podrán presentarse la una nueva inspección, exclusivamente cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todos los defectos fueran corregidos. Las nuevas unidades, en cualquiera caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

Las características técnicas que sean exigibles al geotextil según lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales o en este Ruego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto y en todo caso a las relativas a la masa por unidad de superficie UNE EN 965, resistencia a tracción y alargamiento bajo carga máxima UNE EN ESO 10319, y perforación dinámica por caída de cono UNE EN 918 y cualquier otra que el Director de las Obras desee verificar serán comprobadas según el procedimiento que se describe a continuación.

Se define un lote de materia que se aceptará o rechazará en bloque. El lote corresponderá a elementos de una misma partida, marca, clase y uso, y nunca estará compuesto por más de treinta (30) rollos ni por más de diez mil metros cuadrados (10.000 m²) de material.

Se elegirán al azar cinco (5) rollos o unidades sobre los que, escogidas y preparadas las muestras conforme la UNE EN 963, se harán los ensayos que correspondan a las características a comprobar. Para que el lote sea aceptado se deberán cumplir simultáneamente las características siguientes:

- El valor medio obtenido es mejor que el exigido.
- Como mucho una muestra con valor peor que el exigido y, en todo caso, la desviación no supere el cinco por ciento (5%) del mismo.

En el caso de no cumplirse alguna, o las dos, de estas condiciones el lote completo será rechazado y devuelto.

El Director de las Obras podrá, en todo momento, exigir, por el procedimiento indicado, la comprobación de cualquiera de las características técnicas del producto que le fueron comunicadas por el contratista al inicio de la obra y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el

valor exigido es lo que corresponde al valor nominal del producto corregido de la tolerancia, segundo las características que el Contratista envió para su aprobación por el Director de las Obras.

En la recepción del producto se comprobará el peso bruto de cada rollo y podrá rechazarse todo aquello que tenga un peso bruto inferior al nominal del mismo. Se comprobará, asimismo, por el procedimiento de lotes antes indicado, al menos, la masa por unidad de superficie UNE EN 965.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, una parte de ejecución de la obra donde deberán figurar, por lo menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de obra.
- Número de elementos instalados, por tipo.
- Fecha de fabricación de los elementos instalados.
- Ubicación de los elementos instalados.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos instalados.
- Cualquier otra información que el Director de las Obras solicite.

Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de instalación se exigirá una resistencia a tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie segundo UNE EN 12224, de al menos el sesenta por ciento (60%) de la nominal si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas, y superior al ochenta por ciento (80%) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince días (15 d) y antes de cuatro (4) meses. En los casos en que la resistencia a largo plazo no sea importante, siempre a juicio del Director de las Obras, podrán aceptarse, para los valores antes dichos una reducción adicional de un veinte por ciento (20%) de la nominal. No se aceptará ninguna aplicación de geotextil en que este quede descubierto por más de cuatro (4) meses.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de geotextiles con períodos de tiempos entre su fabricación e instalación inferior a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no sean acomodados. En cualquiera caso no se instalarán geotextiles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación y la instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

4.13 Pavimentos y revestimientos

4.13.1 Pavimento terrizo de cemento de vidrio

Definición

Pavimento natural continuo, resultado de la estabilización de suelos, a partir de un ligante, a base de calcín de vidrio y reactivos básicos.

Se trata de un pavimento con las siguientes características más importantes:

- Continuo
- Duradero
- Impermeable
- Conserva el aspecto natural del árido

Sus posibilidades de aplicación son muy variadas, entre las que podemos destacar:

SENDAS O PASEOS

- Parques y jardines públicos o privados
- Campings
- Campos de golf
- Cementerios

EXPLANADAS

- Áreas de juegos para niños
- Aparcamientos
- Campos de petanca o tenis
- Zonas estanciales
- Plazas
- Escuelas
- Monumentos históricos

PISTAS

- Carril bici
- Caballos
- Campos militares
- Parques naturales

CAMINOS

- Rurales

- Vías verdes
- Aceras
- Circuitos deportivos
- Circuitos turísticos

Características

Peso específico de la mezcla preamasada: $\sim 1.85 \text{ A } 2.1 \text{ T/m}^3$

Humedad: la humedad $W \%$ requerida es del 5% al 16% según los áridos y las condiciones climatológicas. El ensayo de compactación, según el método Proctor modificado, permitirá definir la humedad $W \%$ de referencia. Los resultados obtenidos en el índice CBR son superiores a los obtenidos en las zahorras artificiales (tienen valores entre 100 y 300). El hinchamiento tras inmersión en agua es de 0.1% , lo que indica que prácticamente no se producen hinchamientos.

En cuanto a la resistencia a compresión a la edad de 7 días, está por encima de las exigidas para los suelos estabilizados con cemento ($>1.5 \text{ Mpa}$). A los 28 días, los resultados obtenidos son similares a los pedidos para las gravas cemento ($2.5\text{-}4.5 \text{ Mpa}$). Y a los 90 días los resultados son del mismo orden de magnitud que los correspondientes a un suelo cemento ejecutado con suelos de calidad (7.55 Mpa).

Hay que resaltar que el pavimento es puzolánico y adquiere las resistencias de forma más lenta que un material tratado con cemento.

La resistencia conservada tras inmersión es del 87.2% , lo que indica que las propiedades mecánicas del agua son poco sensibles a la acción de agua.

Los ensayos de durabilidad frente a las acciones climáticas, dan los siguientes resultados:

- Los ensayos de resistencia a los ciclos de humedad-sequedad según norma NLT- 302 dan como resultado una pérdida de masa de las probetas tras 12 ciclos de humedad-sequedad con cepillado de las probetas de 2.6% . La pérdida obtenida en materiales similares formados por arena con 5% de cemento se encuentra entre $1\text{-}5 \%$ para un tiempo de curado de 7 días.
- Los ensayos de resistencia a los ciclos de congelación-deshielo según la norma NLT-303 dan como resultado una pérdida de masa de las probetas tras 12 ciclos de congelación-deshielo con cepillados de las probetas de 3.7% . La pérdida obtenida en materiales similares formados por arena con 6% de cemento se encuentra entre $4\text{-}7 \%$, para un tiempo de curado de 7 días.

Por lo tanto, en probetas de 28 días de edad la resistencia a la acción de los agentes climáticos es del mismo orden que la obtenida con cemento.

Proctor modificado UNE 103501	
Ligante	8,0%
Humedad W%	7,0%
Densidad del pavimento	2,15 g/cm ³
Resistencia a la compresión RC-NLT-305	
Después de 7 días	2,39 Mpa
Después de 28 días	4,64 Mpa
Después de 90 días	7,55 Mpa

Tabla 8.- Resumen de características de Aripaq

4.14 Firmes

4.14.1 Material granular de préstamo

4.14.1.1 Definición

Se define como material de préstamos de terraplén, granular, de granulometría fina.

4.14.1.2 Condiciones generales

Los materiales a emplear provendrán de préstamos de taludes. Estarán exentos de terrones y arcilla, material vegetal, marga u otros materiales extraños. Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Fracción que pasa por el tamiz de 0,080 UNE será menor de 2/3 de la que pase por el 0,40 UNE, en peso.
- Coeficiente de los Ángeles menor que 50.
- LL<25
- IP<6
- EA>25
- CBR>20
- Densidad al menos del 95% de la densidad máxima del Proctor Modificado.

4.14.2 Grava artificial

4.14.2.1 Definición

Es una mezcla de árido, total o parcialmente triturado, en la que su granulometría conjunta es de tipo continuo.

4.14.2.2 Condiciones generales

Los materiales a emplear procederán del triturado y trituración de piedra de cantera o grava natural, o de una mezcla íntima de estos con gravas naturales, arenas, escorias, suelos seleccionados u otros materiales locales. Estarán exentos de terróns de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza (NLT-172) no será inferior a dos (2) y su equivalente de arena (NLT-113) será mayor de treinta y cinco (35).

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural, debiendo tener lo rechace por el tamiz 5 UNE un mínimo del cincuenta por ciento de elementos triturados que presenten no menos de dos caras de fractura.

La corva granulométrica estará comprendida deseablemente dentro del huso denominado ZA(25).

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles será inferior a treinta y cinco (35). El equivalente de arena será mayor de treinta (30).

La grava artificial se extenderá en una única tongada con motoniveladora o con extendedora.

La compactación se realizará con compactadores neumáticos y/o rollos vibratorios y continuará hasta conseguir una densidad no inferior a la que corresponde al noventa y siete (97) por ciento de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Realizando el ensayo de placa con carga, el valor de Y₂, no será inferior en ningún caso a ochenta megapascals (80 MPa). Por su parte, la relación Y₂/Y₁, no debe ser superior a dos (2).

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de veinte milímetros. Comprobada la superficie acabada con regla de tres metros (3m), las irregularidades no superarán en ningún caso los diez milímetros (10 mm).

4.14.2.3 Composición granulométrica

La fracción cercenada por el tamiz 80 µm UNE 7050 será mayor que los dos tercios (2/3) de la fracción cercenada en el tamiz de 400 µm UNE 7050 en poso (NLT-104172), y el 75% de la misma presentará dos o más caras de fractura, con un índice de losas segundo a NLT-354 inferior a 35.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida entre uno de los usos definidos en la tabla 07, no debiendo presentar inflexiones. El huso a emplear será fijado por el Director de Obra.

CERNIDO	PONDERA	ACUMULADO
Tamiz UNE	ZA(40)	ZA(25)
40	100	-
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
0,40	6-20	8-22
0,080	0-10	0-10

Tabla 9.- Composición granulométrica

El tamaño máximo no superará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

Los coeficientes de calidad medidos por el ensayo de Los Ángeles (NLT-1491.72) será inferior a 35 en la granulometría del ensayo B y el material será no plástico según las normas NLT-105 y 106.

4.14.2.4 Forma

El índice de lajas, según la Norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

4.14.2.5 Dureza

El coeficiente de desgaste de 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.

4.14.2.6 Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otros materiales extraños.

El equivalente de arena, según la Norma NLT 133/72, será mayor de treinta y cinco (35).

El material será "no plástico", según las Normas NLT 105/2 y 106/72.

4.14.3 Betún asfáltico

Las mezclas bituminosas en caliente cumplirán lo especificado en el artículo 542 del PG-3/75, modificado por la Orden Circular 299/89 T de la Dirección General de Carreteras.

4.14.3.1 Materiales

El ligante a emplear será betún asfáltico tipo B 60/70, cuyas características cumplirán el establecido en el artículo 211 del PG-3/75.

En la capa de rodada el betún será de tipo B 60/70 modificado, en iguales condiciones de cumplimiento del PG-3/75. Los áridos a emplear en la capa de rodada serán procedentes de triturado de gabros y/o cuarzo- esquistos.

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a 30 en capas de base, 25 en capas intermedias y rodada e inferior a 20 capa de rodadura.

El valor del coeficiente de pulido acelerado en el árido a emplear en capas de rodada será superior a 0,45. En la capa de rodada este valor será superior a 0,4.

El coeficiente de pulido acelerado se determinará de acuerdo con la Norma NLT-174/72.

El índice de losas de las distintas fracciones del árido grueso será siempre inferior a 30, medido de acuerdo con la Norma NLT-354/74.

La proporción mínima en masa de partículas con dos o más caras de fractura según el ensayo NLT-358/87 será el siguiente:

- En capas de rodadura e intermedia de calzada: 100%
- En capas de base: 90%

El árido falezco será arena procedente de triturado o una mezcla de esta y arena natural, con un porcentaje máximo de arena natural del 10%.

El polvo mineral de aportación será cemento tipo V. El Director de Obra podrá autorizar el empleo de otro polvo mineral de aportación en función de los resultados obtenidos en los ensayos realizados para determinar la fórmula de trabajo.

No podrá emplearse como polvo mineral de aportación el extraído de los ciclones. Las características generales de las mezclas bituminosas son:

- Tipo de betún: 60/70
- % de betún sobre áridos: 5
- Densidad (t/m²): 2,45
- % polvo mineral de aportación: 100
- Relación polvo mineral/betún: 1,2
- Árido grueso (% sobre mezcla): 43,0
- Árido fino (% sobre mezcla): 46,6
- Polvo mineral (% sobre mezcla): 0,0
- Polvo mineral de aportación (% sobre mezcla): 5,7
- Betún (% sobre mezcla): 4,7

4.14.3.2 Equipo necesario para la ejecución de las obras

Equipo para la aplicación del ligante: Irá montado sobre neumáticos y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada y a la temperatura prescrita. Estará proveído de un velocímetro, calibrado en metros por segundo, directamente visible por el conductor, a fin de que este pueda mantener una velocidad constante necesaria para conseguir una dotación uniforme.

Equipo para la extensión del árido: Se emplearán extendedoras mecánicas incorporadas a un camión o autopulsadas.

Equipo de aplastado: Se emplearán compactadoras de neumáticos, de peso superior a cinco toneladas. Cuando se empleen rollos de llanta metálica, deberá garantizarse que no se produzca la trituración del áridos. Los compactadores deberán estar proveídos para mantener los rollos limpios durante la compactación.

4.15 Mobiliario urbano

4.15.1 Bancos y mesas de madera

Se colocarán conjuntos de mesa rústica de 2 m de longitud con dos bandos adosados, tipo pic-nic, estructura, tablones y asientos de madera de pino con tratamiento fungicida y patas de fundición, formando todo un conjunto de una sola pieza.

También se colocarán bancos aislados tipo rústicos de 2 m de longitud con asiento y respaldo de tablones de madera de pino con tratamiento fungicida y patas de fundición, posado sin anclajes al terreno.

4.15.2 Papeleras

Papelera con cesto compuesta de listones de madera de pino con tratamiento fungicida e hidrófoba y cuyo soporte está basado en una pletina metálica. La papelera tiene una dimensión de 90 cm de altura, 36 cm de diámetro y capacidad de 32 litros.

4.15.3 Barbacoa

Barbacoa rústica construida en ladrillo refractario. Las medidas son 1,70 m de alto, 1,65m de longitud y 0,85 m de ancho.

4.15.4 Aparcamiento bicicletas

Aparcamiento para bicicletas de acero inoxidable de 1,50 m de alto y 2,30 m de ancho. Todas las medidas, así como los elementos de anclaje al terreno están definidos en los planos de este proyecto.

4.16 Tierra vegetal

Se da el nombre de manto de tierra vegetal fertilizada a la capa superficial del suelo que cumpla con las prescripciones señaladas en el presente artículo a fin de que presente buenas condiciones naturales para ser sembrada o plantada. En todo caso a tierra vegetal llevará una adición de abono o de compost, turba, etc. a fin de mejorar sus condiciones para el desarrollo de plantas.

Debe cumplir las siguientes condiciones:

- Textura
Será aceptable cuando cumpla alguna de las siguientes limitaciones:
 - Arena: contenido entre 50 y 75%
 - Limo: en proporción no superior al 30%
 - Cal: contenido inferior al 10%
 - Humus: contenido entre el 4 y 12%
- O bien:
 - Arena: contenido >50%
 - Limo: en proporción no inferior al 30%
 - Arcilla: contenido inferior al 20%
- Granulometría:
 - El 100% del material pasará por el tamiz de 25 mm.
 - El 85% del material pasará por el tamiz de 2 mm.
 - Potasio: 80 partes por millón o bien una décima por mil de K₂O.
 - pH: aproximadamente 7.

Para determinar las características de la tierra vegetal fertilizada se realizarán los siguientes análisis:

- Análisis físicos determinando el contenido en arenas, limos y arcillas (análisis granulométrico).
- Índice de plasticidad mayor de 8
- Análisis químicos de oligoelementos (cuando por tratarse de un suelo cansado se sospeche la escasez de alguno de ellos) Magnesio, Hierro, Manganeso, Cobalto, Zinc, Boro.
- Determinación de otros compuestos tales como cloruros, calcio, azufre.

4.17 Arbolado y plantaciones

En el proyecto deberán ser plantadas siguientes especies de arbolado, en el área de descanso tal en número y posición tal y como se explica en los planos del proyecto. Todos los árboles deben tener por lo menos 2 metros de altura sobre sus raíces.

- Ficus ribuginosa (Higuera herrumbrosa)

Por otro lado, se deberán instalar setos guía en la zona cercana al paso inferior con el objetivo de guiar a los peregrinos hacia la boca del paso inferior. En este caso los setos deben tener por lo menos 1 metro de altura sobre sus raíces.

- Thuya orientalis (Tuya)

Los árboles y plantaciones que, durante su transporte o operación de plantación, hayan sido dañados, deberán ser sustituidos, a cargo del contratista, inmediatamente, si así lo ordena la Dirección de Obra.

4.18 Señalización

Será de aplicación la esta unidad el dispuesto en el artículo 700 del PG-3 y las condiciones establecidas en la Orden Circular 8.2-I.C. de 16 de Julio de 1987, comunicación 6/69 C.V de 26 de septiembre de 1962 y Orden Circular 269/76 C y E de 17 de febrero de 1976 en el referente a marcas viales.

Los materiales cumplirán el prescrito en los artículos 278 y 289 del PG-3 y los requisitos adicionales definidos en la Circular nº292/86T.

Se tendrá también en cuenta a nota de servicio 1/2008 sobre la Señalización en el Camino de Santiago.

4.19 Barandillas

Se colocarán barandillas de protección tanto en el perímetro del paso inferior, como en el área de descanso y la pasarela. En los 2 primeros caso la barandilla será de madera de pino y en el segundo de acero S 275.

Condiciones generales

Las barandillas tipo, que se representa en el Documento nº2: Planos, está formada por elementos tubulares en ambos casos.

Los elementos que formen las barandillas deberán cumplir los artículos 250, 251 y 640 del PG-3.

Todas las secciones fijas de barandilla se realizarán por soldadura continua, uniforme e impecable en el caso de la pasarela, y encajando las piezas y el uso de colas en el caso del paso inferior y el área de descanso.

4.20 Barrera de seguridad

La fabricación y colocación de las barreras de semirrígidas se ajustará a la Orden Circular 317/91 T y P de 23 de Julio de 1991 así como la nota de servicio emitida por la Dirección General de Carreteras sobre Barreras de Seguridad semirrígidas del 30 de enero de 1989.

4.20.1 Materiales

- **Chapas de acero galvanizado:** Las barreras de seguridad estarán constituidas por las chapas de acero galvanizado sobre postes metálicos y podrán ser de cualquiera de los tipos comerciales que ofrezcan garantía suficiente, a juicio de la Dirección de la Obra. Cada uno de los elementos que integran las barreras de seguridad tendrán una longitud de 4,318 m y una sección transversal con un desenrollo de 235 mm. La chapa tendrá un espesor de 3 mm con tolerancias puntuales de $\pm 0,3$ mm, que afecten, en todo caso, a menos del 10% de la superficie total. El peso mínimo antes de galvanizarse será de 6 kg por metro lineal. El perfil de doble onda será el modelo estándar ASSHO-H-180-60.
- **Tornillos:** los tornillos para solapo de elementos entre sí y los pernos para la sujeción de estos a los postes serán de aceros galvanizado. Los tornillos serán de 16 mm de diámetro de caña y 34 mm de diámetro de cabezas, paso métrico. Las tuercas serán hexagonales tipo DIN y las arandelas, circulares en la unión entre bandas y rectangulares de 85 x 35 mm como mínimo entre las bandas y el separador. Los tornillos atenderán a la Norma UNE 37507.
- **Postes de sostenimiento:** serán perfiles normalizados C-100; C-120. Dependiendo del tipo de fijación al terreno, tal como se detalla en los planos correspondientes de barreras.
- **Separadores:** se definen como tal los elementos metálicos que se intercalan entre los soportes y la barrera doble onda. Su conformidad, formas y medidas vienen expresadas en los planos correspondientes. Serán de chapa galvanizada en una proporción de 680 gr/m².

4.20.2 Ensayos

Para la realización de los ensayos relativos al recubrimiento "galvánico" la definición de lote, coincidirá con el criterio fijado en el apartado 3.1 de la Orden Circular 319/91 T y P.

De las 25 valgas que según el apartado 3.2 de la citada Orden, constituyen la muestra para comprobación del espesor de la valga, se elegirán aleatoriamente tres (3) valgas para someterlas a la comprobación de recubrimiento galvanizado de la Norma UNE 37508. Si cualquiera de las tres (3) valgas no había resultado conforme, se repetirá el ensayo sobre otras seis (6) valgas, elegidas aleatoriamente de las veintidós (22) restantes. Un nuevo incumplimiento en cualquiera de ellas llevará al rechazo del lote.

Para la realización de ensayos relativos al cumplimiento de peso por metro lineal se define como lote el contenido de un camión cargado de elementos valga; pero en caso de barreras ya instaladas, longitud de esta, cuyo número de módulos sea equivalente. El número de valgas de un lote estará comprendido entre cuatrocientas

(400) y quinientas (500). De cada lote se extraerán veinticinco (25) valgas, empleando inexcusablemente una tabla de número aleatorios, de manera que se garantice que cualquiera valga del lote tiene la misma probabilidad de ser escogida para formar parte de la muestra. Cada uno de los tramos integrantes del lote se pesará por separado en una báscula con certificado de contrate y calibración actualizada y con una precisión de 100 gramos o superior.

4.21 Materiales que no cumplen las especificaciones

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en el exigida o, en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de Obra dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o tienen el objeto a que se destinan.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Administración, se recibirán, pero con la rebaja a precio que la misma determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros que reúnan las condiciones.

4.22 Otros materiales

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este pliego ni en las disposiciones enumeradas, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dicho documentos sean aplicables. En todo caso, se exigirán muestras, ensayos y certificados de garantía, para su aprobación por la Dirección de Obra.

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

5. Definición, ejecución medición y abono de las unidades de obra

5.1 Condiciones previas

5.1.1 Comprobación de replanteo previo

El Contratista, en base a la información del Proyecto y los hitos replanteados conservados, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineación principales, secundarios y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

5.1.1.1 Replanteo y nivelación de puntos y alineaciones principales

El contratista situará e construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

5.1.1.2 Acta de comprobación de replanteo. Autorización para iniciar las obras.

La Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, en un plazo máximo de un mes contando a partir de la formalización del Contrato. (artículos 229 y 244 de la Ley 3/2011 de 14 de noviembre, de Contratos de Sector Público). Del resultado se entenderá el correspondiente Acta de Comprobación de Replanteo.

Cuando el resultado de la comprobación de replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio del facultativo Director de las obras, se dará por el mismo la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de subscribirla.

5.1.1.3 Responsabilidad de comprobación del replanteo previo

En cuanto que forman parte de las labores de comprobación de replanteo, será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de Replanteo, además de todos los trabajos de topografía precisos para la posterior ejecución de las obras, así como la conservación y reposición de los hitos recibidos de la Administración.

Los trabajos de responsabilidad del Contratista anteriormente mencionados serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

5.1.2 Consideraciones previas a la ejecución de las obras

5.1.2.1 Plazo de ejecución de las obras. Comienzo del plazo

Las obras a las que se aplica el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de licitación, o en el plazo que el Contratista tuviese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato siguiente. El anteriormente indicado es así mismo aplicable para los plazos parciales, si así se hiciera constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo y así se hará constar en el Pliego de Bases de Licitación. Cuando el plazo se fija en días, estos serán naturales, y el último que se computará por entero. Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha. Si no existe fecha correspondiente, en la que se finalice el plazo, este terminará el último día de ese mes.

5.1.2.2 Programa de trabajos

El contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajo de acuerdo con lo que se indique al respecto al plazo y forma de los Pliegos de Licitación, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto, en el plazo de 30 días desde la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

Este programa tendrá que estar bien razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a obra de materiales y medios auxiliares y a interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo tengan las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas

de carácter general sean estimables, según cálculo estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajusto con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese este el caso, aun en línea de apreciación más pesimista.

Este programa se plasmará en dos diagramas. Uno de ellos especificará los espacio-tiempos de la obra a realizar, y el otro será de barras, donde se ordenarán las diferentes partes de la obra que integran el proyecto, estimando en día-calendario los plazos de ejecución de la misma, con indicación de la valoración mensual y acumulada.

Una vez aprobada por la Dirección de obra, servirá de base, en su caso, para la aplicación de los artículos 94, 214 y 215 de la Ley 3/2011, de 14 de noviembre de Contratos de Sector Público.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el periodo siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad al respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

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

5.1.2.3 Examen de las propiedades afectadas por la obra

El Director de Obra podrá exigir al Contratista la recopilación de la información adecuada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si estas pudieran ser afectadas por las mismas o pudieran ser causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado de las propiedades y las necesidades del empleo de actas notariales o similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista confirmará por escrito al Director de la Obra, que existe un informe adecuado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos, de acuerdo con los apartados anteriores.

5.1.2.4 Localización de servicios, estructuras e instalaciones

La situación de los servicios y propiedades que se indican en los planos, fue definida con la información disponible pero no hay garantía de la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios o instalaciones no reflejados en el proyecto.

El Contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Así mismo, con la suficiente antelación al avance de cada tajo de obra, deberá efectuar las catas convenientes para la localización exacta de los servicios afectados.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto, el Contratista lo notificará inmediatamente, por escrito, a la Dirección de Obra.

El Programa de Trabajos aprobado y en vigor, tiene que suministrar al Director de Obra la información necesaria para gestionar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en los Proyectos, que sean de su competencia en el momento adecuado para la realización de las obras.

5.1.2.5 Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

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

Sera de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que pudiera ocasionar.

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

5.1.2.6 Ocupación y vallado provisional de los terrenos

El Contratista notificará al Director de Obra, para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos con quince (15) días de anticipación, siempre y cuando el hecho requiera la ocupación del terreno y se ajuste al programa de trabajo en vigor. Si la ocupación supone una modificación de la programación de trabajo vigente, la notificación se realizará con una anticipación de cuarenta y cinco (45) días y quedará condicionada a la aceptación por la Dirección de Obra.

El contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos al Director de Obra cuando sea requerido

El Contratista confinará sus trabajos en los terrenos disponibles y prohibirá a sus empleados el uso de otros terrenos.

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, se procederá a su vallado, si así estuviese previsto en el Proyecto, y fuese necesario por razones de seguridad o así lo requiriesen las ordenanzas o reglamentación de aplicación.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo. Estos accesos provisionales alternativos no serán objeto de abono.

El vallado de las zanjas se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables o similar, de acuerdo con el Proyecto de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra. Su coste será por cuenta del Contratista.

El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros a su costa y con la máxima rapidez. Mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea substituido por un cierre permanente o hasta que terminen los trabajos en la zona afectada.

5.1.2.7 Vertederos y productos de préstamo

El Contratista, bajo su responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares adecuados para la extracción y vertido de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras, y se hará cargo de los gastos por canon de vertido o alquiler de préstamos y canteras.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rechazar los lugares de extracción y vertido propuesto por el Contratista. Este plazo contará a partir del momento en el que el Contratista notifique los vertederos, préstamos y/o canteras que se puedan emplear, una vez que, por su cuenta y riesgo, haya entregado muestras del material solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos por el Contratista para el caso de canteras y préstamos.

La aceptación por parte del Director de obra del lugar de extracción o vertido no limita la responsabilidad del contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los

materiales, como al volumen del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

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

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

La dirección de Obra podrá proporcionar a los Concursante o Contratista cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo y sin que anule lo contradicho a lo establecido en el primer párrafo de este artículo.

5.1.2.8 Reclamaciones de terceros

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros, atenderá a la mayor brevedad posible, a las reclamaciones de propietarios y afectados, y notificará por escrito y sin demora a la Dirección de Obra.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o hay riesgos importantes.

5.1.2.9 Oficinas de la Administración a pie de obra

El Contratista subministrará una oficina en obra para uso exclusivo de la Dirección de Obra, con una superficie útil mínima de 80 m².

Estas instalaciones estarán amuebladas y equipadas con servicios de agua, luz y teléfono conectados de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los treinta días de la fecha de comienzo de los trabajos.

El Contratista suministrará calefacción, luz y limpieza hasta la terminación de los trabajos.

El teléfono de estas oficinas será totalmente independiente, de forma que se asegure totalmente su privacidad.

El coste de todos estos conceptos será a cargo del Contratista y se entenderá reflejado en los precios del contrato.

5.1.3 Acceso a las obras

5.1.3.1 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 del inicio 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, acerca, cunetas, alcantarillado, etc. Que se vean afectados por la construcción de los caminos, aceras y obras provisionales. Igualmente deberá colocar señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra por su cuenta el riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez rematada aquella, dejando la zona perfectamente limpia.

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

Los caminos o accesos provisionales no deben intersecar en ningún caso con el trazado del Camino de Santiago, ni siquiera afectar a su ámbito de protección de 3 metros a partir de sus límites, salvo en las actuaciones proyectadas de rehabilitación y mejora de la seguridad del propio Camino.

No se podrá usar el Camino de Santiago como acceso a las obras, excepto en las actuaciones proyectadas de mejora del propio Camino.

5.1.3.2 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 tengan que ser utilizados por varios Contratistas, estos deberán de ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de gastos de construcción y conservación.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para accesos a las obras y que hayan sido dañados por este uso, deberán ser reparados por su cuenta, si así lo exigen los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

La Dirección se reserva para sí y para los Contratistas a quien encomienda los trabajos de reconocimiento, sondeos, inyecciones, suministro y montajes especiales, el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista sin colaborar en los gastos de conservación.

5.1.3.3 Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a la obra

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

5.1.4 Instalaciones, medios y obra auxiliares

5.1.4.1 Proyecto de instalación y obras auxiliares

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

Será así mismo por cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las que deberán quedar realizadas de acuerdo con la Legislación vigente, y las Normas de la Compañía suministradora.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajos, y que están situadas en lugares donde no interfieren con la ejecución de las obras principales.

Deberá presentarse a la Dirección de Obra con antelación suficiente para que el Director pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en calidad como en plazos de ejecución de las obras.

5.1.4.2 Retirada de instalaciones y obras auxiliares

La retirada de instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes, deberá ser anunciado a la Dirección de Obra que autorizará si está realmente terminada la parte de la obra principal correspondiente, quedando este facultado para obligar la retirada cuando a su juicio, las circunstancias de obra lo requieran.

Los gastos provocados por esta retirada para que puedan recuperar su aspecto original, será por cuenta del Contratista, debiendo obtener la conformidad del Director de Obra para que puedan considerarse terminado el conjunto de la obra.

Transcurridos 10 días de la terminación de las obras y si el Contratista no hubiera cumplido lo preceptuado en los párrafos anteriores, la Dirección de Obra podrá realizar por terceros la limpieza del terreno y retirada de elementos sobrantes, pasándole al Contratista el correspondiente cargo.

5.1.4.3 Instalación de suministros

La situación de las áreas para la instalación de los suministros serán propuestas por el Contratista a aprobación de la Dirección de Obra.

5.1.5 Ejecución de las obras

5.1.5.1 Equipos, maquinaria y métodos constructivos

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

Esta aprobación cautelar de la Dirección de Obra no eximirá en absoluto al Contratista de ser el único responsable de la calidad, y del plazo de ejecución de las obras.

El Contratista no tendrá derecho a compensación económica adicional alguna por cualesquiera que sean las particularidades de los métodos constructivos, equipos, materiales, etc., que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, a no ser que esté claramente demostrado, a juicio de la Dirección de Obra, previa justificación de que se terminaron las unidades de obra para cuya ejecución se tenía previsto.

5.1.5.2 Plan de seguridad y salud de la obra

Simultáneamente a la presentación del Programa de Trabajos, el Contratista está obligado a adjuntar un Estudio de Seguridad y Salud en el que se deberá realizar un análisis de las distintas operaciones a realizar durante la ejecución de las obras, así como un estudio detallado de los riesgos generales, ajenos y específicos derivados de ellas, definiéndose, en consecuencia, las medidas de prevención y/o protección que se deberán adoptar en cada caso.

El Estudio de Seguridad y Salud, con el correspondiente informe de la Dirección Facultativa, se llevará para su aprobación a la Administración, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Proyecto de Seguridad y Salud contendrá en todo caso:

- Una relación de las normas e instrucciones a los diferentes operarios.
- Programa de formación del personal de Seguridad.
- Programa de Medicina e Higiene.

5.1.5.3 Carteles y anuncios

Inscripciones en las obras. Se podrán ponerse en las obras las instrucciones que tengan establecidas la Dirección y en su defecto las que dé el Directo de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Dirección General de Patrimonio Cultural -responsable de la protección última del territorio vinculado al Camino de Santiago- para la ejecución de las mismas, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo con las siguientes características.

El texto y diseño de los carteles se realizará de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

Los costes de los carteles y accesorios, así como las instalaciones de los mismos, será por cuenta del Contratista.

5.1.5.4 Cruces de carreteras

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de las carreteras o viales, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable de la vía de tráfico aceptada.

Durante la ejecución de los trabajos el contratista seguirá las instrucciones previas notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo competente.

Las instrucciones que los Organismos competentes puedan dar al Contratista, deberán de ser notificadas al Director de Obra para su aprobación por escrito.

Serán objeto de abono, a los precios unitarios ordinarios en el cuadro de precios nº1 para excavación, relleno, etc., las obras de desvío provisional expresamente recogidas en el Proyecto u ordenadas por el director de Obra, con el objetivo de posibilitar la realización de los cruces.

No serán objeto de abono los desvíos provisionales promovidos o realizados por el Contratista, con el objetivo de facilitar, en beneficio propio, la ejecución de los trabajos de cruce.

La ejecución de trabajos nocturnos, en días festivos o conforme a un determinado programa de trabajos, y asea en cumplimiento de las condiciones exigidas por el Organismo competente o por el beneficio propio del Contratista, o la adopción de cualquier precaución especial que fuese necesario adoptar, no dará derecho al abono adicional alguno ni tampoco lo dará la disminución de los ritmos de ejecución que pudiera producirse en estos puntos singulares de la obra.

5.1.5.5. Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas

Todos los árboles, torres de tendido, vallas, pavimentos, conducciones de agua, gas o alcantarillado, cable eléctrico o telefónico, cunetas, drenajes, túneles, edificios y otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de la excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y recogidas.

Será pues de su competencia el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la protección, desvío, relocalización o derrumbe y posterior reposición, de aquellos servicios o propiedades afectados, según convenga más a su

forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados, aun cuando los mencionados servicios o propiedades estén dentro de los terrenos disponibles para la ejecución de las obras (sean estos proporcionados por la Administración u obtenidos por el Contratista), siempre que queden fuera los perfiles transversales de excavación.

La reposición de servicios, estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos treinta (30) días desde la terminación de las obras correspondientes el Contratista no tiene iniciada la reposición de servicios o propiedades afectadas, la Dirección de Obra podrá realizarlo por tercero, pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

En construcciones a cielo abierto, en las que cualquier conducción de agua, gas, cables, etc., cruce a zanja sin cortar la sección del colector, el Contratista soportará tales conducciones sin daño alguno ni interrumpir el servicio correspondiente. Tales operaciones no serán objeto de abono alguno y correrán por cuenta del Contratista. Por esto deberá de tomar las debidas precauciones, tanto en ejecución de las obras objeto del Contrato como en la localización previa de los servicios afectados.

Únicamente, y por sus características peculiares, será de abono los trabajos de sostenimiento especificado en el proyecto.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar cantidad alguna en concepto de indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, especialmente en lo que se refiere a operaciones de apertura, sostenimiento, colocación de tuberías y cierre de zanjas, como consecuencia de la existencia de propiedades y servicios afectados al desarrollo de las obras, bien sea por las dificultades físicas añadidas, por los tiempos muertos al que den lugar (gestiones, autorización y permisos, refuerzos, desvíos, etc.), o por la inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

5.1.5.6 Control de ruido y de las vibraciones del terreno

Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y con la antelación que después se especifica, el Contratista, según el tipo de maquinaria que tenga previsto emplear, realizará un inventario de las propiedades adyacentes afectadas, respecto a su estado y a la existencia de posibles defectos, acompañado de fotografías.

En casos especiales que puedan presentar especial conflictividad a juicio del Ingeniero Director, levantarse acta notarial de la situación previa al comienzo de los trabajos.

Se prestará especial atención al estado de todos aquellos elementos, susceptibles de sufrir daños como consecuencia de las vibraciones, tales como:

- Cornisas.
- Ventanas.
- Muros y tabiques.
- Tejas.
- Chimeneas.
- Canalones e imbornales.
- Reproducciones en muros exteriores.
- Piscinas.
- Cubiertas y muros acristalados.

Donde se evidencien los daños en alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos al menos desde un mes antes del comienzo, y mientras duran estas. Esto incluirá la determinación de asientos, fisuración, etc., mediante el empleo de marcas.

Todas las actuaciones especificadas en este artículo las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección del Ingeniero Director de las Obras y no será objeto de abono independiente, si no están incluidas en la ejecución de los trabajos a realizar, objeto del Proyecto.

La medida de vibraciones será realizada por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra a la que proporcionará copias de los registros de vibraciones.

El equipo de medida registrará la velocidad punta de partícula en tres direcciones perpendiculares.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos, además cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

La velocidad de partícula máxima admisible es la que se indica para cada caso en la tabla adjunta.

Tipo de edificio	Velocidad máxima de las partículas (cm/seg)
Muy bien construido	10
Nuevo, en buenas condiciones	5
Viejo, en malas condiciones	2,5
Muy viejo, en muy mal estado	1,25

Tabla 10.- Velocidad de partícula máxima

En el caso de viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura aporticada metálica o de hormigón armado, podrá el Contratista optar por

construir con niveles de vibración superiores al II mediante negociación con los afectados de las indemnizaciones por daños, molestias y alteraciones del normal desarrollo de la actividad industrial o comercial, que puedan producirse.

En todo caso deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra la alteración de los límites de vibración correspondiente al nivel II (12,9 y 6 mm/seg, respectivamente, para los tres tipos de vibración), mediante informe de un especialista. Tal aprobación, de producirse, no eximirá en absoluto al Contratista de su total responsabilidad sobre posibles daños ocasionados.

En ningún caso los límites más arriba mencionados superarán los siguientes: 35 mm/seg (vibración pulsatoria), 25 mm/seg (vibración intermitente) y 12 mm/seg (vibración continua).

5.1.5.7 Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Directo y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Directo de Obra apruebe y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

5.1.5.8 Emergencias

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato, aun cuando aquellas se produzcan fuera de las horas de trabajo.

El Director de la Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y número de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

5.1.5.9 Modificaciones de Obra

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

En el plazo de veinte (20) días desde la entrega por parte de la Dirección de Obra al Contratista de los documentos en los que se recojan las modificaciones del Proyecto elaboradas por esta Dirección, o en su caso simultáneamente con la entrega a la Dirección de Obra por parte del Contratista de los planos o documentos en los que

este propone la modificación, el Contratista presentará la relación de precios que cubran los nuevos conceptos.

5.1.5.10 Obras defectuosas o mal ejecutadas

Como norma general no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización de la Dirección de Obra, así como aquellos defectuosos que deberán de ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

Así mismo se ampliará la consideración de obra mal efectuada a cualquier intervención o trabajo de obra que genere un impacto negativo o dañino sobre el Camino de Santiago y su patrimonio asociado.

5.1.6 Mediciones de abono de las obras

5.1.6.1 Mediciones

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los suministros realizados, o los suministros efectuados, y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

5.1.6.2 Certificaciones

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en los artículos 323 y 234 de la Ley de Contratos del Sector Público.

5.1.6.3 Precios unitarios

En los precios de "ejecución por contrata" obtenido según los criterios de los Pliegos de Bases para la licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidas además:

- Los gastos generales y el beneficio.
- Los impuestos y tasas de toda clase, incluido IVA.

5.1.6.4 Abono de obras no previstas. Precios contradictorios

Es de aplicación lo dispuesto en la Ley de Contratos del Sector Público.

5.1.6.5 Abonos a cuenta de materiales en suministro, equipos e instalaciones

Es de aplicación lo dispuesto en el artículo 232 de la Ley de Contratos del Sector Público.

5.1.6.6 Revisión de precios

En el caso imprevisto de proceder a una revisión de precios, se regirá lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Económicas Alternativas de Licitación (PCAP). En cualquier caso, será de aplicación lo dispuesta en la Ley de Contratos del Sector Público.

5.1.7 Recepción y liquidación de las obras

Será de aplicación los artículos 235 y 236 de la Ley de Contratos del Sector Público.

Para la devolución y cancelación de garantía definitiva se estará a lo dispuesto en los artículos 95 y 102 de la Ley de Contratos del Sector Público.

5.1.7.1 Proyecto de liquidación

El Contratista deberá presentar una colección completa de planos de obra realmente construida. Estos planos formarán parte del Proyecto de Liquidación Provisional de las Obras.

5.2 Trabajos previos

5.2.1 Limpieza y desbroce del terreno

Definición y generalidades

Retirada y extracción en las zonas designadas, de todos los elementos que puedan estorbar a la ejecución de la obra (basura, raíces, escombros, plantas, etc.), con medios mecánicos y carga sobre camión.

No quedarán raíces de diámetro mayor de 10 cm hasta una profundidad mayor o igual a 50 cm, por debajo de la rasante de la explanación, fuera de este ámbito, las raíces pueden quedar cortadas a ras de suelo.

Los agujeros existentes y los resultantes de las operaciones de desbroce (extracción de raíces, etc.), quedarán rellenos con tierras de la misma calidad que el suelo y con el mismo grado de compactación.

La capa de tierra vegetal quedará retirada en el espesor definido en la Documentación Técnica o, en su defecto, en lo especificado por la Dirección Facultativa. Solo en los casos en que la calidad de la capa inferior aconseje un mantenimiento o por indicación expresa de la Dirección Facultativa, esta capa no se retirará. Los materiales quedarán suficientemente cortados y amontonados para facilitar la carga, en función de los medios que se dispongan y de las condiciones de transporte.

Los elementos a conservar, según lo que determine la Dirección Facultativa, quedarán intactos, sin sufrir ningún desperfecto.

5.2.2 Limpieza con tala de arbustos y raíces

Definición y generalidades

Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

Normativa de aplicación

- NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

Medición y abono

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, al precio establecido en el Cuadro de precios nº1.

5.2.3 Demolición del pavimento

5.2.3.1 Definición y generalidades

La demolición consiste en el arrancado del pavimento que sea necesario eliminar para ejecutar la Obra.

Las operaciones de demolición se efectuarán con las necesarias precauciones para evitar daños en las construcciones existentes y de acuerdo con las indicaciones que sobre el particular haga la Dirección de la obra, quien marcará los elementos que se tengan que conservar intactos.

5.2.3.2 Prescripciones sobre la ejecución de las obras

En esta unidad de obra están incluidos:

- El derrumbe y /o corte de los elementos afectados.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales demolidos a vertederos autorizados.
- Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Se realizará la carga y transporte y descarga del material demolido en vertedero autorizado.

Con posterior limpieza y acondicionamiento de la zona afectada y canon de vertido de los productos procedentes de las demoliciones.

Actuaciones previas a la demolición

Antes de dar comienzo a los trabajos se colocará una valga de protección de forma que ofrezca seguridad a los trabajadores, instalando señalizaciones, incluso luminosas, con intensidad suficiente.

Se protegerán los elementos de servicio que puedan ser afectados por la demolición, como bocas de riego, tapas y alcantarillas, árboles, farolas, líneas telefónicas y eléctricas, etc.

Se comenzará por levantar y retirar todos los elementos aprovechables y/o que habían podido estar expuestos a deterioros.

Precauciones

Se tendrá especial cuidado para no deteriorar los tubos de las instalaciones que habían podido cruzar la zona a levantar.

Al finalizar la jornada no deben quedar elementos, utensilios, maquinaria, etc., en estado inestable que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas que puedan provocar su desplazamiento o accidentes.

Los cachos de un elemento se realizarán, a ser posible, por piezas de tamaño manejable por una suela persona.

En la instalación de grúas, compresores, martillos neumáticos u otra maquinaria y emplear, se mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica, se cumplirán las normas recogidas en el Reglamento de Baja Tensión y las normas de puesta la tierra.

Retirada de materiales

Carga y transporte se realizarán en vehículos convenientemente dispuestos para evitar el desprendimiento de materiales y polvo en el trayecto. El Contratista deberá atenerse a la responsabilidad que pueda contraer por incumplimiento del dispuesto la este respeto en las Ordenanzas Municipales.

La Dirección Facultativa podrá indicar que materiales procedentes de las demoliciones se apartarán para ser empleados posteriormente. Los materiales de derribo que tengan que ser empleados en las obras se limpiarán, se bastarán y/o se transportarán en la forma y los lugares que la Dirección determine. Los materiales de derribo restantes se retirarán y se transportarán a escombreras o almacenes previamente designados por la Dirección Facultativa.

5.2.3.3 Normas de aplicación

Será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

- Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG3/75).
- Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a construcción de explanaciones, drenaje y cimentaciones.
- Orden de 10 de febrero de 1975, por la que se aprueba la Norma Tecnológica de Edificación: NTE-ADD/1975 Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.

5.2.3.4 Medición y valoración

Se abonarán los precios que figuran en el Cuadro de precios nº1.

Comprenden todas las operaciones necesarias para su total realización, incluyendo carga y transporte y descarga en vertedero autorizado, limpieza y acondicionamiento posterior de la zona afectada y canon de vertedero.

5.2.4 Derribo de elementos estructurales

Derribo de elementos estructurales, con medios mecánicos, con carga manual o mecánica sobre camión y transporte a vertedero.

5.2.4.1 Prescripciones sobre los materiales

Se han considerado los siguientes materiales:

- Obra cerámica
- Hormigón en masa
- Hormigón armado

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte. Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

5.2.4.2 Prescripciones sobre la ejecución de las obras

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Demolición del elemento con los medios adecuados.
- Corte de armaduras y elementos metálicos.
- Troceado y apilado de los escombros.
- Carga de los escombros sobre el camión.
- Transporte a vertedero.

5.2.4.3 Condiciones generales

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h. Se seguirá el orden de trabajos previstos en la DT.

El contratista elaborará un programa de trabajo que deberá ser sometido a la aprobación de la DF antes de iniciar las obras, donde se especificará, como mínimo:

- Método de demolición y fases
- Estabilidad de las construcciones en cada fase y apeos necesarios.

- Estabilidad y protección de las construcciones y elementos del entorno y los que deban conservarse.
- Mantenimiento y sustitución provisional de servicios afectados.
- Medios de evacuación y especificación de las zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronograma de los trabajos.
- Pautas de control y medidas de seguridad y salud

Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para su construcción.

Se demolerá de arriba hacia abajo, por tongadas horizontales, de manera que la demolición se haga prácticamente al mismo nivel.

Los elementos no estructurales (revestimientos, divisiones, cerramientos, etc.), se demolerán antes que los elementos resistentes a los que estén unidos, sin afectar su estabilidad.

El elemento a derribar no estará sometido a la acción de elementos estructurales que le transmitan cargas.

5.3 Movimiento de tierras

5.3.1 Generalidades

Las excavaciones de todas las clases se harán, salvo contraria indicación de la Dirección de obra, con arreglo a los planos de Proyecto, sujetas a las alineaciones y rasantes de replanteo y a las órdenes que dé por escrito de dicha dirección de obra el Contratista. Todo exceso de excavación que el Contratista realice sin autorización deberá rellenarse con terraplén o fábrica según considere necesario la Dirección en forma que la misma prescriba, no siendo de abono esta operación.

Si fuese indispensable, para evitar excesos de excavación admisibles, podrá la Dirección de Obra prescribir las entubaciones y otros medios eficaces que el Contratista tendrá que emplear sin que por tal concepto pueda exigir aumento sobre los precios estipulados.

Cuando las paredes de fábrica deban colocarse en contacto con las excavaciones, según los planos de proyecto o las órdenes de la Dirección de Obra, esta se verificará con el mayor cuidado con el fin de evitar excesos de obra. El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar desprendimientos, bien entubando, bien hormigonando rápidamente en la inteligencia de que los excesos de volumen debidos al aumento de excavaciones, o a posibles desprendimientos serán macizados con fábrica a expensas suyas.

No se abonarán los excesos en excavación ni la extracción de los productos de posibles desprendimientos.

Las excavaciones se profundizarán hasta el límite que la Dirección de Obra crea necesario para encontrar un terreno sano de resistencia suficiente.

El Contratista no podrá reclamar, que por este motivo se aumente o disminuya la fábrica proyectada.

Cuando el Contratista estime necesario tender las pendientes de las excavaciones establecidas en el proyecto, a fin de evitar derrumbamientos peligrosos para las personas o las cosas, podrá hacerlo dando conocimiento previo a la Dirección de Obra, pero se entenderá que no por ello se adquiere derecho al abono de más obras que la correspondiente a los perfiles requeridos en el Proyecto aprobado, con las modificaciones que puedan haber ordenado la Dirección de Obra. En este caso, será de su cuenta el exceso de fábrica o relleno necesario, así como el de excavación resultante.

La excavación de cimentaciones tendrá que ser aprobada antes del vertido del hormigón. El Contratista queda obligado a ensancharla o profundizarla, según las órdenes de la Dirección de Obra.

5.3.2 Excavación del terreno

5.3.2.1 Definición y generalidades

Conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos de cimentación realizadas con medios mecánicos.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos exteriores a la excavación
- Replanteo de la zona a excavar y determinación de la orden de ejecución.
- Excavación de las tierras.
- Carga de tierras sobre camión o formación de caballones al borde de la zanja, según indique la partida de obra.

5.3.2.2 Prescripciones sobre la ejecución de las obras

El elemento excavado tendrá la forma y dimensiones especificadas en la Documentación Técnica, o en su defecto las determinadas por la Dirección Facultativa.

El fondo de la excavación quedará nivelado.

El fondo de la excavación no tendrá material desmenuzado o blando y las grietas y los agujeros quedarán rellenos.

Los taludes perimetrales serán fijados por la Dirección Facultativa.

Los taludes tendrán la pendiente especificada en la Documentación Técnica.

La calidad del terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la Dirección Facultativa.

Tolerancia de ejecución:

- Dimensiones: $\pm 5\%$, $\pm 50\%$ mm
- Planeidad: ± 40 mm/m
- Replanteo: $< 0,25\%$, ± 100 mm
- Niveles: ± 50 mm
- Aplomado o talud de las caras laterales: $\pm 2^\circ$

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

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

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se seguirá la orden de trabajos prevista por la Dirección Facultativa.

Antes de iniciar los trabajos, se realizará un replanteo previo que será aprobado por la Dirección Facultativa.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Si hay que hacer rampas para acceder a la zona de trabajo tendrán las características siguientes:

- Anchura: mayor o igual a 4,5 m

- Pendiente:
 - Tramos rectos: menos o igual al 12%
 - Curvas: menor o igual al 8%
 - Tramos antes de salir a vía de longitudes mayores o iguales a 6 m: menor o igual al 6%
- El talud será el determinado por la Dirección Facultativa.

La finalización de la excavación de pozos, zanjas o losas de cimentación, se harán justo antes de la colocación del hormigón de limpieza, para mantener la calidad del suelo.

Si esto no fuera posible, se dejará una capa de 10 a 15 cm sin excavar hasta el momento en el que se pueda hormigonar la capa de limpieza.

Es precio extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales de peligro de derrumbamiento.

Se deberá extraer del fondo de la excavación cualquier elemento susceptible de formar un punto de resistencia local diferenciado del resto, como, por ejemplo, rocas, restos de cimentación, bolsas de material blando, etc.

No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Se entubará siempre que conste en el proyecto y cuando lo determine la Dirección Facultativa. El entubado cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Se entubarán los terrenos sueltos y cuando, para profundidades superiores a 1,30 m se de alguno de los siguientes casos:

- Que se tenga que trabajar dentro.
- Que se trabaje en una zona inmediata que pueda resultar afectada por un posible derrumbamiento.
- Que tenga que quedar abierto al acabar la jornada de trabajo.

Del mismo modo, siempre que, por otras causas (cargas vecinas, etc.) lo determine la Dirección Facultativa.

Se debe prever un sistema de evacuación de agua para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales.

Si aparece agua en la excavación se tomarán las medidas necesarias para eliminarla.

Esto se hará sin comprometer la estabilidad de los taludes y las obras vecinas, y se mantendrá mientras duren los trabajos de cimentación. Es preciso verificar, en terrenos arcillosos, si es necesario realizar un saneamiento del fondo de la excavación.

Los trabajos se harán de forma que molesten a los afectados lo mínimo posible.

En caso de imprevistos (terrenos sin drenar, olores a gas, restos de construcción, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la Dirección Facultativa.

No se desechará ningún material excavado sin la autorización previa de la Dirección Facultativa.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se regarán las partes que se tengan que cargar.

La operación de carga se hará con las precauciones precisas para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las tierras se sacarán de arriba hacia abajo sin socavarlas.

El aporte de tierras para la corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.

Se tendrá en cuenta el sentido de estratificación de las rocas.

Se mantendrán los dispositivos de evacuación de agua precisos, para captar y reconducir las corrientes de agua internas en los taludes.

5.3.2.3 Normas de aplicación

- Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG3/75).
- Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 el Pliego de prescripción técnicas generales de carreteras y puentes (PG3/75).
- Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para las obras de carreteras y puentes relativos a construcción de explanaciones, drenaje y cimentación.
- Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

- Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria del capítulo X del Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera aprobada por el Real Decreto 863/1985 del 2 de abril.

5.3.2.4 Control de ejecución y ensayos

La tolerancia en la rasante de excavación será como máximo de 5 cm en terreno suelto o de tránsito, siempre por debajo de la rasante teórica.

Se realizarán los ensayos que estime oportunos la Dirección Facultativa de las Obras.

5.3.2.5 Medición y valoración

Metros cúbicos de volumen excavado según las especificaciones de la Documentación Técnica, medido como diferencia entre los perfiles transversales del terreno levantados antes de comenzar las obras y los perfiles teóricos señalados en los planos, con las modificaciones aprobadas por la Dirección Facultativa.

No se abonará el exceso de excavación que se produzca sin la autorización de la Dirección Facultativa, ni la carga y el transporte de material ni los trabajos que se precisen para relleno.

Incluye carga, refinado de taludes, agotamientos por lluvia o encharcamiento o cuantas operaciones sean precisas para una correcta ejecución de las obras.

También están incluidos en el precio el mantenimiento de los caminos entre el desmonte y las zonas donde irán las tierras, a su creación y a su eliminación si es preciso.

Tan solo se abonarán los deslizamientos no provocados, siempre que se observaran todas las prescripciones relativas a excavaciones apuntalamientos y voladuras.

La excavación se medirá y abonarán en metros cúbicos (m³) medidos sobre planos aplicando las secciones teóricas de excavación.

Se aplicará el precio correspondiente establecido en el Cuadro de precios nº1.

Se considerará para esta unidad la posible presencia de tierras, arenas o fangos, por tanto, esta excavación incluye en el precio la entubación y agotamiento del nivel freático, incluyendo en cualquier caso la carga y transporte al lugar de empleo o vertedero de los productos sobrantes. No está incluido el canon de vertedero que se abonará en una partida independiente.

5.4 Paso inferior

5.4.1 Marco

5.4.1.1 Hormigón de limpieza

Definición y generalidades

Formación de capa de limpieza y nivelación, mediante el vertido de hormigón pobre en el fondo de las zanjas o pozos de cimentaciones previamente excavados.

Prescripciones sobre la ejecución de las obras

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza, refino y reparación de la superficie del fondo de la excavación.
- Situación de los puntos de referencia de los niveles.
- Vertido y extendido del hormigón.
- Ejecución de las juntas.
- Curado del hormigón.

La superficie será plana y nivelada.

El hormigón no tendrá segregaciones ni huecos en la masa.

Espesor de capa de hormigón: ≥ 10 cm

Tolerancias de ejecución:

- Espesor de capa: -10 mm, ± 30 mm
- Nivel: ± 20 mm
- Planeidad: ± 20 mm/2 m

El acabado del fondo de la zanja o pozo, se hará inmediatamente antes de colocar el hormigón de limpieza. Si tiene que pasar un tiempo entre la excavación y el vertido del hormigón, se dejarán los 10 o 15 cm finales del terreno sin extraer, y se hará el acabado final del terreno justo antes de hacer la capa de limpieza.

La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.

El hormigonado se parará, como norma general, en caso de lluvia o cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C.

El hormigón se colocará antes de comenzar el fraguado.

El vertido se hará sin que se produzcan disgregaciones.

Normas de aplicación

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por la que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Medición y valoración

Los precios pe abono comprende, en todos los casos, el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios, maquinaria y mano de obra necesarias para su ejecución y cuantas operaciones sean precisas para una correcta puesta en obra incluso tratamiento superficiales.

Se abonarán a los precios que figuran en el cuadro de Precios nº1.

5.4.1.2 Marco prefabricado de hormigón

Definición y ejecución

Se recogen bajo este concepto todas las operaciones de suministro, transporte a obra, colocación en zanja, montaje, posicionamiento y unión de los elementos estructurales de hormigón armado, autoportantes, empleados para la construcción del paso, fabricados en un taller de prefabricación que, salvo indicación expresa, será estable y ajeno a la obra.

Se colocará un marco de geometría rectangular de dimensiones interiores 4100x3600 mm, con las cuantías y detalles indicados en los correspondientes Planos. No se admitirá, salvo decisión expresa por parte de la Dirección Facultativa, ninguna modificación de las formas que afecte a la apariencia externa de la obra tal y como se define en los planos. Cualquier otra modificación de las cuantías, resistencias de los materiales, detalles o proceso constructivo definidos en Proyecto podrá someterse por parte del Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra, siempre que esté justificada técnicamente y no suponga menoscabo alguno en la calidad y durabilidad de la obra.

En particular para los materiales empleados en los elementos prefabricados son de aplicación las especificaciones de la Instrucción EHE-08.

La Empresa prefabricadora deberá definir los aparatos de sujeción de los elementos, realizando los planos correspondientes para su completa definición. El transporte, apilado en obra y montaje se deben efectuar con equipos y métodos aceptables y por personal cualificado.

Una vez realizado el saneo y perfilado de la superficie de asiento, el montaje de los marcos se realizará de tal forma que se conserven tanto las pendientes como la alineación de Proyecto, no admitiéndose variaciones superiores a $\pm 0,1\%$. La instalación consiste en enchufar la pieza con extremo macho en otro hembra para su ensamblaje. No es conveniente alinear las dos piezas sólo, por un lado, puesto de que de esta manera no se reparten las tolerancias.

Medición y abono

Se medirá y abonará por metros lineales (m) de estructura, realmente colocados en obra. El precio incluye el suministro, transporte, y colocación del módulo prefabricado, unión y sellado. Se abonará al precio que figura en la correspondiente unidad del Cuadro de precios nº1.

La unidad no incluye la impermeabilización, ni el drenaje, que serán objeto de abono en una unidad independiente.

5.4.1.3 Impermeabilización

Definición y generalidades

Lámina drenante geocompuesta de alta densidad para impermeabilización, a colocar en el trasdós de muros marco colocado bajo la carretera, que tiene por objetivo la impermeabilización del hormigón y los elementos estructurales.

Colocación

La lámina drenante debe presentar un ancho de 5 cm menos para facilitar el solape de rollo con rollo. Para realizar el solape se despeja la lámina 7 cm, con lo que el rollo contiguo solapa en total 12 cm. Luego se vuelve a colocar la lámina sobre el rollo contiguo solapado y se fija mecánicamente a la línea de solape cada 25 cm.

La colocación se lleva a cabo extendiendo los rollos con alveolos y el geotextil cara el terreno, fijándolos mecánicamente con clavos (de por lo menos 4 cm de largo de espárrago) con arandelas suplementarias (de 1 cm de diámetro exterior). La separación entre fijaciones será aproximadamente de unos 25 cm, solapando los rollos unos 20 cm en vertical y unos 21 cm en horizontal (despejando previamente el geotextil en estos solapes y extendiéndolo después sobre el suelo). El solape entre las láminas alveolares de dos rollos contiguos deberá quedar siempre contra pendiente.

El acabado del borde superior se lleva a cabo mediante listones de madera o perfiles metálicos, fijados mecánicamente, sellando el borde con un cordón de masilla de poliuretano. Para completar el sistema se debe colocar entre la parte inferior un tubo colector que recoja toda el agua drenada.

Medición y valoración

Esta unidad se medirá y abonará por metro cuadrado (m^2) correspondientes a la unidad de obra realmente ejecutada.

Se abonarán los precios que figuran en el Cuadro de precios nº1.

5.4.1.4 Relleno con material de drenaje

Definición y generalidades

Formación de relleno de grava filtrante sin clasificar, en trasdós de muro, para facilitar el drenaje de las aguas procedentes de lluvia, con el fin de evitar encharcamientos y el sobreempuje hidrostático contra las estructuras de contención. Compuesto por sucesivas capas de 30 cm de espesor, extendidas y compactadas por encima de la red de drenaje (no incluida en este precio), con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 80% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (no incluido en este precio). Incluso descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. Totalmente terminado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.
- NTE-ASD. Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y avenamientos.

Medición y valoración

Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra al precio establecido en el Cuadro de precios nº1.

5.4.1.5 Relleno con material de excavación

Definición y generalidades

Formación de relleno con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, en trasdós de muro de hormigón; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con rodillo vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso carga,

transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

Normativa de aplicación

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

Medición y abono

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto al precio fijado en el Cuadro de precios nº1.

5.4.2 Accesos

5.4.2.1 Hormigón de limpieza

Cumplirá las especificaciones establecidas en el apartado "5.4.1.1" del presente Pliego.

5.4.2.2 Hormigón HA-30/B/20/Ila para losas

Definición y generalidades

Hormigón armado, y hormigón en masa, puesto en obra, curado y vibrado. Totalmente terminado.

Hormigonado de losas, con hormigón en masa, armado o para pretensar, de central o elaborado en la obra en planta dosificadora, que cumpla las prescripciones de la norma EHE-08, vertido directamente desde camión, con cubilote, y operaciones auxiliares relacionada con el hormigonado y el curado del hormigón.

Prescripciones sobre la ejecución de las obras

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- El estudio y obtención de la fórmula para cada tipo de hormigón, así como los materiales necesarios para el estudio.
- El cemento, áridos, agua y aditivos necesarios para la fabricación y puesta en obra.
- Fabricación, transporte, puesta en obra y compactación del hormigón.
- La ejecución y tratamiento de las juntas.
- Protección del hormigón fresco, o curado y los productos de curado.
- El acabado y la realización de la textura superficial.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Las tolerancias de ejecución cumplirán lo especificado en la norma EHE-08.

Las tolerancias y el recubrimiento y la posición de las armaduras cumplirán lo especificado en la Norma UNE 36831.

No se aceptarán tolerancias en el replanteo de los ejes ni en la ejecución de la cimentación de medianeras, huecos empleados no son diferentes de las declaradas inicialmente a partir de los mencionados ensayos previos.

Además de las prestaciones correspondientes a cada grupo, los hormigones fabricados para cada tipo de elemento deberán cumplir unas prescripciones relativas a su dosificación indicadas en el artículo 37 de la EHE.

Normativa de aplicación

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Será de aplicación el Pliego de Prescripciones Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Medición y valoración

m³ de volumen medido según las especificaciones de la Documentación Técnica, con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previa y expresamente por la Dirección Facultativa.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de precios nº1.

5.4.2.3 Hormigón HA-30/P/30/Ila para alzados

Definición y generalidades

Hormigón armado, y hormigón en masa, puesto en obra, curado y vibrado. Totalmente terminado.

Hormigonado de alzados, con hormigón en masa, armado o para pretensar, de central o elaborado en la obra en planta dosificadora, que cumpla las prescripciones de la norma EHE-08, vertido directamente desde camión, con cubilote, y operaciones auxiliares relacionada con el hormigonado y el curado del hormigón.

Prescripciones sobre la ejecución de las obras

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones.

- El estudio y obtención de la fórmula para cada tipo de hormigón, así como los materiales necesarios para el estudio.

- El cemento, áridos, agua y aditivos necesarios para la fabricación y puesta en obra.
- Fabricación, transporte, puesta en obra y compactación del hormigón.
- La ejecución y tratamiento de las juntas.
- Protección del hormigón fresco, el curado y los productos de curado.
- El acabado y la realización de la textura superficial.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra

Las tolerancias de ejecución cumplirán el especificado en la norma EHE-08.

Las tolerancias y el recubrimiento y la posición de las armaduras cumplirán el especificado en la UNE 36831.

No se aceptarán tolerancias en el replante de ejes ni en la ejecución de cimentación de medianeras, huecos de ascensor, pasos de instalaciones, etc., a menos que las autorice explícitamente la Dirección Facultativa.

Durante la obra, se comprobará mediante lo correspondiente control documental que las dosificaciones empleadas no son diferentes de las declaradas inicialmente a partir de los mencionados ensayos previos.

Además de las prestaciones correspondientes a cada grupo, los hormigones fabricados para cada tipo de elemento deberán cumplir unas prescripciones relativas a su dosificación indicadas en el artículo 37 de la EHE.

ZANJAS Y POZOS

Tolerancias y ejecución:

- Desviación en planta, del centro de gravedad <2% dimensión en la dirección considerada, ± 50 mm.

Niveles:

- Cimentación encofrados: +40 mm.
- Cimentaciones hormigonadas contra el terreno: (D: dimensión considerada)
 - $D \leq 1$ m: +80 mm
 - $1 \text{ m} < D \leq 2,5$ m: -120 mm
 - $D > 2,5$ m: + 200
- Sección transversal (D: dimensión considerada)
 - En todos los casos: +5 % (≤ 120 mm), - 5% (≤ 20 mm)
 - $D \leq 30$ cm: + 10 mm, - 8 mm
 - $30 \text{ cm} < D \leq 100$ mm: +12 mm, -10 mm.
 - $100 \text{ cm} < D$: +24 mm, -20 mm
- Planeidad (EHE-08 artículo 5.2e)
 - Hormigón de limpieza: ± 16 mm/m²
 - Cara superior la cimentación: ± 16 mm/m²

- Caras laterales (cimentaciones encofradas): ± 16 mm/m²
- Horizontalidad: ± 5 m/m, ≤ 15 mm

Dosificación del hormigón

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán habida cuenta, en todo el posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.)

Prestarse especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecido en el capítulo VII de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Fabricación y transporte del hormigón

La fabricación y transporte del hormigón se realizará, en aquello que no se recoja en los párrafos siguientes, de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). En cualquiera caso, los hormigones no fabricados en central sólo se podrán emplear cuando así lo autorice el Director de Obras, estando en cualquiera caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

El hormigón para colocar "in situ" durante la obra será fabricado en central. En el caso de una central de hormigón preparado, la selección de esta deberá comunicarse a la Dirección de Obra, previamente al inicio de la misma.

En cualquiera caso, la centra debe reunir las siguientes características:

- Instalaciones generales adecuadas para el tipo de hormigón que se vaya a fabricar.
- Silos independientes para almacenamiento de áridos que eviten su contaminación.
- Sistemas implementados para determinar la humedad de los áridos.
- Sistemas de control de producción documentado en los correspondientes libros de autocontrol.
- Los equipos de amasado deberán cumplir los requisitos de la tabla 69.2.5 de la Instrucción EHE
- Los sistemas de pesado de las diversas materias primas deberán cumplir las tolerancias prescritas en el apartado 69.2.4 de la Instrucción EHE.

Para la selección de la central de hormigón, se valorará favorablemente los siguientes aspectos:

- Estar en posesión de la Marca N de AENOR, de conformidad con la norma UNE 83.001, referente a hormigones resignados y fabricados de acuerdo con la Instrucción EHE.
- Poseer unas instalaciones de amasado en central, y no exclusivamente instalaciones de dosificación.

Vertido del hormigón

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), si se emplean productos retardadores del forjado, pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde altura superiores a dos metros (2m) quedando prohibido verterlo con palas de gran distancia, distribuirlo con angazos, o hacerlo avanzar más de un metro (1m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en las que exista una gran cantidad de ella, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificada nos planos.

En losetas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la loseta, de forma que el avance se realice en toda la frente de hormigonado.

Compactación del hormigón

La compactación del hormigón realizarse de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras aprobará, la propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidada e intensa junto

a los paramentos del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndose lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a estos vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergir verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y retirarse de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirarse lentamente y la velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la idónea para dar toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo y vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Si se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de manera que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, puede continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

Hormigonado en condiciones especiales

HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas(48h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0°C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9h) de la destreza, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4°C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será conseguido en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3°C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con el espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de la superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5°C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura será inferior a cero grados Celsius (0°C).

La utilización de aditivos anticongelantes requiere autorización expresa del Director de las Obras. No podrán emplearse jamás productos susceptibles de atacar las armaduras, en especial los que contengan iones cloro, para el caso del hormigón armado.

En los casos en que, por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el forjado de las masas se realice sin dificultad. En caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, estos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no supere los cuarenta grados Celsius (40°C), añadiendo con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no se puede garantizar la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte al hormigón se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas, adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Directo de las Obras.

HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO

Los sistemas propuestos por el contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán de ser aprobados por el Director de las Obras previamente a su utilización.

HORMIGONADO EN TIEMPO LLUVIOSO

Si Se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos o otros medios que protejan el hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de agua en las masas de hormigón fresco.

El Directos de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Así mismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

Juntas

Las juntas en el hormigón podrán ser de contracción, dilatación, o ambas funciones. Las de dilatación deberán venir definidas nos Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan nos Planos.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar ubicadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se

vigilará especialmente la segregación de la masa durante lo vibrado de las zonas próximas, y se resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de una junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte del hormigón que sea necesario para dar a la superficie a dirección apropiada.

Cuando sean de temer efectos deber a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La abertura de tales juntas será necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al retomar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se retomará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las cercanías de la junta.

Sin perjuicio del prescrito en el artículo 71 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), la junta longitudinal del tablero exigida por el procedimiento constructivo propuesto, se tratará de manera que se asegure una superficie sana, sin elementos sueltos, ni grasas ni aceites ni polvo, lo que permitirá garantizar que la pegatina impregna adecuadamente el hormigón endurecido, sobre todo si está húmedo. Se prestará especial atención a las indicaciones del fabricante del producto, en particular al tiempo óptimo de vertido del hormigón fresco tras la aplicación del producto adhesivo de la impregnación.

Curado del hormigón

Durante lo forjado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que resulta de aplicar las indicaciones del artículo 74 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

En función de las condiciones climatológicas existentes durante la operación de curado, se calculará la duración de este, conforme al contenido en los comentarios del Artículo 74 de la Instrucción EHE. En el caso de empleo de humo de sílice, se adoptará un valor para el parámetro $D1=1$. En ningún caso a duración del curado será inferior a cuatro días.

El curado se efectuará mediante atribuirlo te del agua sobre las superficies externas del hormigón, al objeto de evitar que este sufra pérdidas de agua. Durante los primeros tres días, se extremarán las precauciones en este sentido recurriendo a sistemas de arroyo automático. No se permitirán sistemas de arroyo que puedan provocar lavado de la superficie del hormigón.

Se podrán emplear otros sistemas de curado que cumplan el artículo 74 de la Instrucción EHE, previa autorización del Director de Obra.

Los procedimientos de curado serán tales que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando tenga que quedar a la vista, ni supongan el atribuirse de sustancias perjudiciales para el hormigón. Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el arroyo directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos con alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l(m²/h).

Cuando el hormigonado se efectúa la temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40°C), deberá curarse del hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies del hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al sol se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el que se comenzará el curado del hormigón.

En el caso de emplear el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, y se vigilará que la temperatura no supere los setenta y cinco grados Celsius (75°C), y que la velocidad de calentamiento y enfriado no exceda de veinte grados Celsius por hora (20° C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento empleado.

Cuando para lo curado se empleen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), "Productos filmógenos de curado".

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado finalizada la superficie, antes del primero endurecimiento del hormigón. No se empleará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado en el perjudique la adherencia, o por lo menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización y técnicas especial de curado, que se aplicarán de acuerdo con las normas de buena práctica de estas técnicas.

El Director de las Obras se dará la autorización previa para el empleo del curado al vapor, así como del procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón

Se seguirán las indicaciones del artículo 85 de la Instrucción EHE de hormigón estructural, que establece que los controles serán:

- Control documental de las hojas de suministro para comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación agua cemento (a/c) y el contenido de cemento. Este control documental se realizará para todas las amasadas de hormigón que se lleven a cabo durante la obra.
- Control de la profundidad de penetración del agua que remite la UNE 83309:90. Se efectuará, con carácter previo al inicio de la obra, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que la que se vaya a emplear en la obra. Estos ensayos se rechazarán se realizan con más de seis meses de antelación con respeto al punto de inicio de las obras o si las materias primas o las dosificaciones del hormigón de obra ya no se corresponden con las del hormigón de las probetas. Estos ensayos se efectuarán tanto en fase de ensayos previos como característicos. Una vez establecida la dosificación y comprobado, mediante los ensayos característicos, la idoneidad de la dosificación y procedimiento de fabricación no será necesario repetir estos ensayos durante la construcción, salvo indicación en contra del Director de Obra.

Ensayos característicos del hormigón

Dadas las particulares características del hormigón que se haya previsto emplear (con prestaciones especiales), se contempla la ejecución de unos ensayos característicos que tengan como finalidad comprobar, antes del formigonado de las piezas, con la dosificación que se proponen emplear en la obra y con los medios con que se va a fabricar el hormigón, la idoneidad tanto de la dosificación como del propio proceso de fabricación.

Se efectuarán los ensayos sobre 6 amasadas diferentes, con dos probetas por amasada, ejecutadas, conservadas y ensayadas según se refiere el artículo 87 de la Instrucción EHE.

Los ensayos se considerarán favorables si cumple $X_1+x_2-x_3 > f_{ck}$; Siendo $x_1 < x_2 < \dots < x_3$ los resultados medios de cada amasada, y f_{ck} la resistencia característica especificada.

Normas de aplicación

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción del Hormigón Estructural (EHE-08).
- Será de aplicación el Pliego de Prescripciones Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Medición y valoración

M³ de volumen medido según las especificaciones de la Dirección Técnica, con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previa y expresamente por la Dirección Facultativa.

Se aplicarán los precios correspondientes establecidos en el Cuadro de Precios n°1.

5.4.2.4 Encofrado

Descripción y ejecución

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones y morteros.

Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por este último el que queda embebido dentro del hormigón. El encofrado puede ser de madera (machihembrada, de tableros fenólicos o a escuadra) o metálico (conocido normalmente como molde) según el material que se emplee. Por otra parte, el encofrado puede ser fijo o deslizante, distinguiendo en las diferentes unidades de obra entre encofrado visto y no visto.

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

Con respecto a la ejecución de los encofrados (construcción, montaje y desencofrado), será de aplicación el artículo 680 del PG-3/75 y la EHE.

La ejecución incluye las operaciones de construcción, montaje y desencofrado.

- **Construcción y montaje:**
Todos los encofrados para hormigón visto, a utilizar en la ejecución de hormigón "in situ", serán de madera machihembrada.

Estarán formados por tablas, bien montadas in situ o formando paneles, si estos dan una calidad análoga a la tarima hecha in situ, bien desecada al aire, sin presentar signos de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

Las juntas entre tablas deberán realizarse por procedimientos que aseguren la estanqueidad de los encofrados al paso de la lechada. Antes de proceder al vertido del hormigón se regarán suficientemente para evitar la absorción de agua contenida en el hormigón. Deberán tener suficiente resistencia para soportar sin deformaciones despreciables la carga de hormigón que gravite sobre ellos.

Los moldes de los elementos prefabricados podrán ser metálicos, debiéndose cuidar de que estén suficientemente arriostrados para impedir movimientos relativos entre distintos paneles de un elemento, que puedan ocasionar variaciones en los recubrimientos de las armaduras o desajustes en los espesores de paredes de las piezas a construir con los mismos.

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 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.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado o desmolde deberán estar aprobados por el Director de Obras.

Los encofrados no vistos pueden ser de cualquier material que no se deforme, sea estanco, y permita un correcto desencofrado.

- **Desencofrado:**
El desencofrado deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón y siempre cuando lo crea oportuno el Directo de Obra. Cuando los encofrados contengan algún dispositivo de fijación interior al hormigón deberá preverse el relleno de los posibles huecos mediante mortero de cemento de igual tonalidad que el resto del elemento.

El empleo de alambres retorcidos o en paquetes estará prohibido para los hormigones en contacto con el agua y los paramentos vistos. Los productos destinados a regularizar la superficie no deberán manchar o teñir los paramentos.

Normas de aplicación

- Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para las obras de carreteras y puentes (PG3/75).

Medición y abono

Los encofrados se medirán y abonarán por metro cuadrado (m²) de superficie de hormigón a contener medidos sobre planos, a los precios que figuran en el Cuadro de precios n°1. Los precios correspondientes incluyen las operaciones de fabricación, transporte, colocación, entibación, apeo, desencofrado y limpieza.

5.4.2.5 Acero en barras corrugadas B 500 S

Definición y generalidades

Montaje y colocación de la armadura formada por barras corrugadas, malla electrosoldada de acero o conjunto de barras y/o malla de acero, en la excavación, en el encofrado o ancladas a elementos de hormigón existentes, o soldadas a perfiles laminados de acero.

Prescripciones sobre los materiales

Para la elaboración, manipulación y montaje de las armaduras se seguirán las indicaciones de la EHE-08 y la UNE 36831.

Las barras no tendrán grietas ni fisuras.

Las armaduras estarán limpias, no tendrán óxido no adherente, pintura, grasa ni otras sustancias perjudiciales.

La sección equivalente de las barras de la armadura no será inferior al 95% de la sección nominal.

No habrá más empalmes de los que consten en la Dirección Técnica o autorice la Dirección Facultativa.

Barras corrugadas de acero para armaduras pasivas de elementos de hormigón. Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni sopladados. La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.

Se prohíbe el uso de alambres lisos o corrugados como armaduras pasivas longitudinales o transversales, con las siguientes excepciones:

- Mallas electrosoldadas
- Armaduras básicas electrosoldadas

En techos unidireccionales armados o pretensados de hormigón, se seguirá sus propias normas.

Las características geométricas del corrugado de las barras cumplirán las especificaciones de la norma UNE 36-068 y UNE 36 065.

Deben tener grabadas las marcas de identificación según la UNE 36-068 y UNE 36-065, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen y marca del fabricante (según informe técnico de la UNE 36-811).

Mallas

Mallas o conjunto de mallas montadas, cortadas i/o conformadas, para elementos de hormigón armado u otros usos, manipuladas en obra.

Características generales:

El diámetro interior del doblado (D_i) de las barras ha de cumplir: Doblado a una distancia $\geq 4 D$ del nudo o soldadura más próximo:

En ningún caso aparecerán principios de fisuración.

Se deben aplicar las tolerancias que define la UNE 36-831.

Prescripciones sobre la ejecución de las obras

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Corte y doblado de la armadura
- Limpieza de las armaduras
- Limpieza del fondo del encofrado
- Colocación de los separadores
- Montaje y colocación de la armadura
- Sujeción de los elementos que forman la armadura
- Sujeción de la armadura al encofrado

Los diámetros, forma, dimensiones y disposición de las armaduras serán las especificadas en la Dirección Técnica. Los empalmes se harán por solape o por soldadura.

Para realizar otro tipo de empalme se requerirá disponer de ensayos que demuestren que garantizan de forma permanente una resistencia a la rotura no inferior a la de la menor de las dos barras que se unen y que el movimiento relativo entre ellas no sea superior a 0,1 mm.

Se puede utilizar la soldadura para la elaboración de la ferralla siempre que se haga de acuerdo con los procedimientos establecidos en la UNE 36-832, el acero sea soldable y se haga en taller con instalación industrial fija. Sólo se admite soldadura en obra en los casos previstos en la DT y autorizados por la Dirección Facultativa.

La realización de los empalmes, en lo que atañe al procedimiento, la disposición en la pieza, la longitud de los solapes y la posición de los diferentes empalmes en barras próximas, debe seguir las prescripciones de la EHE-08.

En los solapes no se dispondrán ganchos ni patillas.

No se dispondrán empalmes por soldadura en las zonas de fuerte curvatura de la armadura. Los empalmes por soldadura se harán de acuerdo con el que establece la norma UNE 36-832.

Las armaduras estarán sujetas entre sí y al encofrado de manera que mantengan su posición durante el vertido y la compactación del hormigón.

Los estribos de pilares o vigas se unirán a las barras principales mediante un atado simple u otro procedimiento idóneo. En ningún caso se hará con puntos de soldadura cuando la armadura esté dentro de los encofrados.

Las armaduras de espera estarán sujetas al emparrillado de los cimientos.

Cuando la DT exige recubrimientos superiores a 50 mm, se colocará una malla de reparto en medio de este, según se especifica en la norma EHE-08, excepto en el caso de elementos que queden enterrados.

La DF aprobará la colocación de las armaduras antes de iniciar el hormigonado.

Para cualquier clase de armaduras pasivas, incluidos los estribos, el recubrimiento no será inferior, en ningún punto, a los valores determinados en la tabla 37.2.4 de la norma EHE- 08, en función de la clase de exposición ambiental a que se someterá el hormigón armado.

Distancia libre armadura - paramento: $\geq D$ máximo, $\geq 0,80$ árido máximo
Recubrimiento en piezas hormigonadas contra el terreno: ≥ 70 mm
Distancia libre barra doblada - paramento: $\geq 2 D$

La realización de los anclajes de las barras al hormigón, en lo que concierne a la forma, posición en la pieza y longitud de las barras, ha de seguir las prescripciones de la EHE- 08.

Barras corrugadas:

Se pueden colocar en contacto tres barras, como máximo, de la armadura principal, y cuatro en el caso que no haya empalmes y la pieza esté hormigonada en posición vertical.

El diámetro equivalente del grupo de barras no será superior a 50 mm.

Si la pieza debe soportar esfuerzos de compresión y se hormigona en posición vertical, el diámetro equivalente no será mayor de 70 mm.

En la zona de solape, el número máximo de barras en contacto será de cuatro.

No se solaparán barras de $D \geq 32$ mm sin justificar satisfactoriamente su comportamiento.

Los empalmes por solape de barras agrupadas cumplirán la EHE-08. Se prohíbe el empalme por solapa en grupos de cuatro barras.

El empalme por soldadura se hará siguiendo las prescripciones de la UNE 36-832.

Distancia libre horizontal y vertical entre barras 2 barras aisladas consecutivas: $\geq D$ máximo, $\geq 1,25$ árido máximo, ≥ 20 mm

Distancia entre centros de empalmes de barras consecutivas, según dirección de la armadura: \geq longitud básica de anclaje (L_b)

Distancia entre las barras de un empalme por solape: $\leq 4 D$

Distancia entre barras traccionadas empalmadas por solape: $\leq 4 D$, $\geq D$ máximo, ≥ 20 mm, $\geq 1,25$ árido máximo

Armadura transversal en la zona de solape: Sección armadura transversal $A_t \geq D_{máx}$ ($D_{máx}$ = Sección barra solapada de diámetro mayor).

El doblado de las armaduras se realizará en frío, a velocidad constante, de forma mecánica y con la ayuda de un mandril.

No se enderezarán codos excepto si se puede verificar que no se estropearán.

Se colocarán separadores para asegurar el recubrimiento mínimo y no se producirán fisuras ni filtraciones en el hormigón.

En el caso de realizar soldaduras se seguirán las disposiciones de la norma UNE 36-832 y las ejecutarán operarios cualificados de acuerdo con la normativa vigente.

Mallas

El doblado de las armaduras se realizará en frío, a velocidad constante, de forma mecánica y con la ayuda de un mandril.

En caso de desdoblado de armaduras en caliente, se deben tomar las precauciones necesarias para no dañar el hormigón con las altas temperaturas. No se enderezarán los codos excepto si se puede verificar que se realiza sin daños. No se deben doblar un número elevado de barras en la misma sección de una pieza.

Normas de aplicación

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- UNE 36068:1994 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado
- UNE 36065:2000 EX Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.

Será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG 3).

Control de ejecución y ensayos

El nivel de control será el que se establece, para cada caso, en los correspondientes planos. Se llevará a efecto según las prescripciones de la Instrucción EHE-08. Se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Anejo nº10 "Plan de control calidad" del presente proyecto.

Medición y valoración

BARRAS CORRUGADAS:

kg de peso calculado según las especificaciones de la DT, de acuerdo con los criterios siguientes:

- El peso unitario para su cálculo será el teórico
- Para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa de la DF.
- El peso se obtendrá midiendo la longitud total de las barras (barra+empalmes).

El incremento de medición correspondiente a los recortes está incorporado al precio de la unidad de obra como incremento en el rendimiento (1,05 kg de barra de acero por kg de barra ferrallada, dentro del elemento auxiliar)

MALLAS

m2 de superficie necesario elaborado en la obra, calculado con el peso unitario teórico o cualquier otro expresamente aceptado por la DF.

5.4.3.6 Impermeabilización

Cumplirá las especificaciones establecidas en el apartado "5.4.1.3" del presente Pliego.

5.4.3.7 Relleno con material de drenaje

Cumplirá las especificaciones establecidas en el apartado "5.4.1.4" del presente Pliego.

5.4.3.8 Relleno con material de excavación

Cumplirá las especificaciones establecidas en el apartado "5.4.1.5" del presente Pliego.

5.4.3 Drenaje

5.4.3.1 Excavación en zanja

Cumplirá las especificaciones establecidas en el apartado "5.3.2" del presente Pliego.

5.4.3.2 Arquetas

Definición y generalidades

Serán de aplicación las especificaciones de los artículos 410 y 411 del PG-3, y las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) y en caso de discrepancia, lo indicado en los planos del proyecto. El hormigón será del tipo señalado en planos.

Medición y abono

Se abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1. Se consideran incluidas en el precio la construcción de la arqueta, incluyendo hormigón de limpieza y estructural, encofrado, rejilla, etc, y el relleno, así como la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares precisos para la correcta ejecución de la unidad de obra.

5.4.3.4 Tapa de pozo de registro de fundición

Definición y generalidades

Las fundiciones a emplear en rejillas, tapas, etc., serán de fundición dúctil y cumplirán la norma UNE EN 124 1994 y las siguientes condiciones:

- La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberán ser tenaces y duras, pudiendo, sin embargo, trabajarlas con lima y buril.

- No tendrán bolsas de aire o huecos, manchas, pelos u otros defectos que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad y buen aspecto de la superficie.
- Los agujeros para los pasadores o pernos, se practicarán siempre en taller, haciendo uso de las correspondientes máquinas y herramientas.
- La resistencia mínima a la tracción será de 500 MPa, con un límite elástico convencional de 320 MPa y un alargamiento mínimo del 7%.
- Las barras de ensayo se sacarán de la mitad de la colada correspondiente, o vendrán fundidas con las piezas moldeadas.
- Para tapas en calzada (40Tn) se utilizará fundición tipo D-400.
- Para tapas en arceles (25 Tn) se utilizará fundición del tipo C-250.
- Para tapas en aceras y zonas peatonales (12,5 Tn) se utilizarán del tipo B-125.
- La fundición será de segunda fusión. La fractura presentará un grano fino y homogéneo.
- Deberá ser tenaz y dura pudiendo, sin embargo, trabajarla con lima y buril. No tendrá bolsas de aire y huecos, manchas, pelos y otros defectos que perjudiquen a su resistencia, a la continuidad y buen aspecto de la superficie.
- Las tapas y rejillas tendrán las dimensiones marcadas en los o por las Compañías suministradores del servicio.

Medición y abono

Se medirá por unidad totalmente instalada y acabada.

Se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios n°1, por unidad totalmente instalada.

5.4.3.3 Piezas prefabricadas de hormigón para pozos de registro

Definición y generalidades

Se definen como tal aquellos elementos constructivos de hormigón fabricados in situ o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados. Incluye aquellos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados o cuya fabricación ha sido propuesta por el contratista y aceptada por la Dirección de la Obra.

Salvo indicación en contra en planos, los materiales a emplear en su confección serán los siguientes:

- Hormigón HM-20/P/20/IIa
- Armadura acero B-500S.

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos. Si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las características de la unidad propuesta igualan o mejoran las especificadas en proyecto.

La aprobación de la Dirección de Obra no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

En concreto, los pozos de registro se construirán con Hormigón Armado HA-20/P/20/IIa en anillos de cien centímetros (100 cm) de Ø interior mínimo coronados por cono recto de cierre Ø 1000/600, marco y tapa de registro. Norma UNE (experimental) 127-011 EXP.

5.4.3.4 Equipo de bombeo

Definición y generalidades

La bomba colocada será de cuerpo de bronce o acero inoxidable, de una o varias fases, según caudal, altura manométrica, velocidad de funcionamiento y potencia del motor eléctrico de accionamiento.

Su suministro debe ser sin defectos superficiales de fabricación o transporte. Realizando una manipulación y almacenamiento según prescripciones del fabricante.

Se recopilará una copia de solicitud y aceptación del suministro del material por el Contratista y el Proveedor, respectivamente, con albarán de recepción, Certificado de Fabricación y Pruebas de los lotes suministrados.

Certificado de Calidad AENOR

Identificación de la bomba con grabado exterior de la designación comercial y modelo.

Examen visual del aspecto general, sin que se aprecien defectos de fabricación o de transporte.

Ensayos de pruebas de estanqueidad y conexión eléctrica, según las normas UNE citadas anteriormente.

El coste de dichos ensayos y pruebas de recepción será por cuenta del Contratista.

Medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida por unidad totalmente acabada.

Se abonará según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de precios n°1 por unidad totalmente instalada.

5.4.3.5 Tubos de drenaje PVC

Definición y generalidades

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

Las características fundamentales del material son las siguientes:

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

En todo caso, cumplirán lo especificado en la Norma UNE 53112 "Tubos de cloruro de polivinilo rígido".

El diámetro será la indicada en los Planos. Las juntas utilizadas serán elásticas flexibles, con enchufe y campana, impermeabilizadas con un aro de elastómero.

Medición y abono

La tubería de saneamiento se abonará por metros lineales realmente ejecutados, incluyéndose la preparación de la superficie de asiento, cama y recubrimiento con arena de mina, la tubería, totalmente terminado, realizándose la medición sobre el eje de la tubería sin descontar los tramos ocupados por los accesorios.

5.4.3.6 Rellenos en zanja

Definición

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

Se distinguirán en principio, tres fases de relleno:

- Relleno de protección de hasta 30 cm. Por encima de la generatriz superior de la tubería.
- Relleno de recubrimiento sobre el anterior hasta la cota de la zanja en que se vaya a colocar el firme o el relleno acabado.
- Relleno de acabado en caso de que no se coloque ninguna reposición de firme.

El relleno de recubrimiento se ejecutará con materiales adecuados.

El relleno de acabado se ejecutará con materiales seleccionados con un grado de compactación superior para evitar que se deteriore la superficie ante el paso eventual de cargas sobre ella.

Control de calidad

Las zanjas y pozos excavados para la colocación de tubería y construcción de obras de fábrica, se procederá inmediatamente antes del extendido del hormigón de limpieza, la compactación del fondo de la excavación mediante los medios adecuados para conseguir una superficie de apoyo firme y regular.

Igualmente se procederá, extremando el cuidado en conseguir una compactación uniforme, en el fondo de las zanjas en las que el apoyo de la tubería a instalar posteriormente sea de material granular.

Medición y abono

El relleno de zanja se abonará por aplicación de los precios correspondientes al cuadro de precios, según las respectivas definiciones, a los volúmenes obtenidos por aplicación, como máximo de las secciones tipo correspondientes y las mediciones auxiliares, no abonándose generalmente los que se deriven de excesos en la excavación estando obligado, no obstante, el Contratista a realizar estos rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

Si al excavar las zanjas dadas no pudieran mantenerse las características del terreno dentro de los límites de los taludes establecidos, el Contratista deberá comunicarlo a la Dirección de Obra, para que esta pueda comprobarlo "in situ" y dé su visto bueno o reparaciones al abono suplementario correspondiente. En este abono también será de aplicación los precios anteriores a los volúmenes resultantes.

En los precios citados, están incluidas todas las operaciones necesarias para la realización de esta unidad de obra.

La medición se realizará en metro cúbicos (m³).

5.4.4 Instalación eléctrica

5.4.4.1 Conductores

Definición y generalidades

Todos los conductores empleados en la instalación serán de cobre y deberán cumplir las normas UNE 20003, 21022 y 21064. El aislamiento y cubierta serán de policloruro de vinilo de acuerdo con la norma UNE 21029, con designación UNE VV 0,6 Kv y tensión de prueba de 4.000 V.

No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales, ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no vayan en su bobina de origen en la que deberán figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y secciones.

No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito.

Los conductores de alimentación a los puntos de luz que discurren por el interior de los báculos, deberán ser aptos para trabajar en régimen permanente a temperaturas ambientes de setenta grados centígrados (70°C). Estos conductores deberán soportarse mecánicamente en la parte superior del báculo o en la luminaria, no admitiéndose que cuelguen directamente del portalámparas.

Su composición, en líneas generales, será: conductor de cobre, aislamiento de polietileno reticulado, relleno de gran resistencia a la humedad, y cubierta exterior de material termoplástico.

La capacidad de los conductores estará prevista para transportar 1,8 veces la potencia de la lámpara.

Previamente a su empleo el Contratista informará por escrito al Ingeniero Director del nombre del fabricante de los conductores y enviará una muestra de los mismos; si no parecieran de suficiente garantía el Director podrá ordenar que se realicen las pruebas oportunas en un laboratorio oficial.

Medición y abono

La medición y abono del cable necesario se medirá por ml y se efectuará mediante la aplicación de los precios contenidos en el Cuadro de Precios n°1 del presente Proyecto.

Todos los precios citados en esta unidad de obra precios incluyen el importe de todas las operaciones necesarias para su completa ejecución, no pudiendo reclamarse en ningún caso el abono separado de alguno a algunas de dichas operaciones, aún en el caso de que en el mencionado Cuadro de Precios figure alguno o algunos que pudieran serles aplicables.

5.4.4.2 Tubos de protección

Definición y generalidades

Los tubos de protección serán de PVC de ciento diez (110) mm de diámetro, construidos con materiales de primera calidad y procederán de casas suficientemente acreditadas en su construcción.

Medición y abono

La medición y abono del tubo necesario se medirá por ml y se efectuará mediante la aplicación de los precios contenidos en el Cuadro de Precios n°1 del presente Proyecto.

5.4.4.3. Arqueta de conexión eléctrica

Definición y generalidades

Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 30x30x30 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 39,5x38,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.

Medición y abono

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

5.4.4.4 Cajas de derivación

Definición y generalidades

Las cajas de derivación serán suministradas por casas de reconocida solvencia en el mercado, siendo estancas al polvo y al agua, disponiendo en su interior de las correspondientes bornas de conexión, siendo su fijación mediante pernos galvanizados.

Medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida por unidad totalmente acabada.

Se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios n°1, por unidad totalmente instalada.

5.4.4.5 Centro de mando

Definición y generalidades

Para el accionamiento y protección de las unidades luminosas se instalará el Centro de Mando, cuyos emplazamientos figura en los Planos. Constarán de un interruptor

general con sus correspondientes fusibles, un interruptor diferencial para protección contra corriente de defecto por cada circuito de salida, contadores e interruptores.

El encendido se efectuará de un modo automático por medio de una célula fotoeléctrica y el reloj o interruptor horario suprimirá la alimentación a un 50 %, como mínimo de la instalación.

Medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida por unidad totalmente acabada.

Se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios nº1, por unidad totalmente instalada.

5.4.4.6 Centro de transformación

Definición

Suministro e instalación de centro de transformación prefabricado, monobloque, de hormigón armado, de 3280x2380x3045 mm, apto para contener un transformador y la aparamenta necesaria. Incluso transporte y descarga. Totalmente montado.

Normativa de aplicación

Instalación:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.
- Instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. (ITC) MIE-RAT 01 a MIE-RAT 20.

Medición y abono

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto, al precio establecido en el Cuadro de precios nº1.

5.4.4.5 Luminaria

Definición y generalidades

Serán de fabricante reconocido con una garantía mínima de recambios durante 10 años, se ajustarán a las "Normas e Instrucciones para Alumbrado Público" del Ministerio de Vivienda.

Estarán formadas por los elementos principales que se indican a continuación:

- Armadura de fundición inyectada de aluminio, que soporta el conjunto óptico, los accesorios de conexión y el sistema de fijación.
- Tapa superior de polipropileno inyectado, que se articula en la parte posterior, mediante un sistema de bisagra, con la armadura y se fija a la misma mediante una palanca de policarbonatos situada en la parte frontal.
- El grupo óptico, diseñado para obtener el más racional aprovechamiento del flujo de la lámpara, compuesto por el reflector, el cierre y el conjunto portalámparas.
- Junta de estanqueidad de silicona. Está ubicada en el grupo óptico, entre el reflector y el alojamiento del portalámparas.
- Bandera portaequipos. De chapa de acero galvanizada y ampliamente dimensionada para el montaje de los accesorios eléctricos.
- Lámparas.
- Portalámparas de porcelana reforzada.
- Conexión para la toma de tierra.
- Brida de retención de cable.

Fotometría

Las curvas fotométricas de la luminaria se ajustarán a las utilizadas en el proyecto. En todo caso el rendimiento no puede ser inferior al proyectado.

El contratista aportará curvas de un Centro Oficial en las que se acredite lo antedicho.

Estanqueidad

El comportamiento óptico de la luminaria tendrá un grado de estanqueidad mínimo según exigencias de la norma UNE 20.324-78. Se acreditará mediante el correspondiente Certificado Oficial.

Temperaturas

Considerando una temperatura ambiente de 25°C, las temperaturas máximas, en los diferentes puntos de la luminaria, no deberán superar los siguientes valores:

- Superficie exterior del portalámparas: 160°C
- Casquillo de la lámpara: 195°C
- Reactancia (punto más caliente exterior): 125°C
- Condensador (punto más caliente exterior): 75°C
- Arrancador: 75°C
- Cubeta metacrilato: 90°C
- Cubeta policarbonato: 105°C
- Cubeta de vidrio: 140°C
- Junta de cierre: 80°C
- Regleta de conexiones: 80°C

Se acreditará mediante el correspondiente Certificado Oficial.

Resistencia a la corrosión

Todos los elementos de la luminaria que deben manipularse (Cierres, tornillos de fijación al soporte, etc.), serán resistentes a la corrosión.

Calidad de los acabados

El reflector tendrá un anodizado de 2 a 4 micras de espesor, adecuadamente sellado. La calidad del anodizado se acreditará por Certificado Oficial.

Pintura

Las piezas pintadas tendrán un espesor de pintura no inferior a las 30 micras. La adherencia será buena y se verificará por el ensayo de la cuadrícula.

Las piezas galvanizadas por inmersión en zinc tendrán espesor de recubrimiento no inferior a las 50 micras y con una buena adherencia.

Los recubrimientos electrolíticos no tendrán un espesor inferior a las 50 micras y ofrecerán un aspecto uniforme.

Seguridad eléctrica

Las luminarias serán de clase I, extremo que se acreditará con el correspondiente Certificado Oficial.

Resistencia mecánica

La cubeta de cierre debe resistir una energía de choque de 0,5 J si es de metacrilato o vidrio y de 6 J si es de policarbonato.

La armadura debe cumplir con el grado 7, de una protección contra los daños mecánicos, según la norma UNE 20324.

Las reactancias utilizadas deberán cumplir con lo que les concierne de las normas CEI 262 y UNE 20395.

Medición y valoración

Se medirá por unidad totalmente instalada y acabada.

Se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios N°1, por unidad totalmente instalada.

5.4.4.6 Lámparas

Definición y generalidades

Se utilizarán lámparas de fabricante reconocido como de primera categoría y las características mínimas que deben cumplir serán las siguientes:

- La vida media de las lámparas se ajustará a la curva de mortalidad facilitada por el fabricante y que se acompañará a la propuesta.

- La pérdida de flujo luminoso a lo largo de la vida no sobrepasará los valores de la curva dada por el fabricante y que, asimismo, se acompañará a la propuesta.
- Las lámparas se colocarán en cada luminaria una vez ésta esté instalada y comprobando su correspondencia con el equipo eléctrico.
- Se comprobará que su período de encendido es inferior a 6 minutos y que sus características eléctricas son correctas.

Medición y valoración

Se medirá por unidad totalmente instalada y acabada.

Se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios n°1, por unidad totalmente instalada.

5.4.5 Desvíos provisionales

5.4.5.1 Limpieza y desbroce del terreno

Cumplirá las especificaciones establecidas en el apartado "5.2.1" del presente Pliego.

5.4.5.2 Compactación del terreno

Definición y generalidades

Compactación de explanada a cielo abierto, con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso replanteo de los puntos topográficos y humectación de las tierras.

Normativa de aplicación

- Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

Fases de ejecución

- Situación de los puntos topográficos.
- Humectación de las tierras.
- Compactación.

Medición y abono

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto al precio establecido en el Cuadro de precios n°1.

5.4.5.3 Grava artificial

Cumplirá las especificaciones establecidas en el apartado "5.4.14.2" del presente Pliego.

5.4.5.4 Riego de imprimación

Definición

Los riegos de imprimación cumplirán lo especificado en el artículo 530 del PG-3/75, modificado por la Orden Circular 294/87 de la Dirección General de Carreteras.

Materiales

El ligante a emplear será una emulsión bituminosa aniónica especial para imprimación del tipo EAL-1, de acuerdo con las características mencionadas en el artículo 213 del PG-3/75.

Condiciones de ejecución

La dosificación de ligante será de 1 kg/m², mientras que la cantidad de árido será de 0,5 l/m². La dosificación podrá variar de acuerdo con la Dirección de Obra a tenor de lo indicado en el artículo 530 del PG-3/75. El árido será arena procedente de triturado salvo que el Director de Obra autorice la utilización de otro tipo.

Si la humedad relativa es superior al 75% será necesaria la autorización de la Dirección Facultativa para la aplicación del ligante al riego de imprimación.

Medición y abono

Esta unidad de obra se medirá por metros cuadrados realmente ejecutada en obra y se abonará al precio que figura en el Cuadro de precios n°1.

Si por circunstancias climatológicas o por cualquier otra razón se hiciera necesaria la modificación del tipo de ligante, el Contratista estará obligado a realizar el cambio sin que por ello se modifique el precio establecido.

5.4.5.5 Mezcla bituminosa

Definición y generalidades

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.

La superficie finalizada tiene que quedar plana, lisa, con una textura uniforme y sin segregaciones.

Se ajustará a la sección transversal, a la rasante y a los perfiles previstos.

Tiene que tener la pendiente transversal que se especifique en el Proyecto.

Tendrá el menor número de chutas longitudinales posibles. Estas tienen que tener la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

Se llegará, como mínimo, al grado de compactación previsto en la Norma NLT-159 (ensayo Marshall).

Las tolerancias de ejecución serán de ± 10 mm para el nivel de capa de rodadura y de $\geq 100\%$ del espesor teórico para el espesor de la misma.

Prescripciones generales de la ejecución en obra

Se aportará compromiso por escrito de realizar todo el transporte de la mezcla bituminosa mediante vehículos calorifugados, cuando la distancia entre la planta asfáltica donde se fabrique la mezcla y lo taso de tendido en la obra sea superior a 50 Km o 45 minutos de tiempo de desplazamiento máximo.

Las mezclas bituminosas a emplear en capas de rodadura deberán cumplir las siguientes condiciones correspondientes al ensayo Marshall (NLT-159).

CONCEPTO	RODADURA
Tipo de mestura.	D-20
Relación ponderal filler-	1,2
Nº de golpes por	75
Estabilidad (Kgf)	≥ 1000
Deformación (mm).	2-3,5
% de ocos na	4-6
% de ocos en áridos	>14
% de perdás (25	-
% perdás en húmido	-

Tabla 11.- Características mezclas bituminosas

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asiente tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias

establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan las tolerancias, se deben corregir antes de la ejecución de la partida de obra.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.

El riego tiene que estar curado y tiene que conservar toda la capacidad de unión con la mezcla. No puede tener restos de fluidificantes o agua en la superficie.

La extendedora tiene que estar equipada con el dispositivo automático de nivelación, o bien con reguladores de espesor aprobados por la Dirección de Obra.

Tiene que tener una capacidad mínima de extendido de 150 t/h.

El tren de compactación será aprobado por la Dirección de Obra, de acuerdo con la capa, espesor y cantidad extendida.

La alimentación de las extendedoras se realizará de manera que tenga siempre aglomerado remanente, iniciando su llenado con uno nuevo camión cuando aún quede una cantidad apreciable de material.

La temperatura de la mezcla en el momento de su tendido será inferior a la empleada 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 mayor continuidad posible.

El extendido de la mezcla no se realizará en ningún caso a un ritmo superior a lo que se asegure, que, con los medios de compactación en servicio, se puedan obtener las densidades prescritas.

La Dirección de la Obra 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 tiene que extenderse en toda su anchura, evitando la realización de juntas longitudinales.

En caso de alimentación intermitente, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la torva de la extendedora y bajo de esta, no sea inferior a la de la fórmula de trabajo.

Se procurará que las juntas transversales de capas superpuestas quedan a un mínimo de 5 m una de la otra. Las juntas serán verticales y tendrán una capa uniforme y fina de riego de adherencia.

Las juntas tendrán que tener la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

La nueva mezcla se extenderá contra la junta, se compactará y alisarse con elementos idóneos y calientes, antes de permitir el paso del equipo de compactado.

La compactación empezará a la temperatura más alta posible que pueda soportar la carga de la maquinaria. Se realizará con un rollo vibratorio autopropulsado y de forma continua. Las posibles irregularidades se corregirán manualmente.

Los rollos llevarán su rueda motriz del lado más próximo a la extendedora, sus cambios de dirección se realizarán sobre la mezcla que ya se compactó, y los 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 corregirán según las instrucciones de la Dirección de Obra.

No se autorizará el paso de vehículos y maquinaria hasta que la mezcla no esté compactada, la temperatura ambiente y con la densidad idónea.

Medición y valoración

La medición realizarse en toneladas (t) obtenidas multiplicando las anchuras de cada capa realmente construida de acuerdo con las secciones tipo especificadas en el Proyecto, por el espesor menor de los siguientes: el que figura nos planos o el deducido de los ensayos de control, y por la densidad media obtenida de los ensayos de control de cada lote sobre la densidad del árido, una vez deducido el betún en la mezcla bituminosa.

El precio incluye 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 adherencia.

No se abonarán los recrecidos laterales, ni los aumentos de espesores sobre los previstos en el Proyecto. La unidad se abonará al precio correspondiente al Cuadro de Precios nº1.

5.4.5.6 Demolición de pavimento asfáltico

Cumplirá las especificaciones establecidas en el apartado "5.2.2" del presente Pliego.

5.4.6 Acabados

5.4.6.1 Barrera de seguridad

Definición y ejecución

Se repondrán las barreras de seguridad en aquellos tramos en los que se ha eliminado durante la realización de las obras.

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Las barreras de seguridad cumplirán lo dispuesto en el artículo 704 del PG-3.

Las barreras de seguridad se proyectarán conforme a lo dispuesto en las normas siguientes:

- O.C. 321/95 T y P: Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos.
- O.C. 6/2001, de 24 de octubre, para la modificación de la O.C. 321/95 T y P, en lo referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única.
- Orden circular 18/04 sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas.
- Orden Circular 18bis/08 sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas.
- Orden Circular 23/2008 sobre criterios de aplicación de pretilas metálicas en carretera.

Se exigirá el marcado CE para los sistemas de contención de vehículos.

A efectos del presente Proyecto, las barreras de seguridad, empleadas serán metálicas, formadas por una serie continua de elementos longitudinales (vallas), unos soportes (postes tubulares) que los mantienen a cierta altura y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores.

La barrera metálica dispuesta será BMSNA4/T: barrera metálica simple, con separador, con una sola valla de perfil doble onda, apoyada en postes metálicos tubulares tipo C-120 de 1,5 m de longitud, separados 4 m entre sí.

Los postes serán perfiles normalizados tubulares con aristas redondeadas. La colocación de los perfiles IPN se realizará por tramos de 4 m, perpendicularmente al borde de la calzada, cimentándolos alojándolos en un taladro de diámetro y profundidad adecuados.

La ocupación máxima del arcén por la barrera será de 20 cm.

Medición y abono

Se medirá por metros lineales (m) real y correctamente repuestos, no considerándose los solapes necesarios para la sujeción al poste de las distintas piezas, ni los elementos terminales.

Se abonarán, al precio que figure en el Cuadro de precios nº1, que incluye todas las operaciones precisas, incluso la excavación del pozo para la sujeción y un relleno con hormigón H-100, poste, amortiguador, captafaros cada 8 m, terminales, tornillería, la propia valla, y cuanto mano de obra, materiales, maquinaria, operaciones y elementos sean precisos.

5.4.6.2 Barandilla

Definición

Barandillas de madera de madera rebajadas a ambos lados para su acople unas con otras. La ejecución de la unidad de obra incluye:

- Replanteo y alineación de los elementos que forman la barandilla.
- Suministro de barandilla.
- Suministro de placa de anclaje.
- Montaje y colocación de la barandilla.
- Limpieza y recogida de tierras y restos de obra.

Prescripción a la ejecución de la unidad

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 Dirección de Obra.

Medición y abono

El precio incluye la barandilla y su colocación, el material recibido para los acopios y su mantenimiento hasta la recepción de la obra.

Se medirá la longitud colocada de cada tipo de barandilla en obra y se abonará según las condiciones del Cuadro de precios nº1.

5.5 Pasarela peatonal

5.5.1 Encepados y estribos

5.5.1.1 Movimiento de tierras

Cumplirá las especificaciones establecidas en el apartado "5.3.2" del presente Pliego.

5.5.1.2 Micropilotes

Definición y normativa de aplicación

Los micropilotes contemplados en este Proyecto son perforaciones cilíndricas en el terreno, inferiores a 300 mm de diámetro, armados con tubería de acero, a veces reforzada con una o varias barras corrugadas, e inyectadas con lechada o mortero de cemento en una o varias fases.

Se estará a lo establecido en la "Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes de obras de carretera", editada en 2005 por el Ministerio de Fomento y a lo establecido en la Guía de "Cimentaciones en obras de Carreteras", editada en 2002 por el Ministerio de Fomento, en lo referente a las menciones que sobre la misma hace la "Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera".

La Dirección de las Obras establecerá cuál de los tipos de micropilotes se empleará, de los definidos en el apartado: 1 "Consideraciones Generales" de la "Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera".

Materiales

La armadura de los micropilotes por un tubo de acero S 275 de 177,8 mm de diámetro interior y 12,5 mm de espesor. En el caso de los encepados de los pilares de la pasarela, los pilotes estarán inclinados 10º con respecto a la vertical. En el caso los estribos, los pilotes se ejecutará totalmente verticales.

Para la lechada de inyección, el cemento será el determinado por la Dirección de Obra, una vez comprobadas sus características en lo referente a la exudación, fluidez y disminución de volumen.

Se estará a lo dispuesto en el apartado 2 "Materiales y Productos" de la citada "Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera", del año 2005.

Ejecución

Se seguirán los procedimientos indicados en el apartado 4 "Ejecución de los Micropilotes" de la Guía anteriormente mencionada.

No deberán transcurrir más de 30 minutos desde el amasado de la lechada hasta el comienzo del relleno.

Se controlará la calidad y dosificación de los materiales que componen la lechada, para comprobar que se cumplen las prescripciones del presente Pliego. El contenido de agua y la dosificación se comprobará al menos una vez al día. Si el aditivo se suministra en envases, con identificación de su contenido en peso, se verificará un muestreo de dichos envases con el fin de garantizar una variación real mínima de la dosificación.

La lechada deberá controlarse antes de entrar en el conducto y a la salida del mismo, comprobándose por una parte las características de la mezcla, por lo menos una vez por cada anclaje.

Procedimiento de control

Se seguirán los procedimientos indicados en el apartado 5 "Procedimientos de control" de la "Guía para el proyecto y ejecución de micropilotes en obras de carretera", del año 2005.

Medición y abono

El coste de los trabajos de micropilotaje se valorará por metro lineal realmente ejecutado, deducidos de las mediciones efectuadas en obra, al precio que aparece en el cuadro de precios nº1.

5.5.1.3 Hormigón de limpieza

Cumplirá las especificaciones establecidas en el apartado "5.4.1.1" del presente Pliego.

5.5.1.4 Encofrado

Cumplirá las especificaciones establecidas en el apartado "5.4.2.3" del presente Pliego.

5.5.1.5 Hormigón HA-30/P/30/IIA

Cumplirá las especificaciones establecidas en el apartado "5.4.2.2" del presente Pliego.

5.5.1.6 Acero en barras corrugadas B 500 S

Cumplirá las especificaciones establecidas en el apartado "5.4.2.4" del presente Pliego.

5.5.1.7 Apoyo de neopreno zunchado en estribos

Características y generalidades

Las placas de neopreno zunchado cumplirán las condiciones contenidas en la Norma UNE-EN 1337-3 Apoyos elastoméricos y estarán de acuerdo con las dimensiones especificadas en los planos.

Deberán haber sido moldeadas bajo presión y calor al mismo tiempo que las chapas de acero.

El elastómero deberá presentar una buena resistencia a la acción de los aceites y las grasas, la intemperie, el ozono atmosférico y las temperaturas extremas a las que puede estar sometido el aparato de apoyo.

Si el material que se propone no cumple algunas de las condiciones indicadas en las normativas ASTM, UNE y MELC, así como las recomendaciones de 1982, el Director de las obras decidirá acerca de su aceptación, teniendo en cuenta las garantías que ofrezca la casa suministradora y a la vista de otras normas europeas aplicables al caso.

El mortero para la meseta de asiento, será de retracción controlada, ligeramente expansivo y autonivelante, según lo definido en el artículo correspondiente de este Pliego, para relleno bajo placas y de taladros de anclajes. La placa metálica de nivelación, con geometría según Planos, será del mismo acero que el utilizado en el resto de la estructura y definido en su correspondiente artículo en el presente Pliego.

Se estará a lo dispuesto en el artículo 692, apoyos de material elastomérico, del PG-3, en su apartado de materiales, siempre y cuando no contradiga lo expresado en este Pliego.

Medición y abono

Tal y como se ha indicado con anterioridad, se abonarán por unidades (ud) de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de precios nº1. Se consideran incluidos todos los elementos necesarios definidos en los planos del Proyecto (capa de mortero, pernos, etc.), así como el transporte, montaje, uniones y conexiones de todo tipo, protecciones y acabados.

5.5.1.8 Impermeabilización

Cumplirá las especificaciones establecidas en el apartado "5.4.1.3" del presente Pliego.

5.5.1.9 Tubería de drenaje PVC

Cumplirá las especificaciones establecidas en el apartado "5.4.3.7" del presente Pliego.

5.5.2 Estructura metálica

5.5.2.1 Acero estructural S 275 JR

Definición y generalidades

Se define como elementos de acero laminado, en caliente o en frío, conformados o armados que constituyen elementos estructurales principales.

Los perfiles y las chapas serán, salvo orden en contrario de calidades S 275 JR, según nomenclatura del C. T. E. DB-SE-A, tal como se señale en los planos de Proyecto.

Bastará que los perfiles traigan su marca e calidad impresa en relieve de laminación. En caso contrario se deberán tomar muestras para confirmar, al menos, las características química y mecánicas por cada 100 kN o fracción de la misma serie y clase según definición de la Norma C. T. E. DB-SE-A RD.1829/1995 de 10 de noviembre. Estos ensayos se ajustarán a la Norma UNE 36080-85.

Las tolerancias de suministro estarán de acuerdo con lo previsto en el C. T. E. DB-SE-A para chapas y perfiles:

- Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.
- Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.
- Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.
- Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

Ejecución

Se trazarán las plantillas a tamaño natural de todos los elementos que lo precisen, con la marca de identificación y plano de taller en que queda definida. Esto no será preciso cuando se utilicen máquinas de oxicorte automáticas que trabajan sobre plantillas a escala reducida o de control numérico.

Las superficies cortadas por oxicorte o plasma, serán amoladas antes de soldar, al objeto de eliminar los óxidos o calaminas provocadas por el proceso de corte, así como las rebabas y estrías que pudieran tener. Los bordes que sin ser fundidos durante el soldeo queden a distancias inferiores a 30 mm de una unión soldada, serán preceptivamente amolados o mecanizados. Las piezas que vayan a unirse con soldadura se fijarán entre sí, o a gálibos de armado, con medios adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y enfriamiento subsiguiente, consiguiendo así la exactitud perdida.

Como medio de fijación de las piezas entre sí pueden emplearse puntos de soldadura, depositados entre los bordes de las piezas a unir, en número y tamaño mínimo suficiente para asegurar la inmovilidad siempre que queden posteriormente incorporados a la soldadura definitiva, una vez limpios de escoria y si no se presentan fisuras u otros defectos. Queda prohibido dar puntos de soldadura que no queden incorporados tal como se ha descrito.

Se prohíbe la práctica viciosa de fijar las piezas a los gálibos de armado por soldadura.

En cada una de las piezas preparadas en el Taller, se pondrá con pintura o lápiz graso la marca de identificación con que ha sido designado en los planos de taller para el armado de los distintos elementos en taller y en obra.

La conformación y enderezado precisos, previos a las operaciones de soldeo, se realizarán en caso de precisarse, en frío, mediante prensa a máquina de rodillo. No se admitirá realizar este tipo de actividades después de procesos de soldadura sin la expresa autorización de la dirección de obra que podrá decidir su aceptación o no y la necesidad de proceder a un tratamiento de eliminación de tensión y de inspección de defectos en la zona soldada del proceso de conformación. No se admitirán otros empalmes que aquellos señalados en los Planos de Proyecto, o los de Taller convenientemente aprobados.

Acabados de protección

Toda la estructura metálica se protegerá con pintura de protección de grado C4 alto. La pintura consta de las siguientes capas:

- 60 um EPOXY ZINC
- 120 um EPOXY
- 60 um POLIURETANO

Medición y abono

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes al precio que figura en el Cuadro de precios n°1.

5.5.2.4 Forjado de chapa colaborante

Definición

Es un sistema mixto de construcción formado por chapas conformadas de acero que además de actuar como encofrado de hormigón, puede colaborar en la resistencia de la losa, sustituyendo total o parcialmente las armaduras de tracción del forjado. El fundamento de este sistema de forjado compuesto consiste en que sus elementos trabajen conjuntamente aportando cada uno sus mejores características.

Es imprescindible conseguir una adherencia entre acero y hormigón superior al esfuerzo rasante de sollicitación.

Materiales

Hormigón mara armar (HA), de resistencia o dosificación especificadas en los Planos, vertido en obra para formación del forjado junto a la chapa plegada.

Armadura colocada en obra formada por barras de acero corrugado de características indicadas en proyecto.

Chapa colaborante, que consiste en chapas plegadas con diferente silueta y relieves trocopiramidales según el fabricante, diseñados para conseguir la máxima adherencia y trabajo solidario entre el hormigón y la chapa.

Suministro: Sobre una base plana, con las protecciones necesarias para que llegue a la obra con las condiciones exigidas.

Almacenaje: sobre una base plana y rígida para evitar deformaciones. A cubierto y con suficiente ventilación, protegido de las lluvias, los focos de humedad y las zonas donde puedan recibir impactos. No estarán en contacto con el suelo.

En todas las chapas que lleguen a obra se comprobará:

- Que lleva grabado el código que identifica el fabricante, modelo y tipo, de acuerdo con la Autorización de uso, y fecha de fabricación.
- Que viene acompañada de los certificados de garantía del fabricante.
- Que geométricamente verifica sus características reflejadas en la Autorización de Uso.

Se comprobará que el material decepcionado es el correspondiente al definido en los planos de obra. En todo caso, si el material puede aceptarse deberán reformarse los planos de obra.

El hormigón para armar y las armaduras colocadas en obra deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo de Hormigón armado, para su aceptación.

Antes de colocar las chapas se verificará que la estructura portante sobre la que apoyan estará colocada y perfectamente terminada, con las soldadura y elementos de unión definidos, y totalmente arriostradas en las dos direcciones según criterio de la Dirección Facultativa, de forma que no se produzcan desplazamientos de dichos elementos en fase de ejecución.

Ejecución

PREPARACIÓN

En general debido a la elevada altura de encofrado, las chapas se han calculado de manera que con las luces y cargas existentes no sea necesario la colocación de puntales durante la ejecución. En cualquier caso, se seguirán siempre las indicaciones del fabricante de chapa. De ser necesarios los puntales, no serán retirados hasta transcurridos un mínimo de 8 días desde el fraguado del hormigón. En caso de utilización de una sola fila de puntales, ésta se colocará en el centro del vano. El uso de puntales en aquellos casos en que no se precise y no haya sido previsto, reduce la capacidad resistente última de la losa. Caso de desear apuntalar, aún sin ser preciso, deberá reducirse la sobrecarga de uso admisible en un valor equivalente a la reacción en los puntales intermedios.

Todos los huecos deben prepararse y replantearse previamente al hormigonado utilizando bloques de espuma u otro medio de encofrado. La chapa se cortará una vez el hormigón haya endurecido. Se evitará la perforación por percusión de la losa una vez fraguada ya que originaría fuertes vibraciones que dañan la colaboración entre chapa y hormigón. Cuando se trate de agujeros circulares de hasta 200 mm, éstos se podrán realizar fácilmente por corte del hormigón con un utillaje adecuado. Para huecos superiores a un paso de onda será necesario reforzar la chapa y la losa. La chapa se reforzará con soportes provisionales si se corta previamente al hormigonado. El hormigón se reforzará con armaduras transversales y longitudinales zunchando el hueco. Se dispondrá una cantonera a modo de remate perimetral convenientemente asegurada a la estructura principal que permita retener el hormigón en los extremos de las losas. El espesor de las cantoneras no será inferior a 1,20 mm para losas de espesor entre 100 y 150 mm y de 2 mm para losas de espesores superiores a 150 mm. Se dispondrán la utilización de ejones rigidizadores para limitar la deformación del remate perimetral en el momento de vertido del hormigón.

FASES DE EJECUCIÓN

Fijación de las chapas:

El forjado metálico de chapa colaborante actuando como encofrado de la losa de hormigón, debe soportar las cargas inherentes a la fase de vertido, es decir, el peso propio de la chapa, del hormigón y de las cargas de montaje.

En las uniones de testa de dos chapas y en los apoyos extremos cada chapa deberá apoyarse, como mínimo 50 mm y el conjunto losa perfil 75 mm.

Las chapas se fijarán de acuerdo a las normas de montaje.

Estas uniones de los perfiles de chapa con el armazón metálico donde apoyan deben estar aseguradas por clavos o por tornillos. Estas fijaciones deben ser como mínimo de dos fijaciones en cada extremo del perfil y en cada uno de los apoyos intermedios. Además, hay que prever un cosido longitudinal de los perfiles en dichos apoyos cada 50 cm.

Colocación del armado:

Tras la fijación de las chapas a la estructura resistente de acero y previamente al vertido de hormigón, se dispondrá el armado de resistencia a fuego en los nervios, así como el de retracción y negativos indicado en planos.

Se colocarán separadores con distancias máximas de 100d o 200 cm; siendo d, el diámetro de la armadura a la que se acople el separador.

Si hay placas de anclaje en el forjado, se replantearán y fijarán de forma que no se desplacen durante el hormigonado.

Hormigonado:

Durante la ejecución del forjado se respetarán las condiciones establecidas en las Instrucciones EHE y EFHE.

Antes de hormigonar es preciso limpiar la chapa de cualquier depósito de barro y grasa, y verificar que la plancha está correctamente fijada, cosida y apuntalada.

El hormigonado de la losa se realiza por los métodos tradicionales (bomba y tuberías). Para evitar flechas no deseadas se seguirán las siguientes recomendaciones:

- Un máximo de cuatro operarios es más que suficiente para realizar y controlar el vertido, reparto y reglado del hormigón.
- Debe evitarse amontonar grandes cantidades de hormigón. Se aconseja verter el hormigón a la altura de los apoyos. El hormigón debe ser vertido desde la mínima altura posible (30 o 40 cm), distribuir el hormigón longitudinalmente a los nervios del perfil colaborante o desde las vigas hacia los vanos.
- Se evitará la coincidencia de personas en una misma chapa (máximo dos personas).
- Deben evitarse las sobrecargas provisionales importantes. De existir han de reposar sobre paneles o tabloneros de reparto que lleven dichas cargas a las vigas de la estructura principal. Se evitará estropear las chapas del forjado con cargas rodantes. Se nivelará la cara superior del forjado, se curará el hormigón

y se mantendrán las precauciones para su posterior endurecimiento. Si hay placas de anclaje, se pondrá especial cuidado en el reparto del homigón entre los anclajes de las mismas, verificando mediante el testigo de la misma que no queden coqueras entre ellos.

ACABADOS

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades.

En aquellas zonas en las que por requerimientos de resistencia al fuego sea necesario, se proyectará la chapa expuesta con mortero ignífugo de vermiculita, procurando una capa de protección homogénea y de espesor sensiblemente constante.

En el caso de que el forjado deba ser recubierto de una estanqueidad, debe tenerse en cuenta que la chapa impide la evaporación y retrasa el secado del hormigón, por lo que no se instalará dicho revestimiento estanco hasta el completo secado de la losa.

CONTROL DE ACEPTACIÓN/TOLERANCIAS ADMISIBLES

Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente verificar:

- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.
- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.
- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.
- Después de hormigonar, la flecha entre sopandas no será superior a un centímetro (1 cm) ni a un quinientosavo de la luz total del forjado (L/500).

Para la ejecución del forjado rigen las prescripciones de las Instrucciones EHE y EFHE.

CONSERVACIÓN HASTA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Se protegerán los elementos prefabricados hasta la finalización de las obras frente a acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Medición y abono

Metro cuadrado de forjado de chapa colaborante.

La chapa colaborante se medirá por m² de superficie en planta al precio fijado en el Cuadro de precios nº1.

5.5.2.3 Barandilla

La barandilla de la pasarela peatonal tendrá la forma y dimensiones definidas en los Planos.

El material a emplear en los elementos verticales de la barandilla será acero S275.

En los elementos horizontales (pasamanos y varillas) serán también de acero S275.

Los pasamanos estarán formados por tubos de sección rectangular soldados mientras que las varillas serán macizas.

La unión entre pasarela y barandilla se ejecutará mediante soldadura a penetración completa.

5.6 Pavimentos

5.6.1 Movimiento de tierras

Cumplirá las especificaciones establecidas en el apartado "5.3.2" del presente Pliego.

5.6.2 Material granular de préstamo

Definición y generalidades

Formación de base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con tierra de préstamo; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

Normativa de aplicación

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

Medición y abono

Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra, al precio establecido en el cuadro de precios nº1.

5.6.2 Pavimento terrizo de cemento de vidrio tipo Aripaq o similar

5.6.2.1 Zahorra artificial

Definición

Se tendrán en cuenta dos unidades de obra de zahorra artificial de distintos espesores. La primera de 10 cm para el pavimento estándar y la segunda, de 15 cm, para aquellas zonas donde se haya proyectado pavimento reforzado para el tránsito esporádico de vehículos.

Medición y abono

Se abonará por m² realmente ejecutados a los precios establecidos en el Cuadro de precios nº1.

5.6.2.2 Pavimento

Definición

De nuevo se definen dos unidades de obra diferenciándose únicamente en el espesor de la capa: 6 cm para el caso estándar y 10 cm para el pavimento reforzado para tránsito de vehículos.

Se atenderá a lo establecido en el apartado correspondiente del capítulo de condiciones de los materiales de este Pliego.

Medición y abono

Se abonará en m² realmente ejecutados a los precios establecidos en el Cuadro de precios nº1.

5.6.3 Mezcla bituminosa en caliente para capa de rodadura

Cumplirá las especificaciones establecidas en el apartado "5.4.5.5" del presente Pliego.

5.6.4 Riego de imprimación y curado

Cumplirá las especificaciones establecidas en el apartado "5.4.5.4" del presente Pliego.

5.7 Señalización, balizamiento y barreras de seguridad

5.7.1 Marcas viales

5.7.1.1 Definición y genealidades

Las marcas viales incluidas en este proyecto serán todas reflexivas, termoplásticas, de dos componentes y de naturaleza acrílica en solución acuosa. El color, dimensiones y demás características de las marcas viales se justarán a los planos y a las condiciones establecidas en la Norma 8.2-IC de la Dirección General de Carreteras, de 16 de julio de 1987.

El Director de Obras llevará un control de las dosificaciones de pintura y esferitas de vidrio y de aplicación correcta de ambos materiales, con el fin de obtener unos resultados satisfactorios de durabilidad de las marcas viales.

Los materiales a emplear cumplirán los requisitos exigidos en el capítulo 700 del PG-3. Todos los ensayos que sea necesario realizar para asegurar la calidad y los materiales empleados y de su puesta en obra, se harán siguiendo los "Métodos de ensayo del Laboratorio Central".

5.7.1.1 Medición y abono

Los precios que figuran en el Cuadro de precio nº1 para marcas viales, incluyen todos los medios y operaciones necesarias para que las distintas unidades queden completamente terminadas, siendo de cuenta del Contratista la reparación de los posibles daños ocasionados por el tráfico durante la ejecución de las obras.

Asimismo, incluye los gastos ocasionados por la señalización provisional y el balizamiento necesarios para la ordenación del tráfico y para garantizar la seguridad del mismo durante la fase de construcción se medirá y abonará de la misma forma.

Las marcas viales se medirán en metro lineales (m) realmente ejecutados según los Planos.

No se contabilizarán, por tanto, las longitudes no pintadas en los tramos de línea discontinua.

Se abonarán a los precios que para cada tipo figuran en el Cuadro de precios nº1, del Presupuesto general o del Presupuesto del estudio de seguridad y salud, según corresponda.

5.7.2 Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes

5.7.2.1 Definición y generalidades

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes son los elementos que llevan inscritas leyendas y/o pictogramas destinados a informar, ordenar o regular. Las señales y carteles constarán de placas, paneles o lamas y elementos de sustentación y anclaje.

Las señales y carteles cumplirán lo especificado en el artículo 701 del PG-3. Será de aplicación la normativa siguiente:

- Instrucción de Carreteras, Norma 8.1-IC "Señalización vertical", aprobada por Orden de 28 de diciembre de 1999 de la Dirección General de Carreteras del MFOM.
- Catálogo de señales verticales de circulación (tomo I "Características de las Señales" de marzo de 1992 y tomo II "Catálogo y Significado de las Señales" de junio de 1992), publicado por la D.G.C. del M.O.P.T.

Para la señalización durante las diferentes fases de ejecución de las obras se tendrá en cuenta la Norma 8.3-IC "Señalización de Obras" de la D.G.C. del M.O.P.U., aprobada por O.M. sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, de 31 de agosto de 1987; modificada parcialmente por el R.D. 208/1989 de 3 de febrero. Asimismo se contemplan las órdenes circulares 300/89 P. y P. y 301/89 T de la D.G.C. del M.O.P.U. (de 20 de marzo y 27 de abril, respectivamente).

Los elementos de una señal, cartel o panel complementario, excepto los de color negro o azul oscuro serán retrorreflexivos. Los niveles mínimos de retrorreflexión serán el nivel 1 en señales de código, excepto en las de advertencia de peligro y prioridad de entrada, en las que se utilizará el nivel 2 y el nivel 2 en carteles y paneles complementarios.

La colocación de las señales deberá ejecutarse en el momento en el que el desarrollo de las obras lo permita, bajo indicación del Ingeniero Director.

Todos los ensayos de control de calidad de los materiales a emplear en las placas se realizarán en el laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción para las muestras oportunas señaladas por el Director.

Las señales existentes que no se empleen posteriormente, serán retiradas por el Contratista, y copiadas en el lugar indicado por el Director de Obra, quedando en propiedad de la Administración.

Las señales existentes que se puedan aprovechar para esta obra, se volverán a colocar en su situación definitiva.

5.7.2.2 Medición y abono

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se medirán y abonarán exclusivamente por unidad (ud), a los precios que figuran en el Cuadro de precios nº1 del Presupuesto.

Los carteles verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²).

Estos precios comprenden el suministro, elementos de sostenimiento de las señales y carteles, así como el montaje de las señales y accesorios, incluyendo el despeje y limpieza del terreno.

5.7.3 Elementos de balizamiento retrorreflectantes

5.7.3.1 Definición y generalidades

Los elementos de balizamiento se colocarán formando parte de la señalización provisional de obras en las distintas fases de ejecución.

Se definen como elementos de balizamiento retrorreflectantes aquellos dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados con carácter permanente o temporal sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

Cumplirán lo especificado en el artículo 703 del PG-3.

A efectos de este proyecto, los elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del presente artículo, serán todos provisionales de obra y son los siguientes:

- Panel direccional tipo TB-2 de dimensiones 165 x 45 cm, con nivel 2 de retrorreflexión.
- Luz ámbar intermitente TL-2.
- Barrera provisional tipo TD-1.

- Cono tipo TB-6 con una altura de 70 cm.
- Hitos de balizamiento flexibles.

En la fabricación de paneles direccionales y barreras se utilizará cualquier sustrato y pintura que cumplan las especificaciones.

En la fabricación de balizas y conos se utilizarán sustratos de naturaleza polimérica, flexibles y muy resistentes al desgarro, debidamente acondicionados para garantizar su estabilidad y resistencia frente a la intemperie y en especial a las radiaciones ultravioleta.

Las luces tendrán caja de plástico y lentes de policarbonato irrompibles.

El carácter retrorreflectante de los elementos de balizamiento se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad cumplirá con lo especificado.

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las unidades recién fijadas a la superficie del pavimento, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona recién balizada al tráfico.

5.7.3.2 Medición y abono

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

Los precios incluirán el despeje y limpieza del terreno, suministro y colocación de todos los elementos que constituyen cada unidad, anclajes, así como todo material, maquinaria, mano de obra o elemento auxiliar que sea necesario para la correcta y completa ejecución de estas unidades de obra.

El abono se efectuará según los precios del Cuadro de precios n°1 del Presupuesto del Estudio de seguridad y salud.

5.7.4 Barreras de seguridad

5.7.4.1 Definición y ejecución

Se repondrán las barreras de seguridad en aquellos tramos en los que se ha eliminado durante la realización de las obras.

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Las barreras de seguridad cumplirán lo dispuesto en el artículo 704 del PG-3.

Las barreras de seguridad se proyectarán conforme a lo dispuesto en las normas siguientes:

- O.C. 321/95 T y P: Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos.
- O.C. 6/2001, de 24 de octubre, para la modificación de la O.C. 321/95 T y P, en lo referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única.
- Orden circular 18/04 sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas.
- Orden Circular 18bis/08 sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas.
- Orden Circular 23/2008 sobre criterios de aplicación de pretilos metálicos en carretera.

Se exigirá el marcado CE para los sistemas de contención de vehículos.

A efectos del presente Proyecto, las barreras de seguridad, empleadas serán metálicas, formadas por una serie continua de elementos longitudinales (vallas), unos soportes (postes tubulares) que los mantienen a cierta altura y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores.

La barrera metálica dispuesta será BMSNA4/T: barrera metálica simple, con separador, con una sola valla de perfil doble onda, apoyada en postes metálicos tubulares tipo C-120 de 1,5 m de longitud, separados 4 m entre sí.

Los postes serán perfiles normalizados tubulares con aristas redondeadas. La colocación de los perfiles IPN se realizará por tramos de 4 m, perpendicularmente al borde de la calzada, cimentándolos alojándolos en un taladro de diámetro y profundidad adecuados.

La ocupación máxima del arcén por la barrera será de 20 cm.

5.7.4.2 Medición y abono

Se medirá por metros lineales (m) real y correctamente repuestos, no considerándose los solapes necesarios para la sujeción al poste de las distintas piezas, ni los elementos terminales.

Se abonarán, al precio que figure en el Cuadro de precios nº1 del Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, que incluye todas las operaciones precisas, incluso la excavación del pozo para la sujeción y un relleno con hormigón H-100, poste, amortiguador, captafaros cada 8 m, terminales, tornillería, la propia valla, y cuanta mano de obra, materiales, maquinaria, operaciones y elementos sean precisos.

5.7.5 Elementos del Camino de Santiago

5.7.5.1 Señalización vertical

Definición

Son señales las placas, debidamente sustentadas, que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con los itinerarios.

Las dimensiones, tipologías, colores, diseño y textos de las señales serán acordes con la normativa vigente, incluida en la Note de Servicio 1/2008 de la Dirección General de Carreteras sobre la Señalización del Camino de Santiago.

Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidad de señal vertical (ud) colocada.

5.7.5.2 Flechas amarillas

Definición

Se pintará en pintura para exteriores, en suficientes capas para asegurar su resistencia a la intemperie.

Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidad (ud) de flecha debidamente pintada.

5.8 Mobiliario urbano

Los elementos de mobiliario urbano (bancos, papeleras, mesas, ...) se medirán y abonarán por unidad realmente ejecutada y colocada según planos, al precio que figura en el Cuadro de precios nº1.

Los procesos a seguir, en la colocación de cada elemento se realizarán siguiendo en todo momento las instrucciones del fabricante. Cualquier modificación del mismo deberá ser advertida al Director de Obra, que deberá dar su confirmación y consentimiento.

Los elementos proyectados en madera de mobiliario urbano adoptarán la "clase de riesgo 4" y un tratamiento en profundidad. El agente protector a emplear será sal hidrosoluble CCA (cromo, cobre, arsénico) con un tratamiento de autoclave vacía-presión-vacío.

La medición y abono de estos elementos se realizará por unidades o metros lineales realmente colocados, incluyendo fabricación, suministro, montaje y p. p. de forrajes.

5.9 Jardinería

5.9.1 Tierra vegetal

5.9.1.1 Definición y generalidades

Consiste en las operaciones necesarias para el suministro y colocación de tierra vegetal o suelo asimilado sobre los taludes de explanaciones y cuantos lugares se tengan estimados en el proyecto para el acondicionamiento del terreno, incluyendo los vertederos.

La ejecución de la unidad de obra incluye:

- Aporte a la obra de tierra vegetal procedente del suministro.
- Extendido de tierra vegetal.
- Tratamiento de tierra vegetal si fuese el caso.

Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición físico-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural. Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, pretende simplemente crear las condiciones adecuadas que pueda penetrar en la vegetación natural que se encuentra en las proximidades. Esta vegetación es la que tiene más posibilidades de

resistir y permanecer en unos terrenos donde no son posible los cuidados de mantenimiento.

La tierra vegetal procederá de los suministros realizados en obra durante la ejecución de la unidad de excavación.

Se mantendrán los suministros para tierra vegetal, y por otro lado, los materiales asimilables que se excaven a lo largo de la obra.

Se retirarán aquellos materiales cuyas características físico-químicas y granulométricas no cumplan los parámetros de control definidos en la tabla adjunta:

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 25º 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

Tabla 12.- Criterios de rechazo

Adicionalmente, para la determinación de los suelos que por sus profundidades y características puedan considerarse tierra vegetal, se tomará lo dispuesto por el Director Ambiental de Obra

5.9.1.2 Prescripciones sobre la ejecución de la obra

El aporte y extendido de tierra vegetal, junto con sus correctos si es el caso, será uniforme sobre la totalidad de la 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 de la franja media de los mismos.

Una vez retirada la tierra vegetal de los suministros, 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 la Obra.

5.9.2 Hidrosiembra

5.9.2.1 Definición y ejecución

Esta unidad de obra incluye la regeneración de cubierta vegetal en los taludes e inmediaciones de las obras, consistente en una aportación de tierra vegetal, si fuese precisa, y siembra de césped rústico mediante el proceso de hidrosiembra con mezcla adecuada de semillas, abonado,...Previamente se habrá efectuado el refino de los taludes.

Las actuaciones de restauración perseguirán los siguientes fines:

- Disminuir los riesgos de desprendimiento y deslizamiento.
- Disminuir los efectos de la erosión hídrica superficial, acentuada por la pendiente.
- Integración de los taludes en el entorno circundante, reduciendo el impacto visual.
- Dotar a la obra de un valor ornamental añadido.

Los materiales que se utilizarán en la hidrosiembra serán:

- Agua.

Se admitirán todas las aguas que estén clasificadas como potables.

- Mulch.

Es el complejo húmico de la cubierta superficial del suelo, orgánico o inorgánico, que tiene un efecto protector reduciendo las pérdidas de agua del suelo por evotranspiración, incorporando elementos nutritivos y cubriendo las semillas, lo que favorece su germinación.

Pueden ser utilizados los habituales: fibra corta, paja, vermicompost, etc. Se utilizará un acolchado 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.

- Estabilizador-fijador.

Se trata de cualquier material, orgánico o inorgánico, aplicado en solución acuosa, que penetrando a través de la superficie del terreno reduce la erosión por aglomeración física de las partículas, permite la circulación del aire y mantiene la humedad del suelo, mejorando la estructura del mismo, a la vez

que ligue las semillas y el mulch, pero sin llegar a crear una película impermeable.

Los fijadores tienen que ser miscibles con agua, estables a la luz del sol y no perjudicar la germinación y crecimiento de las plantas. Se estima conveniente la utilización de un estabilizador o de una solución acuosa de un polímero sintético de tipo acrílico. Se procurará así mismo la utilización de productos que permitan el uso de fertilizantes minerales, reduciendo así el peligro de reacciones alcalinas y favoreciendo la formación de humus.

- Semillas.

Se realizará la siembra de césped rústico, acorde con la zona. La provisión de las semillas se realizará mediante su adquisición en centros oficiales o instituciones análogas o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia. Serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida.

El peso de la semilla pura viva, contenida en cada lote, no será inferior al 80% del peso del material envasado.

La capacidad germinativa será superior al 95% para las plantas herbáceas.

Un examen previo ha de demostrar que se encuentran exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos, así como de granos de especies diferentes a las determinadas.

- Abono mineral.

Se utilizarán abonos minerales complejos NPK, de formulación 12-24-12, de liberación lenta y gradual que se combinan con ácidos húmicos. Los ácidos húmicos son compuestos de origen industrial extraídos de la materia orgánica humificada con una riqueza superior al 15 % de ácido húmico, soluble en agua y de acción rápida.

La composición de la hidrosiembra será:

Agua	3 l/m ²
Estabilizador-fijador	20 g/m ²
Abono mineral	35 g/m ²
Mulch	100 g/m ²
Semillas	35 g/m ²

La hidrosiembra se realizará en días sin viento y con suelo poco o nada húmedo.

A criterio de la Dirección de Obra se considerará la posibilidad de dar dos pasadas de hidrosiembra con dosificaciones más ligeras en lugar de una sola.

El riego inmediato a la siembra se hará con las precauciones oportunas para evitar arrastres de tierras o de semillas. 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 unas zonas y recargando otras.

Las dotaciones de los riegos serán tales que no se produzcan escorrentías apreciables, en todo caso se ha de evitar el desplazamiento superficial de las semillas y materiales, así como el descalzamiento de las plantas jóvenes.

5.9.2.2 Medición y abono

Todas las hidrosiembras, tanto en taludes como en superficies adyacentes, se medirán en metros cuadrados (m²) de superficie hidrosebrada, medidos según planos y se abonarán al precio correspondiente que figura en el Cuadro de precios nº1.

Las hidrosiembras incluyen en su precio unitario todos los materiales, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su ejecución de obra completamente ejecutada.

5.9.3 Plantaciones

5.9.3.1 Definición y generalidades

La unidad se refiere a las operaciones de plantado de árboles frutales y setos guía en las inmediaciones del paso inferior y el área de descanso, en los lugares y número previsto en los Planos.

Las deficiencias de los terrenos que actuarán como soporte de las plantaciones serán subsanadas mediante el empleo de materiales que actúen como protectores (mulches), estabilizadores, acondicionadores, fertilizantes, etc.

Igualmente se procederá al aporte de tierra vegetal o materia orgánica donde esté indicado en el proyecto.

El Contratista estará obligado a suministrar los materiales y plantas que se relacionen en el proyecto y que reúnan las condiciones de edad, tamaño y desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que así se indique. Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las raíces suficientes

para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea. Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando ésta sea su porte natural.

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del Proyecto y la selección de especies vegetales a introducir, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones climáticas semejantes o menos favorables para el desarrollo de las plantas, y será como norma general, un vivero oficial o comercial acreditado.

El transporte y acopio en obra se hará de forma que no queden alteradas sus características, ni sufran deterioros sus formas o dimensiones.

Se tendrá cuidado en no producir heridas en los troncos, proteger las guías y el sistema radical, y reducir al máximo el tiempo de espera entre la recepción de las plantas y su plantación, durante el cual se preservarán las raíces de la aireación.

La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos, y rechazar las plantas que no los reúnan.

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

Será requisito imprescindible el disponer de la planta en la fecha prevista.

Antes de realizar cualquier plantación se realizará un replanteo de los elementos a plantar. Se efectuará con cinta métrica colocando las consiguientes estacas o referencias que faciliten el trabajo de apertura y colocación de árboles.

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 tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse como término medio alrededor del quince por ciento (15%).

Se deberá abrir el hoyo con la suficiente antelación sobre la plantación para favorecer la meteorización de las tierras.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo.

Debe vigilarse la verticalidad del arbolado después de una lluvia o de un riego copioso y proceder, en su caso, a enderezar el árbol.

La operación de acollar o aporcar consiste en cubrir con tierra el pie de las plantas, hasta una cierta altura.

Las heridas producidas por la poda o por otras causas, deben ser cubiertas por un mástic antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición, y de impedir la infección de las mismas.

El Contratista está obligado no sólo a la ejecución de la obra, sino también a su conservación y mantenimiento continuado, con la periodicidad que se dictamine, hasta la finalización del plazo de garantía.

La responsabilidad del Contratista por faltas que en la obra puedan advertirse, se extiende al supuesto que tales faltas se deban exclusivamente a una indebida o defectuosa conservación de las unidades de obra, aunque estas hayan sido examinadas y encontradas conforme por la Dirección de Obra, inmediatamente después de su ejecución o en cualquier momento dentro del período de vigencia del Contrato.

En la liquidación final se certificará al Contratista únicamente la planta viva que permanezca en la obra al cabo del plazo de garantía.

5.9.3.2 Medición y abono

La plantación de árboles se medirá por unidades (ud) realmente plantadas y la plantación de setos se medirá en metros lineales. Se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de precios nº1, incluyendo suministro, apertura del hoyo, plantación y primer riego.

5.10 Partidas alzadas

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

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

El presente proyecto recoge las siguientes partidas alzadas.

5.10.1 Gestión de residuos

La gestión de residuos peligrosos seguirá lo establecido en el Anejo nº19 Gestión de residuos, abonándose de acuerdo al presupuesto en él indicado.

5.10.2 Prueba de carga de la pasarela peatonal

La prueba de carga se realizará en las condiciones descritas en el anejo "Estructura", y siguiendo las directrices de su Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

5.10.3 Seguridad y salud

Será de aplicación el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista (y aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud) a partir del Estudio de Seguridad y Salud incluido en el presente Proyecto en el Anejo nº20, adaptándolo a los procesos constructivos adoptados en él.

Las unidades de Seguridad y Salud se abonarán de acuerdo a los precios indicados en el presupuesto incluido en este Anejo.

5.10.4 Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras

La Orden Ministerial del 31 de agosto de 1987 por la que se aprobó la Instrucción 8.3-IC establece la obligación de llevar a cabo la limpieza general de la zona afectada por las obras, estableciendo al efecto la oportuna partida en el presupuesto del proyecto.

No obstante, la Orden Ministerial especifica claramente el tipo de actuaciones comprendidas en este concepto y que en ningún caso pueden suplir la correcta terminación de las unidades de obra definidas en el presente pliego y su importe incluido en los precios asignados a las correspondientes unidades.

Al efectuar la recepción de las obras, el facultativo designado por la administración para dicha recepción examinará la zona afectada haciendo constar en el acta correspondiente si se dio o no el cumplimiento satisfactorio a lo dispuesto en el artículo 9 de la Orden Ministerial y actuando a este respecto conforme a lo establecido para la recepción de obras y en el Reglamento General de Contratación.

La partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras se abonará al Contratista de una sola vez a la terminación de las obras, con la condición previa de que en el Acta de Recepción el facultativo designado a tal efecto por la Administración hiciera constar el hecho de que se dio cumplimiento satisfactorio a lo dispuesto en el citado artículo de la Orden Ministerial.

5.11 Unidades de obra no contempladas en este pliego

5.11.1 Materiales

En el caso de que deban emplearse materiales no incluidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la Dirección de Obra indicará en cada caso particular las condiciones que deberán cumplir. Para todas las unidades de obra mencionadas en el presente Pliego, los materiales cumplirán las condiciones específicas que determine la Dirección de Obra.

5.11.2 Ejecución

Para todos los tipos de obra que no tengan claramente especificado en este Pliego su método de ejecución, la Dirección de Obra indicará al Contratista en cada caso particular cual es el método a aplicar. Si no lo hiciera así, el Contratista propondrá el método que crea más conveniente. La Dirección de Obra deberá decidir si el método es aceptable o no, emitiendo su resolución en el plazo de un mes tras recibir la proposición del Contratista e indicando las modificaciones que deben introducirse. En ningún caso el Contratista podrá iniciar un trabajo sin tener la aprobación de la Dirección de Obra el método a seguir en su realización. En todos los casos el Contratista deberá facilitar a la Dirección de Obra toda la información que solicite con el fin de juzgar la bondad de los métodos empleados.

5.11.3 Medición y abono

La medición y abono se efectuará mediante la aplicación de los precios contenidos en el Cuadro de precios nº1 del presente proyecto. Estos precios incluyen el importe de todas las operaciones necesarias para la completa ejecución de las unidades de obra a que corresponden, no pudiendo reclamarse en ningún caso el abono separado de alguna o algunas de dichas operaciones aun en el caso de que en el mencionado Cuadro de precios figure algún o algunos que pudieran serle aplicables.

A Coruña, septiembre de 2017

El autor del proyecto,



Gonzalo García-Alén Lores