



PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE OBRAS POR PROCEDIMIENTO ABIERTO SIMPLIFICADO PARA EL SOSTENIMIENTO DE TALUD EN CAMINO DE ACCESO AL BARRIO ASTIBI (ZEBERIO)

PARTE PRIMERA. PRESCRIPCIONES GENERALES

CAPITULO I. DISPOSICIONES GENERALES.

1. DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO.

Regirá este Pliego la realización de los trabajos de **Sostenimiento de talud en camino de acceso a barrio Astibi de Ugao a su paso por Zeberio**, de conformidad con la documentación técnica que figura en el expediente que tendrá carácter contractual.

2. PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución de las obras objeto de la presente contratación será de **un mes y medio (1,5)** contados a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

El contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya firmado el acta de comprobación de replanteo.

3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

El presupuesto base de licitación será de cuarenta y cinco mil ochocientos tres euros con noventa y un céntimos (45.803,91 €) más nueve mil seiscientos dieciocho euros con ochenta y dos céntimos (9.618,82 €) correspondiente al 21% de IVA, presupuesto que podrá ser mejorado por los/las licitadores/as.

El presupuesto base de licitación, se desglosa:

Presupuesto base licitación	45.803,91 €
Total base imponible:	45.803,91 €
IVA 21%:	9.618,82
Total contrata (IVA incluido)	55.422,73 €

3.- EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1.- TIPO DE OBRAS A EJECUTAR

Las obras a realizar son las especificadas en el Estudio Geotécnico adjunto al expediente. La actuación consiste en el sostenimiento de talud en camino de acceso al barrio Astibi.

3.2.- PERSONAL ADSCRITO A LA OBRA

I.- La organización y ejecución de los trabajos estará a cargo del Contratista, que se someterá a las órdenes que a este respecto le dicte la Dirección Facultativa.

II.- El Contratista nombrará el personal técnico y administrativo necesario en cada momento para la ejecución de los trabajos.



III.- El contratista comunicará con anterioridad al levantamiento del Acta de Comprobación del Replanteo e Inicio de la Obra, el nombre y dirección del Jefe de Obra asignado a la misma, así como una relación pormenorizada con el número de personas a ocupar por las empresas adjudicatarias, especificando las integradas en la empresa y las de nueva contratación.

3.3.- INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los reglamentos vigentes y las normas de la Compañía Suministradora.

3.4.- EMERGENCIAS

I.- El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes, fuera de las horas de trabajo, necesarios en opinión del Director de Obra, para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato.

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

4.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

I.- Una vez que las obras se hayan terminado, se llevará a cabo una rigurosa campaña de limpieza, debiendo quedar el área de influencia del proyecto totalmente limpia de restos de obras y restituyendo los servicios afectados. Todas las instalaciones depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original. De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras.

II.- Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, acordes con el paisaje circundante.

Los residuos generados serán gestionados conforme a su caracterización y según normativa vigente. Como medida general, todos los residuos cuya valorización resulte técnica y económicamente viable deberán ser remitidos a valorizador de residuos debidamente autorizado.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos directos por su realización.

III.- Las indicaciones técnicas de la Dirección de Obra, no serán objeto de abono como en el caso de los acondicionamientos de terreno cuya disposición sea facilitada por la Administración, debiendo cumplir, asimismo, con las obligaciones que indique la Dirección para el acondicionamiento final de éstas.

5. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS, PLAZO DE GARANTÍA

I.- En el plazo máximo de **un (1) mes** desde la finalización de las obras se producirá el acto formal y positivo de recepción de estas, del que se levantará la correspondiente Acta. Asimismo, se establece un plazo de **DOS (2) años** a contar desde la fecha de recepción formal, que se fija como garantía a los efectos previstos en la Ley 9/2017, de



8 de noviembre de Contratos del Sector Público y en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

II.- No obstante, si la obra se arruinase con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción debido al incumplimiento del contrato por parte del/la contratista, responderá este de los daños y perjuicios durante un plazo de **quince (15) años** a contar desde la recepción. Transcurrido este plazo sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del contratista.

III.- Durante el periodo de garantía serán por cuenta de la empresa adjudicataria todas las reposiciones de material o reparaciones que se deban realizar.

IV.- El periodo de garantía se interrumpirá durante el tiempo que dure la reposición o reparación, las que a su vez serán garantizadas, a partir de su terminación, por igual periodo al de la garantía original establecida.

V.- El plazo de Garantía de las obras se fija en DOS (2) AÑOS a partir de la firma del Acta de Recepción de las obras.

6. OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD LABORAL Y GESTIÓN DE RESIDUOS Y CONTROL DE MATERIALES.

6.1. CONTROL EJECUCIÓN Y MATERIALES.

I.- La empresa contratista aportará toda la documentación relativa a los productos suministrados en obra donde se contemplen las garantías, características técnicas y el correspondientes marcado CE.

II.- Con objeto de conseguir la calidad esperada se comprobará especialmente, el cumplimiento referente a la procedencia del material, limitaciones de la ejecución y control de la unidad terminada especificadas en el Decreto 209/2014, de 28 de octubre, por el que se regula el control de calidad en la construcción, del Gobierno Vasco.

6.2. GESTIÓN DE RESIDUOS.

Se cumplirán con las directrices establecidas en el RD 105/2008 del 1 de febrero y la Ley 10/1998 referentes a la valoración y eliminación de residuos.

6.3. SEGURIDAD Y SALUD.

La empresa adoptará cuantas medidas en el trabajo fueren de pertinente obligación o necesarias en orden a la prevención de los riesgos laborales.

Cumplirá así mismo las obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales establecidos por la normativa vigente.

7. CONSIDERACIONES FINALES.

La descripción y valoración de las obras propuestas servirá de base para la contratación y ejecución de las obras de acuerdo y en conformidad con las normativas legales vigentes en materias técnicas urbanísticas, medioambientales y de prevención de riesgos laborales.

**PARTE SEGUNDA. PRESCRIPCIONES PARTICULARES****CAPITULO II. CONDICIONES DE LOS MATERIALES****8. NORMAS GENERALES. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES**

Todos los materiales que se hayan de emplear en las obras serán suministrados por el contratista de las mismas, salvo que se exprese lo contrario en los Planos o en el Pliego de Condiciones del Proyecto.

La Dirección de obra se reserva el derecho de rechazar aquellos materiales que provengan de lugares o firmas cuyos productos no ofrezcan la suficiente garantía a su juicio.

9. ENSAYOS DE RECEPCIÓN.

La Dirección de obra determinará los materiales que deban ser ensayados antes de su utilización y el tipo y normas de ensayo, así como donde deben realizarse los mismos y el número total de ensayos a efectuar. A juicio de la Dirección de obra, podrán sustituirse los ensayos por un documento de idoneidad técnica expedido por un Organismo público de reconocida solvencia.

El contratista deberá tomar las medidas oportunas, de las que dará cuenta a la Dirección de obra para distinguir los materiales aceptados de los rechazados durante los ensayos de recepción. Los materiales rechazados deberán ser evacuados inmediatamente por cuenta del contratista y repuestos por otros adecuados de forma que no se perturbe el desarrollo normal de las obras.

10. ALMACENAMIENTO

El contratista debe cuidar convenientemente el almacenamiento de los materiales que tenga a pie de obra, siendo de su cuenta el reponer aquellos que presenten defectos, o estén en malas condiciones, debido a deficiencias de almacenaje, o a otras causas a él imputables. Los daños producidos en los materiales por fenómenos meteorológicos, accidentes, inundaciones, corrimientos de tierras, etc., los producidos por animales o plantas, por vehículos o tráfico, serán también de cuenta del contratista, que deberá montar el servicio de guardia preciso y garantizar la seguridad de los almacenes.

La Dirección de obra podrá pedir al contratista que se realicen los ensayos periódicos, especialmente poco tiempo antes de la utilización de aquellos materiales que sean más susceptibles de ser dañados durante el almacenaje, como los conglomerantes hidráulicos, material electrónico, etc. El hecho de haberse realizado los ensayos de recepción correspondientes, no le exime al contratista de la obligación de subsanar o reponer parcial o totalmente, aquellos materiales que puedan haberse estropeado durante su almacenamiento.

11. GASTOS CORRESPONDIENTES A LOS ENSAYOS

Los gastos referidos al autocontrol de calidad y/o aquellos que surjan por defectos en los materiales y/o ejecución de las partidas serán de cuenta del contratista y se hallan comprendidos explícita o implícitamente en los precios del Presupuesto, y coeficiente de gastos generales de contrata.

**12. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO**

Los materiales que, sin especificarse en el presente Pliego, hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad, y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por el Director de obra, que podrá rechazarlos si no reuniesen a su juicio, las condiciones exigidas para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo.

13. CEMENTOS**13.1 Definición**

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo el agua.

13.2 Condiciones generales

Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones y de las instrucciones e información de seguridad del producto. El Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan el marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto, o en su defecto en este pliego. Será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

El cemento a emplear en cada caso debe estar sujeto al marcado CE (Anejo1 de RC vigente) para cementos comunes, o bien para cementos más específicos al Real Decreto 1313/1988. En la obra se prevé el empleo de diferentes tipos para distintas unidades de obra, conforme a las siguientes tipologías ó similares:

- CEM II / A-M 32,5 para hormigones en masa HM-15, HM-20 y morteros M-450
- CEM II / A-D 42,5 ó CEM I 42,5 en hormigones para armar HA-25

13.3 Transporte y almacenamiento

El transporte, almacenamiento y manipulación, cumplirá con lo indicado en norma UNE 80402, así como en la instrucción vigente para la recepción de cementos (RC).

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento. El almacenamiento no deberá de ser muy prolongado para evitar su meteorización, se recomienda que el periodo de almacenamiento máximo desde la fecha de expedición no se superior a 3 meses para la clase resistente 32,5, de 2 meses para la clase 42,5 y de 1 mes para la clase resistente de 52,5.

13.4 Suministro

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el capítulo III de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)" o normativa que la sustituya

13.5 Identificación

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el capítulo II de la



vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)" o normativa que la sustituya.

13.6 Control de calidad

Para el control de recepción será de aplicación lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)" o normativa que la sustituya.

El control de recepción del cemento deberá incluir, al menos:

- Una primera fase, de comprobación de la documentación y del etiquetado.
- Una segunda fase, consistente en una inspección visual.

Adicionalmente, si así lo establece el Director de las Obras, se podrá llevar a cabo una tercera fase de control mediante la realización de ensayos de identificación y, en su caso, ensayos complementarios, según lo dispuesto en los anejos 5 y 6 de RC.

13.7 Medición y abono

Los criterios de conformidad y la actuación en caso de rechazo de la remesa ó lote recibido seguirán lo dispuesto en la vigente instrucción para la recepción de cementos (RC).

El cemento utilizado como filler de aportación, empleado en mezclas bituminosas, se medirá y abonará según lo prescrito en los artículos 542 "Mezclas bituminosas en caliente" y 543 "Mezclas bituminosas discontinuas en caliente" del presente Pliego.

El cemento utilizado en estabilización de suelos "in situ" con cemento, se medirá y abonará según lo prescrito en el artículo 512 "Suelos estabilizados 'in situ' " del presente Pliego.

No será objeto de abono independiente el cemento empleado en otras unidades, quedando incluido en el precio de abono de estas unidades.

14. LIGANTES BITUMINOSOS

14.1. BETUNES ASFÁLTICOS

Condiciones generales y empleo

El betún asfáltico a emplear en M.B.C. será B-60/70 en capas de rodadura no drenante, intermedia y base y betún modificado con elastómeros o cualquier otro producto sancionado con la experiencia en capa de rodadura drenante. Cumplirá las especificaciones expresadas en el Artículo 211 del PG-3/75 y las reflejadas en la O.M. de 27 de Diciembre de 1999, relativa a Ligantes hidrocarbonados.

La utilización de aditivos y la especificación de los mismos serán aprobadas por la Dirección Facultativa de las Obras.

El Contratista comunicará a la Dirección Facultativa, con suficiente antelación, la forma de transporte que va a utilizar, con objeto de obtener la aprobación correspondiente. En ningún momento, durante su transporte, manipulación o empleo, sobrepasará la temperatura de 160 grados C., para evitar su oxidación. Para ello, el Contratista dispondrá termómetros adecuados. Cualquier partida que no cumpla esta limitación será rechazada. Se cumplirán las "Recomendaciones para fabricación y puesta en obra de Mezclas asfálticas" y la O.C. nº 299/89 T "Recomendaciones sobre mezclas bituminosas en caliente", de la D.G.C.



14.2. EMULSIONES ASFÁLTICAS

Condiciones generales y empleo

Las emulsiones a emplear serán las siguientes:

1. En riegos de imprimación: emulsión asfáltica ECI.
2. En riegos de adherencia: emulsión asfáltica ECR-1.

Las dotaciones están fijadas en los Artículos correspondientes del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las emulsiones cumplirán las especificaciones de la O.M. de 27 de Diciembre de 1999, relativa a Ligantes hidrocarbonados.

La Dirección Facultativa de las Obras podrá cambiar el tipo de emulsión a emplear en cada caso y su cuantía, basándose en las pruebas que se realicen en obra.

Fabricación

Para la fabricación de las emulsiones bituminosas se emplearán medios mecánicos, tales como homogeneizadores, molinos coloidales, etc., que garanticen la adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

15. METALES

15.1. ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

Definición

Se consideran comprendidos dentro de esta denominación todos los laminados, aceros comunes al carbono o acero de baja aleación fabricados por cualquiera de los procedimientos usuales: convertidor ácido o básico, conversión por soplado con oxígeno (proceso L.D. etc.) Martín Siemens, horno eléctrico.

El acero laminado a utilizar será el denominado como S 355 JR y S 275 JR.

Composición química

Las características químicas de los aceros en general serán las especificadas en la Norma UNE-EN 10025-2:2006.

Características mecánicas

Las características mecánicas de los aceros en general, serán las especificadas en la Norma UNE-EN 10025-2:2006.

Los laminados de acero a utilizar en la construcción de estructuras, tanto en sus elementos estructurales como en los de unión cumplirán las condiciones exigidas por:

- La Norma UNE-EN 10027-1 y ECIS IC 10 (1993), en el caso de los perfiles laminados, siendo éstos de calidad S 275 JR.

La estructura de acero deberá ser homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación y por un correcto laminado, estando exenta de defectos que perjudiquen a la calidad del material.

Los productos laminados tendrán superficies lisas, sin defectos superficiales de importancia que afecten a su utilización. Las irregularidades superficiales como



rayados, pliegues y fisuras serán reparadas mediante procedimientos adecuados, previa aprobación de la Dirección de las obras.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, tras suprimirlos por esmerilado, el perfil en cuestión cumpla las tolerancias exigidas.

Los ensayos y comprobaciones anteriores, así como la presencia de los agentes de la Dirección de las obras, no podrán alegarse como descargo de ninguna de las obligaciones impuestas, pudiéndose hasta después del montaje, desechar las piezas que fuesen reconocidas defectuosas desde el punto de vista del trabajo o de la calidad.

Electrodos

En el soldeo automático con arco sumergido, solamente se utilizarán aquellas combinaciones de alambre y fundente que produzcan soldaduras que, por lo menos, cumplan los valores exigidos al metal base.

A tal fin el contratista efectuará las correspondientes homologaciones y pruebas sobre el metal depositado, que estarán de acuerdo con las combinaciones de electrodo y flux.

Las varillas para soldeo automático con arco sumergido estarán de acuerdo con la especificación AWS A5-17, AWS A5.1 y AWA A5.5 y con la Norma AWS D.1-1 en cuanto al tipo de acero a soldar.

Además, en el caso de soldeo de acero estructural a armadura, los electrodos deberán cumplir con AWS D12.1.

Conectores

Los conectores serán de las dimensiones especificadas en los planos.

El material base es acero con bajo contenido de carbono, de forma que se garantice la calidad de la soldadura. Las características mecánicas exigibles al acero, una vez que éste ha sido tratado, son las que se indican a continuación:

PROPIEDADES	S275 JR	S355 JR
Límite elástico mínimo (N/mm ²)	275	355
Tensión mínima de rotura (N/mm ²)	430	510
Alargamiento mínimo en rotura medido en probeta normalizada $L = 5.65 \cdot A_0$ de longitud	>15%	>15%
Relación entre la tensión de rotura y el límite elástico	³ 1,2	³ 1,2

Se soldará en obra o taller con soldadura por arco eléctrico con control automático de tiempo.

Previamente al comienzo de los trabajos, el Contratista deberá preparar y homologar un procedimiento de soldeo, así como presentar los certificados del material y del sistema a emplear.

Se realizarán ensayos previos (en número de 6) para comprobar la resistencia y la ductilidad de los conectores mediante ensayos a cortadura de la unión conector-hormigón, para ello se simularán las condiciones reales de ejecución en obra en cuanto a calidad y geometría de los elementos, realizándose probetas según BS 54000: Part 5: 1979, o según la Prenorma Europea (Eurocódigo) ENV 1994-1.



Las soldaduras se ejecutarán con casquillos cerámicos de protección.

Recepción

El Director de las obras podrá, según su criterio, exigir los ensayos de recepción o aceptar en su lugar el certificado de garantía de la factoría siderúrgica suministradora.

El control de recepción de los materiales se realizará mediante ultrasonidos, tal como se especifica en la Norma UNE EN 10160:2000, para asegurar que el acero puede ser clasificado en el grado A.

En los ensayos de recepción, los materiales deberán ajustarse a lo previsto en la Norma UNE 36080 agregándose siempre un análisis químico para la comprobación de los contenidos de carbono, azufre y fósforo.

Todos los materiales acopiados dispondrán de certificados emitidos por el fabricante, en los que se acredite el cumplimiento de todos los requisitos establecidos por la Norma del material correspondiente (características mecánicas, químicas, identificaciones, etc.). Estos certificados, según Euro norma 21, serán presentados al Director de Obras con anterioridad a la utilización de los materiales.

Se prohíbe el empleo de materiales que carezcan de certificado acreditativo de su calidad. Si por razones de fuerza mayor fuera necesaria su utilización, autorizada por el Director de las obras, estos materiales deberán ser objeto de programas específicos de contraensayos, con el fin de verificar sus características.

Los certificados de garantía deberán cubrir la totalidad de materiales empleados y correlacionar biunívocamente las calidades especificadas con los materiales suministrados. Deberán tener el sello y firma representativos de la entidad que emita dichos certificados.

Las tolerancias dimensionales y de peso, serán las indicadas en las Normas UNE correspondientes a cada producto.

Los materiales serán recepcionados mediante ensayos de tracción y resistencia (si es aplicable), y mediante control geométrico.

El control se realizará por muestreo, por lotes que se establecerán cada 60 t. Los resultados de los ensayos se contrastarán con los de los correspondientes certificados, no debiendo diferir en el ensayo de tracción en más del 10%, y permanecer dentro de los valores especificados.

Si no se cumple alguno de los requisitos indicados, se recepcionará el material con los criterios indicados en las normas DIN 17100, UNE 36080 y EN 10025. Deberá preverse material en exceso suficientemente para la realización de los ensayos de recepción, sin menoscabo de la producción.

Medición y abono

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



15.2 MALLAS ELECTROSOLDADAS

Será de aplicación, además de lo aquí establecido, lo prescrito en el artículo 241 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), según la modificación por la Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero (BOE 6 de marzo de 2002), por la que actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, relativos a hormigones y aceros.

Definición

Se definen como mallas electrosoldadas a los productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan ortogonalmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, según un proceso de producción en serie en instalaciones fijas.

A los efectos de aplicación del presente artículo, se colocarán mallas electrosoldadas en la cimentación de los carteles de señalización vertical ó en elementos auxiliares de obra.

La designación de las mallas electrosoldadas se hará de acuerdo con lo indicado en la Norma UNE 36092.

Las elementos que componen las mallas electrosoldadas pueden ser barras corrugadas o alambres corrugados. Las primeras cumplirán las especificaciones descritas en el apartado 31.2 de la Instrucción EHE-08, y si están compuestas por alambres corrugados, el apartado 31.3 de la Instrucción EHE-08, así como las condiciones de adherencia especificadas en el apartado 31.2 de la citada Instrucción.

Materiales

Los diámetros nominales de los alambres corrugados, empleados en las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente: 5 - 5,5 - 6 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.

Las características mecánicas de los elementos y las de los nudos, las características geométricas y dimensiones de las mallas electrosoldadas de acero para hormigón serán las definidas en la Norma UNE 36092. Los alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

El acero de los alambres que formen las mallas electrosoldadas será del tipo B 500 T. En cualquier caso, cumplirá las condiciones expuestas en la tabla 31.3 "Características mínimas garantizadas de los alambres", del apartado 31.3 de la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

Suministro

La calidad de las mallas electrosoldadas estar garantizada por el fabricante a través del contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la EHE-08 o normativa que lo sustituya. La garantía de calidad de las mallas electrosoldadas puede ser exigible en cualquier circunstancia al contratista adjudicatario de las obras.

Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la EHE-08, o normativa que la sustituya.

**Recepción**

En caso de llevarse a cabo ensayos de control de calidad de las mallas electrosoldadas, se efectuarán conforme a las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros conforme apartado 90.5 de la EHE-08, o normativa que la sustituya.

Medición y abono

La medición y abono de las mallas electrosoldadas de acero para hormigón se realizará de acuerdo con lo indicado en la medición y abono de la unidad de la que formen parte.

En acopios, las mallas electrosoldadas se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, según su tipo y medida por pesada directa en báscula debidamente contrastada

Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

16. HORMIGONES**Definición**

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

Características técnicasCondiciones generales

Para las obras de fábrica, tales como puentes, muros, obras de drenaje, arquetas y estructuras en general se utilizarán hormigones compactos, densos y de alta durabilidad.

Sus características serán las señaladas por el Código Estructural, con una relación agua/cemento no mayor de 0,50.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 33 del Código Estructural, aprobado por el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio.

Dosificación

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



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

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

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

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento.

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

Hormigón con cemento Portland -- 0,35

Hormigón con cemento resistente a los sulfatos · 0,20 Hormigón con cemento supersulfatado · 0,20

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los apartados 51.3.2 del Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 610.4 y 610.5 del PG-3.

Consistencia

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos será la siguiente: Clases de hormigón Asiento en el Cono de Abrams (cm) Tolerancias (cm)

$$H = 156 - 9 + 1$$

$$H > 153 - 5 + 1$$

En el supuesto de que se admitan aditivos que puedan modificar la consistencia del hormigón, tales como fluidificantes, la Dirección de Obra fijará el asiento admisible en el Cono de Abrams.

Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos del proyecto para cada caso no siendo inferiores a:

Clase de Hormigón	Resistencia (fck) N/mm ²
H-15	15
H-17,5	17,5
H-20	20
H-25	25
H-30	30
H-35	35
H-40	40



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

De acuerdo con el artículo 57.5.4 del Código Estructural, se fabricarán por cada dosificación, al menos, cuatro

(4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE-EN 12390 Se obtendrá el valor medio f_{cm} de las resistencias de todas las probetas, el cual deberá superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo f_{ck} el valor de la resistencia de proyecto.

Condiciones previstas para la ejecución de la obra Valor de la resistencia media f_{cm} necesaria en laboratorio 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 $f_{cm} = 1,20 f_{ck} + 10 \text{ kp/cm}^2$

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

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 57.3.2 y 57.5.4 del Código Estructural y sus comentarios.

Hormigones preparados en planta

Los hormigones preparados en planta se ajustarán a lo indicado en el artículo 51.2 del Código Estructural y sus comentarios.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego y en dicho artículo del Código Estructural, será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6 del PG-3. Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigida con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

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



17. MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO

Definición y clasificación

Se definen los 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, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

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

M-20: 20 kg/cm²

M-40: 40 kg/cm²

M-80: 80 kg/cm²

M-160: 160 kg/cm²

Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría.

Características técnicas

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de 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 le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de las Obras para cada uso.

Control de recepción

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

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

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.
- Un ensayo de determinación de consistencia.

Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:

- Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

18. MATERIALES VARIOS

18.1 AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Definición

Actualmente este artículo del PG3, correspondiente a la Orden FOM/475/2002, se encuentra derogado, como consecuencia de la entrada en vigor de la Orden FOM/2523/2014, por lo que sólo será de aplicación los aspectos contemplados en el



artículo 27 de de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya.

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

Equipos

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

Criterios de aceptación y rechazo

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

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas debiendo cumplir con las siguientes prescripciones (ver artículo 27 de EHE-08):

- Exponente de hidrógeno PH (UNE83952) > 5.
- Sustancias disueltas (UNE 83957) < 15 gramos por litro (15.000 p.p.m.).
- Sulfatos expresados en SO₄ (UNE 83956) < 1 gramo por litro (1.000 p.p.m.).
- Ión cloruro (UNE 7178) para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración < 3 gramos por litro (3.000 p.p.m.).
- Hidratos de carbono (UNE 7132) exento.
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235) < 15 gramos por litro (15.000 p.p.m.).

En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

Se permite el empleo de aguas recicladas procedentes del lavado de cubas en la propia central de hormigonado, siempre y cuando se cumplan las especificaciones anteriormente definidas

Recepción

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya.

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

Medición y abono

La medición y abono del agua se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

19. ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

**Definición**

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción (salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5%) del peso de cemento), antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

En los documentos del Proyecto figura la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934 -2:2002/A2:2006 distinguiéndose 5 tipos de aditivos (ver tabla 29.2 de EHE-08):

- Reductores de agua/ plastificante.- Disminuyen el contenido de agua en un hormigón para una misma trabajabilidad ó aumentan la trabajabilidad sin modificar el contenido.
- Reductores de agua de alta actividad/ superplastificantes.- disminuyen notablemente el contenido de agua de un hormigón sin modificar la trabajabilidad ó aumentan la trabajabilidad sin modificar el contenido de agua.
- Modificadores de fraguado/ aceleradores-retardadores.- Modifican el tiempo de fraguado de un hormigón.
- Incluidores de aire.- Producen en el hormigón un volumen controlado de burbujas de aire, uniformemente repartidas, para mejorar su comportamiento frente a las heladas.
- Multifuncionales.- Modifican más de una de las funciones definidas con anterioridad.

Materiales

El Contratista propondrá al Director de las obras los aditivos a emplear en los hormigones, así como sus características. Las dotaciones de cada uno de ellos para los distintos tipos de hormigón a emplear en la obra, serán establecidas a partir del método de ensayos descrito en la norma UNE 83313 en lo que se refiere a la docilidad del hormigón, y que serán realizados a cuenta del Contratista.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las obras.

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 29.1 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

Condiciones del suministro**Certificación**

Las partidas de aditivo para morteros y hormigones deberán poseer un certificado o distintivo reconocido de acuerdo con el artículo 1 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya.



Además, los aditivos irán acompañados por el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, de acuerdo con los artículos 29.1 y 81.4 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya.

Envasado y etiquetado

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración. Los envases llevarán una etiqueta conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83275.

En el caso de que el suministro se realice a granel, el albarán deberá contener la información especificada para las etiquetas en el apartado anterior.

Para realizar el control de dosificaciones y comportamiento de los aditivos, se tendrán en cuenta las prescripciones del artículo 81.4 (y sus comentarios) de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya. Además el Director de las obras podrá exigir la realización de aquellos ensayos de verificación que estime convenientes.

Medición y abono

Los aditivos a emplear en morteros y hormigones no serán objeto de abono independiente, al estar su abono incluido en el de la unidad de obra de la que formen parte.

19.1 MADERA

Sobre este particular será de aplicación lo contemplado en el apartado 68.3 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya, y las prescripciones que se contemplan en él.

Condiciones generales

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

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

**Forma y dimensiones**

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

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

Medición y abono

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

CAPITULO III. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO**20. CONDICIONES GENERALES**

Todas las obras comprendidas en el proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y resto de documentos del proyecto, así como instrucciones y órdenes de la Dirección Facultativa, quien resolverá las cuestiones que planteen referentes a la interpretación de aquellos y de las condiciones de ejecución.

La Dirección Facultativa suministrará al contratista cuanta información se precise para que las obras puedan ser realizadas. El orden de ejecución de los trabajos deberá ser aprobado por la Dirección

Facultativa y será compatible con los plazos programados. Para ello y en el acto del replanteo, o en el plazo máximo de diez días contados a partir del mismo, el Contratista hará entrega a la Dirección Facultativa de las Obras de un programa de trabajo, donde se detallarán las distintas actividades a ejecutar.

Antes de iniciar cualquier parte de la obra deberá el contratista ponerlo en conocimiento de la Dirección Facultativa y recabar su aprobación para dicho trabajo y los medios que pretenda emplear en su ejecución.

21. REPLANTEO

La Dirección Facultativa, auxiliada por el personal técnico y equipo de trabajo de la Empresa Adjudicataria, encargados de la ejecución, efectuará sobre el terreno el replanteo general del proyecto, así como los replanteos parciales que sean necesarios durante el plazo de construcción, dejando constancia material, mediante señales, hitos, estacas y referencias, colocados en puntos fijos del terreno, levantándose los perfiles longitudinales y los transversales de la forma que fije la Dirección Facultativa. Todos los gastos materiales inherentes a estas operaciones serán a cargo del contratista. Se materializarán, por parte del contratista e íntegramente a su cargo, las señales, hitos o referencias que para la conservación y constancia de las características del replanteo convengan, conforme a las órdenes de la Dirección Facultativa. Con los resultados de los replanteos, generales y parciales, se levantarán un acta, donde firmarán la Dirección Facultativa de las Obras y el Representante de la Contrata, haciendo constar las modificaciones introducidas en el proyecto si así se hubiere producido. El contratista, desde el momento que firme el Acta de Replanteo, se hace responsable de la conservación y reposición de todos los datos y señales facilitados,



siendo de su cuenta todos los gastos que motiven las operaciones reseñadas en el presente artículo, incluso materiales, colaboraciones, etc.

22. EXCAVACIONES

22.1 EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

Definición

La presente unidad comprende el conjunto de operaciones necesarias para excavar y preparar todo tipo de zanjas, pozos y cimientos para obras de drenaje, encauzamientos, cimientos de estructuras, obras de fábrica y muros u otros fines, de acuerdo con lo que al respecto indiquen los oportunos Planos del Proyecto o hasta la cota indicada por el Director de las obras; así como la carga y el transporte de los productos extraídos en dicha excavación a su lugar de empleo o acopio si son susceptibles de utilización dentro de los límites de la obra, o a vertedero caso de resultar inaceptables o innecesarios para cualquier uso dentro de dicha zona.

En todo caso el Contratista vendrá obligado a cumplimentar las órdenes que sobre el particular reciba del Director de las obras.

Clasificación de las excavaciones

A todos los efectos la excavación en zanjas, pozos y cimientos de estructuras se considerará "no clasificada", es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno a excavar se supone homogéneo y no da lugar a una diferenciación por su naturaleza, forma de ejecución, ni por los medios auxiliares de construcción como entibaciones o agotamientos que el Contratista hubiera de utilizar por imperativo de la buena práctica constructiva o porque así lo señale el Director de las obras, así como cuando fuese necesario excavar a profundidad mayor de la que figure en los planos.

Medición y abono

Se prevén en el Proyecto unidades que incluyen en su abono la excavación necesaria (pozos de registro, arquetas, obras de drenaje, cunetas de guarda, cunetas de pie de terraplén, boquillas de obras de drenaje, balsas de decantación, cimentación de carteles, pantallas acústicas, barreras de seguridad, etc.).

En el resto de casos, para las unidades que no la incluyan, la excavación en zanjas, pozos y cimientos se medirá en metros cúbicos (m³) y se abonarán según los precios, que figuran en el Cuadro de Precios nº 1:

El precio comprende las entibaciones, agotamientos, transporte de productos a lugar de empleo o vertedero, posibles cánones, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación en zanjas, pozos y cimientos no autorizados por la Dirección de las Obras, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

Los taludes y sobreanchos de la excavación en zanjas serán determinados a criterio de la Dirección de las Obras.



23. DEMOLICIONES

Definición

Se define como demolición la operación de derribo de todos los elementos que obstaculicen la construcción de una obra que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de las mismas. Igualmente se emplea esta definición para el derribo necesario para la adaptación de los elementos de la instalación existente a la ampliación proyectada.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Derribo o demolición de obras e instalaciones.
- Retirada de los materiales de derribo.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes especificaciones.

Ejecución

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras existentes de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos. Los trabajos los realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra, y a la explotación de las posibles instalaciones afectadas.

Arranque y reposición de fábricas o elementos

Cuando se precise levantar un elemento existente para la ejecución de las obras o adaptar o ampliar el mismo, se marcará en la superficie de éste el ancho absolutamente imprescindible, que será el que servirá de base para la medición y abono de esta clase de obra. La reposición del citado elemento se hará empleando los mismos materiales obtenidos al levantarlo, sustituyendo todos los que no queden aprovechables y ejecutando la obra de modo que el elemento nuevo no desmerezca en nada al anterior. Para ello se atenderán cuantas instrucciones dé el Director de las Obras. El arranque y reposición se realizará siguiendo líneas regulares y preferentemente rectas de forma que se cuide al máximo la estética.

Medición y abono

Todas las demoliciones de obra de fábrica, cualquiera que esta unidad sea su naturaleza, serán abonadas por metro cúbico. Comprende la demolición propiamente dicha, medios y elementos auxiliares, y el transporte a vertedero a cualquier distancia. El levantamiento de solados y revestimientos se abonará por metro cuadrado de superficie ejecutada, deduciendo huecos, comprendiéndose en el precio todas las operaciones necesarias para concluir la unidad e incluso el transporte de los productos resultantes a vertedero aprobado. El levantado y reposición de pavimentos se medirá por metro cuadrado, cualquiera que sea el espesor de los mismos. Los precios comprenden todas las operaciones citadas en la definición de los mismos, así como materiales, medios auxiliares y resto de obra, para dejar completamente terminadas las unidades en cuestión. En el precio se ha supuesto que los materiales procedentes del levantamiento de pavimentos son inaprovechables.

24. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.

Materiales.

El ligante a emplear será betún asfáltico B 40/50. Los áridos de la capa de rodadura será de tipo silíceo, pórfidos o volcánicos y tales que el ensayo de C.P.A., dé un valor superior a 0,40. El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles será



inferior a veinticinco (25), tanto en capas intermedias como de rodadura. El índice de lajas será inferior a treinta (30). El árido fino será arena procedente de machaqueo o una mezcla de ésta y arena natural, con un porcentaje máximo de arena natural de diez por ciento (10%). Su equivalente de arena será superior a 45 en todos y cada uno de los acopios individualizados que existan. La determinación de los módulos de finura de los áridos de un mismo acopio no se diferenciará en +0,3 considerándose en caso contrario que la granulometría de los áridos es distinta.

Tipo y composición de la mezcla

El filler será al 50% de aportación (cemento PA-350) en la mezcla tipo AC16 ó AC22 excluido el que quede inevitablemente adherido a los áridos. La relación ponderal entre los contenidos de filler y betún será de 1,2. Se empleará una mezcla del tipo definido en la Memoria. El Director de las Obras indicará la fórmula de trabajo a la vista de los ensayos.

Equipo necesario para la ejecución de las obras.

La planta asfáltica será automática. Los indicadores de los diversos aparatos de medida deben estar alojados en un cuadro de mandos único, para toda la instalación. La planta contará con dos silos para el almacenamiento de filler de aportación, cuya capacidad conjunta será la suficiente para el almacenamiento de ligante, en número no inferior a dos, tendrán una capacidad conjunta suficiente para medio día de fabricación y al menos de diez mil litros (10.000 ls).

El sistema de medida del vigente tendrá una precisión +2% y el filler de aportación del +10%. La precisión de la temperatura del ligante, en el conducto de alimentación, en su zona próxima al mezclador, será de +2 °C. El porcentaje de humedad de los áridos, a la salida del secador será inferior a 0,5%. Antes de cargar la mezcla bituminosa, se procederá a engrasar el interior de las cajas de los camiones con una capa ligera de aceite o jabón. Queda prohibida la utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o mezclarse con él. La altura de la caja y la cartola trasera serán tales que en ningún caso, exista contacto entre la caja y la tolva extendidora. Las máquinas a utilizar para la compactación y su forma de actuación serán las siguientes:

- Compactador de neumáticos, con faldones, teniendo una carga por rueda de, al menos, dos toneladas (2 tm.) y capaz de admitir una presión de los neumáticos hasta nueve kilogramos por centímetro cuadrado (9 kgs/cm²). Este compactador no debe de alejarse de la extendidora más de cincuenta metros (50 mts.), debiendo ser reducida esta distancia en condiciones meteorológicas desfavorables. En ningún caso los neumáticos serán regados con agua.
- Un rodillo tándem de llantas metálicas de ocho toneladas (8 tm.).

Si la producción de la planta es igual o superior a sesenta toneladas por hora (60tm/h), se añadirá un segundo compactador de neumáticos, con recogedor para la arena que arranca las ruedas.

Este equipo de compactación podrá ser sustituido por otro que incluye compactadores vibratorios, siempre que cumpla las condiciones exigidas en este Pliego y cuente, al menos, con un compactador de neumáticos.

Ejecución de las obras.



El Adjudicatario deberá poner en conocimiento del Director de las Obras con cuatro días (4 d.) de plazo, la fecha de comienzo de los acopios a pie de planta. No se admitirán los áridos que acusen muestras de motorización como consecuencia de un acopio prolongado.

Diez días (10 d.) antes del comienzo de la fabricación de la mezcla bituminosa, se tendrá acopiados la mitad del total de los áridos precisos. Durante la ejecución de la mezcla bituminosa, se suministrarán diariamente, como mínimo, los áridos correspondientes a la producción diaria, no debiéndose descargar en los acopios que se estén utilizando en la fabricación. El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de los mismos.

La temperatura máxima de la mezcla a la salida de la planta, será de ciento sesenta y cinco grados centígrados (165 °C). Se realizará de forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en tolva de la extendedora, sea de ciento treinta grados centígrados (130 °C). La aproximación de los camiones a la extendedora se hará sin choque. La velocidad de extendido será inferior a cinco metros por minuto (5 mts/min.), procurando que el número de pasadas sea mínimo.

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, en los tramos de fuerte pendiente se extenderá de abajo hacia arriba. La junta longitudinal de una capa, no deberá nunca estar superpuesta a la correspondiente de la capa inferior. Se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación siendo al menos de quince centímetros (15 cms.). Siempre que sea posible, la junta longitudinal de la capa de rodadura, se encontrará en la banda de señalización horizontal, y nunca bajo la zona de rodadura. El extendido de la segunda banda se realizará de forma que recubra uno o dos centímetros el borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla. Para la realización de las juntas transversales, se cortará el borde de la banda en todo su espesor, eliminando una longitud de cincuenta centímetros (50 cms.). Las juntas transversales de las diferentes capas estarán desplazadas un metro (1 m.) como mínimo.

En el caso de lluvia o viento, la temperatura de extendido deberá ser de diez grados centígrados (10 °C) superior a la exigida en condiciones meteorológicas favorables, es decir, ciento cuarenta grados centígrados (140°C) en tolva de extendedora. La temperatura mínima de la mezcla longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas y continuará hacia el borde más alto del pavimento solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

Inmediatamente después del apisonado inicial, se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombeo, rasante y demás condiciones especificadas. Corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación. Las capas extendidas se someterán también a un apisonado transversal, mediante cilindros tándem o rodillos de neumáticos mientras la mezcla se mantiene en caliente en condiciones de ser compactada, cruzándose en sus pasadas con la compactación inicial.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación mecánica, la compactación se efectuará mediante pisones de mano adecuados para la labor que se pretenda realizar. El tramo de ensayo será una banda de 100 mts. de longitud como mínimo. El ligante bituminoso empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, se abonará por toneladas realmente empleadas en obras, deduciendo la



dotación mediante ensayos de extracción con recuperación de filler realizados diariamente. Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la fórmula de trabajo son por cuenta del Contratista, es decir, no son de abono.

Medición y abono.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (tm) realmente fabricadas y puesta en obra, deducidas de las secciones tipo señaladas en los Planos y de los espesores y densidades medias de las probetas extraídas en obra. El ligante bituminoso empleado en la fabricación de las mezclas se abonará por toneladas (tm) realmente empleadas en obra, deduciendo la dotación mediante ensayos de extracción realizadas diariamente o por pesada directa en báscula debidamente contrastada, según ordene el Director de las Obras. El abono de los áridos y filler empleados en la fabricación de las mezclas se considerará incluido en el de la fabricación y puesta en obra de los mismos.

25. ESTRUCTURAS**29.1 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL****Definición**

Se definen como armaduras pasivas las utilizadas para armar el hormigón, formadas por barras de acero corrugadas, mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía, cumpliendo lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

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

- Despiece de las armaduras.
- Cortado y doblado de las armaduras.
- Colocación de los separadores.
- Colocación de las armaduras.
- Atado o soldado de las armaduras, en su caso.

Este artículo no sufre modificación alguna, respecto al PPTP del Proyecto de Construcción, dado que no se consideran nuevas unidades de ejecución,

Materiales

Para este proyecto la utilización de barras corrugadas, cumplirá los requisitos técnicos establecidos en UNE 36068:94, entre otros:

- Ensayo de adherencia por flexión.
- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante, de acuerdo con las prescripciones de tabla 31.2 a. de la Instrucción EHE.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado (Tabla 31.2 b. EHE).
- Llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en la norma UNE 36068:94.

Durabilidad de las armaduras

La durabilidad de las armaduras está vinculada a la corrosión de ésta.

Las armaduras deberán permanecer exentas de corrosión durante todo el período de vida útil de la estructura.



La agresividad del ambiente en relación con la corrosión de las armaduras, viene definida por las clases generales de exposición según el apartado 8.2.2 (EHE).

Para prevenir la corrosión se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes que contengan iones despasivantes (cloruros, sulfuros y sulfatos) en proporciones superiores a los indicados en los artículos 27, 28. y 29 de la Instrucción EHE.
- Se deberá de cumplir que el contenido de cloruro en un hormigón que contenga armaduras no activas, sea inferior a los límites indicados en el apartado 37.4.1 del artículo 37 de la Instrucción EHE.

Elaboración y colocación de las armaduras

Las armaduras se colocarán exentas de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos.

En el caso de que la armadura presente un nivel de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia, se procederá a su cepillado mediante cepillo de púas de alambre y se comprobará que la pérdida de peso de la armadura no excede del 1 % y la altura de la corruga se encuentra dentro de lo indicado en apartado 31.2 de la Instrucción EHE.

Se autoriza el uso de la técnica de soldadura para la elaboración de la ferralla (UNE 36832:97) siempre que se efectúe en taller con instalación industrial fija.

Solamente en aquellos casos previsto en el proyecto y debidamente autorizados por la Dirección de las obras, se admitirá la soldadura en obra para la elaboración de la ferralla.

En lo que se refiere a disposición de separadores, doblado de las armaduras, distancias entre barras de armaduras, anclajes y empalmes, se cumplirá lo prescrito en el artículo 66 de la Instrucción EHE.

Ejecución

El Contratista deberá someter a la aprobación técnica de la Dirección de las obras, los planos de montaje de ferralla en obra, o en su caso, los esquemas y croquis necesarios para definir completamente los despieces, solapes, recubrimientos y esquemas reales de montaje de la armadura de obra. Dicha aprobación será previa a cualquier inicio de la ferralla del cemento afectado.

Control de calidad

Se establece un control a nivel normal (según EHE) para aceptar la calidad del acero.

En los casos de aceros no certificados el control debe realizarse previamente al hormigonado.

En los casos de aceros certificados el control se realizará antes de la puesta en servicio de la estructura.

Los ensayos a realizar en ambos casos son:

- Se tomarán dos probetas por cada lote, comprobando la sección equivalente, características geométricas de los resaltos en caso de barras corrugadas y se realizará el ensayo de doblado- desdoblado.



- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura.
- En caso de existir empalmes por soldadura en armaduras se comprobará según lo especificado en el apartado 90.4 EHE.

Será de aplicación todo lo expuesto en el artículo 90 de la Instrucción EHE sobre el control de calidad del acero.

Medición y abono

Excepto en los casos en que su abono se considere explícitamente incluido en el de otras unidades de obra, las armaduras se medirán según su peso en kilogramos, aplicando para cada calibre el peso unitario que corresponde a las longitudes deducidas de los planos. Se abonará al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1:

kg DE ACERO b-500-s EN ARMADURAS, INCLUIDO ELABORACIÓN, MONTAJE Y COLOCACIÓN.

En el precio están incluidos los solapes, no expresamente indicados en los planos, despuntes, ataduras y todos los materiales necesarios para la colocación de las armaduras. También incluye el suministro, transporte, enderezado, corte, doblado, y colocación, así como la mano de obra, equipos y medios auxiliares necesarios para su correcta puesta en obra.

26. HORMIGONES

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones. Además para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

La ejecución de estas unidades de obras incluye las operaciones siguientes:

- Suministro del hormigón.
- Comprobación de la plasticidad del hormigón.
- Preparación de las juntas de hormigonado con los materiales que se hayan de utilizar.
- Vertido y compactación del hormigonado.
- Curado del hormigón.

Los distintos tipos de hormigón a emplear se indican en los Planos correspondientes de cada estructura o elemento de hormigón armado.



Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/166 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, PG3:

- Artículo 202, Cementos.
- Artículo 280, Agua a emplear en morteros y hormigones.
- Artículo 281, Aditivos a emplear en morteros y hormigones.
- Artículo 283, Adiciones a emplear en hormigones.

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.

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

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquéllas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos, tanto del PG-3 como del presente Pliego: 202 "Cementos", 280 "Agua a emplear en morteros y hormigones" y 281 "Aditivos a emplear en morteros y hormigones".

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

En cuanto a la frecuencia y tamaño de los lotes para la realización de los ensayos, en los casos en los que las condiciones de suministro varíen, y si 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, se estará a lo dispuesto en el apartado 81.3.2 de la vigente Instrucción EHGE o normativa que la sustituya.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se podrán emplear como áridos para la fabricación de hormigones, arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas.

En cualquier caso, se garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en los apartados del artículo 28 de la Instrucción EHE



vigente o norma que la sustituya, en cuanto a designación y tamaño del árido, prescripciones y ensayos, suministro y almacenamiento.

Tipos de hormigón

Las unidades de obra constituidas por hormigón, con fines de limpieza o estructurales, emplearán los siguientes tipos de hormigón, clasificados según su resistencia, consistencia, tamaño máximo de árido y clase de exposición.

La utilización de hormigones de resistencia inferior a 20 N/mm², no contemplados en la Instrucción EHE, estará limitada exclusivamente a unidades de obra no estructurales como los hormigones de limpieza. Se excluyen los hormigones para armar con resistencia de proyecto inferior a 25 N/mm², aunque en el apartado 30.5 de la citada Instrucción se establecen otros criterios sobre el valor mínimo de la resistencia.

Se cumplirán las exigencias del Artículo 30 de la EHE en cuanto a la composición, condiciones de calidad, características mecánicas y docilidad del hormigón.

La agresividad a que está sometida la estructura se identificará por el tipo de ambiente, de acuerdo con el apartado 8.2.1 (EHE). Cada tipo de ambiente deberá cumplir con la limitación de relación agua cemento y la dosificación mínima de cemento indicadas en la tabla 37.3.2a de la EHE.

Las especificaciones sobre recubrimiento mínimo del hormigón según la clase de exposición, la resistencia característica del hormigón y el tipo de elemento cumplirán la tabla 37.2.4 de la EHE. Las unidades de obra definen el tipo de ambiente y la resistencia característica aplicable a cada una de ellas.

En vistas a cumplir con los requisitos de durabilidad del hormigón se deberán cumplir los apartados del punto 37.3 de EHE.

- Resistencia del hormigón frente a la helada: artículo 37.3.3
- Resistencia del hormigón frente al ataque por sulfatos: artículo 37.3.4.
- Resistencia del hormigón frente al ataque del agua del mar: artículo 37.3.5.
- Resistencia del hormigón frente a la erosión: artículo 37.3.6.
- Resistencia frente a la reactividad alcalí-árido: artículo 37.3.7.

El Contratista podrá aumentar la fluidez indicada en Planos y Pliego mediante el uso de fluidificantes, siempre que justifique su empleo y establezca, de acuerdo al suministrador del producto, las condiciones adecuadas de uso del mismo de manera que se garantice que no se alterarán las condiciones resistentes y de durabilidad del hormigón.

En estos casos el Contratista definirá las condiciones de utilización del fluidificante (vertido en planta o en obra, y en qué proporciones), y, en función de éstas, establecerá la caracterización del hormigón mediante un doble control de consistencia. Primero, en planta, una vez amasado el hormigón y añadido el fluidificante que se disponga en planta, y, después, "in situ" previamente al vertido en el encofrado, una vez añadido ya el fluidificante en obra. El contratista establecerá los rangos de asiento en cono de Abrams esperables en cada fase (planta y obra) que servirán de criterio de aceptación de la amasada (camión) tanto en planta como en obra. Para la correcta determinación de estos parámetros será precisa la realización de una campaña de ensayos previos que permita caracterizar adecuadamente el hormigón y fijar su dosificación. Esta campaña de ensayos previos y determinación de las condiciones de uso del fluidificante y dosificación correcta del hormigón podrá ser exigida por la



Dirección de Obra sin coste adicional al objeto de obtener las condiciones óptimas de dosificación y consistencia que garanticen en obra simultáneamente la resistencia, durabilidad y condiciones de puesta en obra necesarias.

Control de calidad

Los niveles de control de calidad de los elementos de hormigón, serán los reflejados en los Planos. En general, el control de calidad de las características del hormigón se realizará de acuerdo con lo indicado en los artículos 83 a 89 de la Instrucción EHE vigente. La toma de muestras del hormigón se realizará según UNE 83300:84.

Para comprobar, a lo largo de la ejecución de la obra, que la resistencia característica del hormigón colocado es igual o superior a la del proyecto, se realizará un control estadístico, mediante rotura a 28 días (28 d) de probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, obtenidas en obra con el hormigón vertido en las misma y conservadas en agua o cámara húmeda. Este control se llevará a cabo de acuerdo con lo previsto en el artículo 88 de la Instrucción EHE.

A efectos de división en lotes de control, cada tablero de cada puente constituirá al menos un lote en sí mismo. En cada tablero de los puentes losa, el número mínimo de amasadas a controlar será de seis ($N > 6$) por cada vano de la estructura eligiendo como mínimo una de las amasadas en la travesía de cada pila o estribo y dos en la zona central entre cada dos apoyos consecutivos.

En el caso de los puentes de vigas, se controlarán al menos cuatro amasadas en cada tablero ($N > 4$).

El resto de partes de cada estructura se dividirán a su vez en lotes de acuerdo a la siguiente tabla de límites máximos:

	Tipos de elementos estructurales		
Volumen hormigón	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.).
Volumen hormigón	100 m3	100 m3	100 m3
Número amasadas	50	50	100
Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana



Para estos casos, e independientemente de su función estructural se controlarán al menos 4 amasadas por lote ($N > 3$). Estas últimas indicaciones hacen referencia a los elementos restantes de cada puente: zapatas, pilas, estribos y cargaderos, según el caso.

Se tomarán de cada amasada seis (6) probetas con objeto de romper tres (3) a 28 días (28 d), para obtener la resistencia característica estimada; y dejar otras tres (3) en reserva o para romper a siete (7) días.

Cada amasada controlada será claramente identificada mediante la correspondiente clave, tomándose los datos necesarios para conocer lo más aproximadamente posible, mediante los correspondientes esquemas, su posición en el elemento de hormigón ejecutado.

Cuando en una parte de obra, la resistencia característica estimada fest obtenida sea inferior a la resistencia característica de proyecto f_{ck} , el ingeniero Director, de acuerdo con el ingeniero Autor del proyecto decidirá, sin perjuicio de las sanciones contractuales previstas:

Si la parte de obra se acepta, con posibles penalizaciones a juicio del Director de **las obras**.

- Si se procede a la realización, a costa del Contratista, de ensayos de información y/o pruebas de carga, y a la vista de sus resultados si se acepta, demuele o refuerza.

Además, en el caso de hormigón fabricado en central, se comprobará que cada amasada de hormigón esté acompañada por una hoja de suministro debidamente cumplimentada de acuerdo con el apartado 69.2.9.1 de la Instrucción EHE y firmada por una persona física.

Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la utilización del hormigón en obra, deben ser archivadas por el Contratista y permanecer a disposición de la Dirección de las obras hasta la entrega de la documentación final de control.

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 teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Estudio mezcla y obtención de fórmula de trabajo

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.



- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (Kg/m³).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla.
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- Cambio en el tamaño máximo del árido.
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino.
- Variación del procedimiento de puesta en obra.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro procedimiento, la consistencia se determinará con cono de Abrams según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asentos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 30.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Ejecución

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Respecto al vertido del hormigón, se cumplirán las prescripciones del artículo 70 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En el hormigón ciclópeo se cuidará en el vertido que éste envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar los mampuestos.



La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En hormigonados en tiempo frío, se cumplirán las prescripciones del artículo 72 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En hormigonados en tiempo caluroso, se cumplirán las prescripciones del artículo 73 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá, toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los 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 a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto, el que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 74 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Control de calidad

No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones contemplados en este artículo.

Salvo notificación en contra, serán de aplicación los criterios y especificaciones recogidas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Medición y abono

El hormigón se medirá en metros cúbicos (m³), medidos sobre los Planos de Proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.



El cemento, áridos, agua y aditivos, así como la fabricación, transporte y vertido del hormigón quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos. El hormigón se abonará a los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

27. MORTEROS DE CEMENTO

Será de aplicación respecto a morteros de cemento, junto a lo que a continuación se señala, lo preceptuado por el artículo 611 "Morteros de cemento" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Este artículo no sufre modificación alguna, respecto al PPTP del Proyecto de Construcción, dado que no se consideran nuevas unidades de ejecución.

Definición

Los morteros de cementos son mezclas constituidas por árido fino, cemento y agua que, eventualmente, pueden contener aditivos para mejorar alguna de sus propiedades. El empleo de estos aditivos debe ser autorizado por el Director de las obras.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de morteros. Además para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del Pliego.

Materiales Cemento

Para la fabricación de morteros de cemento, se empleará cemento tipo CEM II / A-M 32,5, que cumplirá lo dispuesto en el artículo 202 "Cementos" del presente Pliego y del PG-3 en vigor.

Se aplicará lo dispuesto en el artículo 280 "Agua a emplear en morteros y hormigones" del presente Pliego y del PG-3 en vigor.

Aditivos

Se aplicará lo dispuesto en el artículo 281 "Aditivos a emplear en morteros y hormigones" del presente Pliego y del PG-3 en vigor.

Árido fino

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 610 "Hormigones", referente al árido fino de este Pliego y del PG-3 en vigor.

Tipos y dosificaciones

El mortero a emplear es el M-450 para capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados, bordillos y juntas de tuberías.

La dosificación de cemento será de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico de mortero (450 kg/m³). El cemento a emplear para la realización del mortero será tipo CEM II/A-M 32,5 definido en el artículo 202 "Cementos" del presente Pliego. El Director de las obras podrá modificar la dosificación cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

Medición y abono

El mortero de cemento M-450 no será objeto de abono independiente, al estar incluido su abono en unidades más complejas.

**28. LECHADAS DE CEMENTO**

Será de aplicación respecto a morteros de cemento, junto a lo que a continuación se señala, lo preceptuado por el artículo 612 "Lechadas de cemento" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3) en vigor.

Definición

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

No se consideran incluidas en este Artículo las lechadas para relleno de conductos de hormigón pretensado.

Materiales

Ver artículo 202, "Cementos".

Ver artículo 280, "Agua a emplear en morteros y hormigones".

Composición y características

La proporción en peso, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de las obras para cada uso.

Ejecución

El amasado se hará mecánicamente. La lechada carecerá de grumos y burbujas de aire, y para evitarlos se intercalarán filtros depuradores entre la mezcladora y la bomba de inyección.

Medición y abono

Las lechadas no será objeto de abono independiente, al estar incluido su abono en unidades más complejas.

29. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

Será de aplicación, junto a lo que a continuación se señala, lo preceptuado por la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE) para el proyecto y la ejecución de hormigones en masa, armado o pretensado.

Este artículo no sufre modificación alguna, respecto al PPTP del Proyecto de Construcción, dado que no se consideran nuevas unidades de ejecución.

Definición

Este artículo recoge las recomendaciones a aplicar en la ejecución de aquellas obras en las que se emplea como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso, con armaduras de acero que colaboran en la resistencia de esfuerzos.

No se consideran aquí incluidos los pavimentos de hormigón contemplados en el artículo 550 del PG-3 en vigor.

Materiales Hormigón

Se aplicará lo dispuesto en el artículo 610 "Hormigones" del presente Pliego y del PG-3 en vigor.

**Armaduras**

Se aplicará lo dispuesto en el artículo 600 "Armaduras a emplear en hormigón armado" del presente Pliego y del PG-3 en vigor (ver artículo 600).

Control de la ejecución

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción de hormigón estructural (EHE) vigente o normativa que la sustituya. Los niveles de control serán los indicados en

los Planos. Para el control de la ejecución, se considerarán las tolerancias prescritas en los artículos correspondientes de este Pliego.

Medición y abono

Las obras de hormigón en masa o armado se medirán y abonarán según las distintas unidades que las constituyen, conforme a los siguientes criterios:

- Hormigón, según lo dispuesto en el artículo 610 "Hormigones" del presente Pliego.
- Armaduras, según lo dispuesto en el artículo 600 "Armaduras a emplear en hormigón armado" de este Pliego.
- Encofrados, según lo dispuesto en el artículo 680 "Encofrados y moldes" del Pliego.
- Apeos y cimbras, según lo dispuesto en el artículo 681 "Apeos y cimbras" del presente Pliego.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras que acusen defectos.

30. PANTALLA DE MICROPILOTES**Definición y ámbito de aplicación**

Son objeto de este artículo las estructuras de contención o sostenimiento del terreno que se disponen formando alineaciones o grupos numerosos de micropilotes, pudiendo tener distintas inclinaciones y que se encean en la cabeza.

Este artículo no sufre modificación alguna en cuanto a contenido, respecto al PPTP del Proyecto de Construcción, dado que no se consideran nuevas unidades de ejecución.

Materiales

En la construcción de los micropilotes de sección tubular 114/9 mm, con diámetro de perforación de 180mm, de hormigón HA-25

Por tanto las características son las siguientes:

- Pantalla de micropilotes, de sección tubular 114/9 mm, con diámetro de perforación de 180mm, de 13 a 11 m de longitud. Los micropilotes se separarán 0.55 m entre ejes. Acero calidad TM80



- Lechada de cemento: CEM I 42,5 R, relación agua/cemento=0,5.

Armaduras

La armadura de los micropilotes considerados estará constituida por un tubo de acero estructural de calidad límite elástico 520MPa.

Según el proceso de fabricación empleado, la armadura tubular deberá cumplir lo especificado en una de las dos normas siguientes, según el caso de que se trate:

- UNE EN 10210. Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino.
- UNE EN 10219. Perfiles huecos para construcción, conformados en frío, de acero no aleado y de grano fino.

En cualquier caso el acero de la armadura de los micropilotes deberá cumplir lo especificado en el artículo 250 del PG-3 en vigor y del presente Pliego.

Morteros de cemento

El cemento para la fabricación de morteros cumplirá lo especificado en las vigentes instrucciones para la Recepción de Cementos (RC), Hormigón Estructural (EHE) y artículo 202 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Los cementos a utilizar para los morteros de cemento serán los especificados por la EHE para cimentaciones de hormigón armado y su clase resistente será al menos 42,5 N. En caso de existir sustancias agresivas en el terreno, el cemento a utilizar deberá ser resistente al ataque de las mismas.

El agua de amasado y los aditivos deberán cumplir asimismo las especificaciones de la EHE. Se definen las lechadas como mezclas de cemento, agua y aditivos en su caso. Asimismo se denominan también lechadas, aquellas mezclas que incluyan la adición de polvo mineral o arena de tamaño inferior a dos milímetros ($< 2 \text{ mm}$) en cantidad, inferior en peso, a la total de cemento de la mezcla. Las mezclas que incluyan áridos que superen las limitaciones anteriores de tamaño máximo o de peso total, serán consideradas como morteros.

La resistencia característica a compresión a veintiocho (28) días de los morteros de cemento a utilizar en micropilotes, será superior o igual a veinticinco megapascals ($f_{ck} \geq 25 \text{ MPa}$). Los ensayos para determinar la resistencia del mortero se efectuarán con probetas cilíndricas fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a veintiocho días (28 d) de edad según la normativa indicada en la EHE para el control de la resistencia del hormigón.

Respecto a su dosificación, los morteros deberán presentar un contenido mínimo de cemento de trescientos setenta y cinco kilogramos por metro cúbico (375 kg/m^3).

Su relación agua/cemento, en peso, deberá ser inferior a sesenta centésimas ($a/c < 0,60$) y la distribución granulométrica del árido a emplear deberá cumplir:

$$D_{85} \leq 4 \text{ mm}$$

$D_{100} \leq 8 \text{ mm}$ donde:

Dx: Tamiz por el que pasa el x% de la muestra.



La arena de los morteros deberá cumplir las especificaciones recogidas en la EHE, estar limpia y seca, y normalmente no contener partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE. Las arenas rodadas, en general, mejoran la inyectabilidad de la mezcla.

Protección contra la corrosión

Las armaduras de los micropilotes y el resto de elementos metálicos de los mismos, como por ejemplo los de unión, deberán estar protegidos frente a la corrosión durante su vida útil, tomando las medidas que se consideren necesarias.

Ejecución de las obras

En la construcción de los micropilotes de sección tubular 114/9 mm, con diámetro de perforación de 180mm, acero límite elástico 520MPa.

Las perforaciones a efectuar tendrán las siguientes características, tal y como viene indicado en los Planos del Proyecto:

No se hará la medición ni abono del descabezado del micropilote ni de cualquier otra unidad necesaria para la fabricación de los pilotes, tales como sombreretes, azuches, plataforma de trabajo, hinca o sondeo de entubación, zonas de camisa perdida accidentalmente, sobrevolumenes reales de hormigón puesto en obra, asistencia especializada y cánones u otros gastos adicionales a que diera lugar.

No se abonará el exceso de hormigón en las cabezas de los micropilotes hormigonados y con agua en el tubo. Tampoco se abonará la demolición de la cabeza del micropilote porque se considera incluida dentro del precio del propio pilote.

La unidad de transporte, montaje e instalación de maquinaria de pilotaje, incluye todas las operaciones y medios auxiliares necesarios para la disposición de la maquinaria en obra, con condiciones de plena operatividad. Incluye también la retirada de la obra de las máquinas.

La viga de atado de la pantalla de micropilotes será de abono independiente, pudiéndose tratar de elementos de hormigón armado.

- Viga riostra de cabeza de micro pilotes, de hormigón armado HA-25.

	j 180
Longitud del micropilote (m)	11 a 13 m
Diámetro del micropilote (mm) de perforación	180 mm
Separación entre ejes de dos micropilotes consecutivos (m)	0.55 m
Diámetro del tubo de acero (mm)	114
Espesor del tubo de acero (mm)	9



Inclinación de la perforación (°)	90° y 75° respecto al plano horiz. De forma alterna.
-----------------------------------	--

El diámetro del taladro debe garantizar el recubrimiento mínimo de la armadura tubular a lo largo de todo el micropilote.

Salvo justificación expresa en otro sentido, el equipo de perforación deberá realizar los taladros con las siguientes tolerancias:

- La posición del eje de la boca de la perforación no deberá estar desplazado más de cincuenta milímetros (50 mm) respecto de su posición teórica, a comprobar incluso con cinta métrica. Esta verificación (comprobación del replanteo) se efectuará en todos y cada uno de los taladros.
- Respecto al diámetro nominal del micropilote D, previsto en el proyecto, su posible reducción, fundamentalmente debida al desgaste de los útiles de perforación, deberá ser inferior o igual a dos milímetros ($\Delta D \leq 2 \text{ mm}$), a comprobar midiendo dichos útiles con calibre. Se verificará cada vez que se cambie el útil de perforación o cuando se observe un desgaste apreciable y en todo caso, en al menos un cinco por ciento (5%) de los micropilotes que se ejecuten.
- La longitud de la perforación no debe diferir en más de veinte centímetros ($\Delta L \leq 20 \text{ cm}$) de la indicada en el Proyecto, a comprobar midiendo, incluso con cinta métrica, la longitud total de los útiles de perforación empleados. Esta verificación se efectuará en al menos un veinte por ciento (20%) de los taladros, con un mínimo de tres (3) unidades por tajo.
- Respecto a la inclinación del taladro, no se deberá desviar más de dos grados sexagesimales ($\Delta i \leq 2^\circ$) respecto de la teórica, comprobándose con clinómetro o escuadra con doble graduación en milímetros. Se efectuará en al menos un cinco por ciento (5%) de los taladros, con un mínimo de tres (3) unidades por tajo.

Para la perforación se utilizarán máquinas de rotación o roto-percusión, de dimensiones adecuadas al gálbo disponible en cada tajo. Se deberá escoger un sistema de perforación que afecte lo menos que sea posible al terreno y a las estructuras a recalzar, en su caso. Según cuál sea la consistencia del terreno y su posible riesgo de colapso frente al agua, se determinará si la perforación se debe efectuar al amparo de entubación metálica, recuperable o no, o simplemente de los fluidos más adecuados en cada circunstancia. Si los trabajos forman parte de obras de recalce, o en el caso de suelos susceptibles al agua, resulta fundamental el empleo de aire en lugar de agua.

Los fluidos de perforación no serán nocivos ni para los materiales constituyentes de la inyección, ni para la armadura del micropilote, debiendo cumplir en todo caso la normativa vigente en materia medioambiental y de seguridad y salud. En el caso de terrenos blandos, cársticos, colapsables, etc., será necesario el empleo de entubaciones provisionales. Normalmente se usará la entubación perdida en zonas de huecos o cavernas.



Después de finalizar la perforación del taladro deberá procederse, a la mayor brevedad posible a la colocación de la armadura. Previamente a la colocación de la armadura tubular se comprobará que toda la longitud del taladro se encuentra libre de obstáculos y limpia de incrustantes o de cualquier posible material o cuerpo extraño. Asimismo se comprobará el estado de las uniones de las armaduras tubulares.

La colocación de la armadura se efectuará sin alterar la posición de ninguno de sus elementos (centradores, manguitos, etc.). Se empleará el número de centradores necesario para garantizar la correcta colocación de la armadura y asegurar el recubrimiento mínimo frente a la corrosión, disponiéndose de modo tal, que no impidan el correcto proceso de inyección del micropilote y sean solidarios a la armadura tubular. Salvo justificación expresa en otro sentido, se colocarán al menos cada tres metros (3 m) de longitud de la armadura. En cualquier caso, e independientemente de la longitud del micropilote, el número mínimo de secciones transversales en que se instalen centradores será de dos (2).

En caso de utilizarse, además de la armadura tubular, barras de acero corrugadas, será necesario disponer elementos que las centren o mantengan en la posición adecuada. Se recomienda que la armadura tubular quede a una distancia mínima de diez centímetros (10 cm) del fondo del taladro.

Después de efectuar la perforación del taladro y la colocación de la armadura, deberá procederse, a la mayor brevedad posible, a la inyección del micropilote. La inyección del micropilote, con lechada o mortero de cemento, tiene los siguientes objetivos fundamentales:

- Constituir el fuste y la punta del micropilote propiamente dichos, materializando tanto el contacto con las paredes de la perforación como el relleno interior de la armadura tubular.
- Proteger a la armadura de la corrosión.

Una vez efectuada la inyección del micropilote, se deberá proceder a la conexión de éste con la estructura, o con el resto de los micropilotes mediante una viga de atado de ochenta (80) cm. Se ha de limpiar de lechada o mortero la zona de armadura tubular que vaya a quedar en contacto con el hormigón armado, en los encepados o vigas de atado.

Medición y abono

Se abonará por metro lineal (m) de micropilote realmente colocado medido en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos desde la punta hasta la cara inferior del encepado. En su precio se incluirán todo tipo de trabajos de perforación, incluso trépano, materiales auxiliares, camiones, etc., que sea preciso para la ejecución de los micropilotes, así como la parte proporcional de hormigón, de camisa recuperable y el descabezado. El precio incluye las armaduras correspondientes al micropilote.

Se abonará al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1



31. ELEMENTOS AUXILIARES

31.1 ENCOFRADOS Y MOLDES

Definición

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigón y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por este último el que queda englobado dentro del hormigón.

Se entiende por molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que va a ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, bien en una planta o taller de prefabricación.

Los encofrados constituyen unidades de obra independientes de las unidades de los hormigones a lo que han de dar forma.

No son objeto de este apartado los moldes y encofrado metálicos a utilizar en elementos prefabricados, estructurales u ornamentales, cuyas especificaciones y costes se hallan incluidos en la definición de la unidad de obra prefabricada correspondiente.

Ejecución

Se cumplirán las especificaciones de la vigente Instrucción EHE o norma que la sustituya. Por otra parte, además se cumplirá lo dispuesto en el apartado 680.2. del artículo 680 del PG-3 vigente.

Para los encofrados ocultos se podrán emplear moldes de chapa de acero o de madera, que tendrán la terminación superficial y el estado de conservación adecuado para conferir a las superficies del hormigón una buena regularidad, además de la forma deseada. Los encofrados vistos serán, en general, de tipo fenólico, pudiéndose aceptar también soluciones de chapa de acero galvanizada o bien planchas planas de fibrocemento pulido o de tablas lisas de madera tratadas con superficie de poliéster, garantizándose que las superficies de hormigón queden perfectamente uniformes sin huellas de ninguna clase ni mancha alguna de color.

Los encofrados curvos de piezas de impostas, barandillas, fustes de pilas, esquinas redondeadas de muros, pilas, estribos, etc. serán de tipo metálico, pudiéndose plantear cualquier otra variante que proporcione una calidad final equivalente. Deberán recibir la aceptación expresa de la Dirección de las obras, tras la realización de las oportunas pruebas.

El Contratista deberá efectuar las pruebas necesarias del tipo de encofrado visto a utilizar para recibir el visto bueno de la Dirección de las obras, antes de proceder al inicio de su montaje.

En caso de no aceptarse el acabado por parte de la Dirección de las obras, correrán por cuenta del Constructor los gastos de las operaciones necesarias para arreglar los defectos y conseguir el correcto terminado de la superficie.

Los encofrados serán lo suficientemente rígidos para que no se produzcan deformaciones ni "aguas" en la superficie.



El despiece y posición de los puntos y taladros de anclaje de los encofrados deberá ser obligatoriamente aprobado por la Dirección de las obras antes de proceder a su montaje, efectuándose si así se considera conveniente por la Dirección de las obras, las pruebas correspondientes sobre muestras de tamaño reducido. Las pruebas se usarán con dosificaciones de hormigones, aditivos y desencofrantes análogos a los que se vayan a utilizar en obra, así como con análogas condiciones de vibrado, curado y edad de desencofrado de los hormigones.

En los casos de paramentos vistos que, según los planos del Proyecto, incluyen estrías o berenjenos verticales y/o horizontales, el despiece de placas de encofrado deberá modularse y adaptarse a la secuencia y separación entre líneas de estrías, debiendo recibir la aprobación expresa de la Dirección de las obras.

No se admiten achaflanados mediante berenjenos o placas laterales de encofrado que eliminen las aristas vivas o redondeadas indicadas en los planos.

El uso de productos desencofrantes, barnices antiadherentes, etc., no debe dejar ningún rastro o alteración de color en los paramentos vistos de hormigón. Su empleo deberá ser por tanto aceptado expresamente por la Dirección de las obras que podrá exigir la realización de las oportunas pruebas.

En el caso de encofrados de tablero, el replanteo final de los mismos deberá incluir el esquema de contraflechas, cuando así quede previsto en los planos del Proyecto. En este caso, los valores de las contraflechas establecidas en proyecto deberán ser contrastados y confirmados por la Dirección de las obras en función de los posibles cambios o variantes aceptados al Contratista respecto a las fases, secuencias y plazos de montaje previstos en el Proyecto.

Salvo indicación expresa en Planos, la posición y número de las juntas de hormigonado de tablero y alzados de pilas y estribos, deberán ser propuestas por el Contratista y aceptadas por la Dirección de las obras.

Antes de cada puesta las planchas de los encofrados vistos deberán ser enderezadas y repasadas de forma que la calidad de la superficie resultante sea análoga a un encofrado nuevo.

Los encofrados y moldes de madera se humedecerán previamente a procederse al hormigonado, para evitar que absorban agua del hormigón.

Es necesario prever una estanqueidad máxima al desplazar los encofrados, en el curso de la construcción. Podrá utilizarse, para asegurar esta estanqueidad, cualquier producto flexible (goma-espuma, yeso, etc.) siempre que después de desencofrar se elimine toda señal.

Previamente a la disposición del encofrado se someterá a la aprobación de la Dirección de las obras el despiece del mismo, la ubicación de puntos de agarre y el sistema a utilizar, con el fin de garantizar el buen acabado superficial del hormigón.

Todas las juntas de hormigonado deberán ser repasadas con piedra pómez u otro material análogo para que no se aprecien de ningún modo en la superficie del hormigón y queden con apariencia de haber sido hormigonadas de una sola vez.



Los encofrados, tanto externos como, en su caso, los correspondientes a aligeramientos internos de losas o cajones, deberán poseer la suficiente rigidez para resistir los empujes hidrostáticos del hormigón fluido con deformaciones inferiores a 1/1000 de la distancia entre aristas de los paneles, con objeto de no afectar sensiblemente a los recubrimientos ni producir combadura o bombeos apreciables.

Los posibles aligeramientos internos deberán fijarse convenientemente a la ferralla y/o paredes de encofrado para hacer frente al fenómeno de flotación por empuje hidrostático del hormigón fluido, ejecutándose si fuera preciso el hormigonado por fases para reducir la altura libre de empuje hidrostático a valores admisibles por el procedimiento de fijación, previa aceptación por la Dirección de las obras.

Medición y abono

Los encofrados de las obras de hormigón armado se medirán en metros cuadrados (m^2) de superficie de hormigón encofrado y se abonará a los precios que para estas unidades figuran en el Cuadro de Precios Nº 1:

Los precios incluyen todas las operaciones necesarias para materializar formas especiales como berenjenos, cajetines, remates singulares definidos en planos, etc. También incluye la colocación y anclaje de latiguillos y otros medios auxiliares de construcción como chapas, manguitos o cualquier otro elemento definido por la Dirección de las obras que sea necesario para la correcta ejecución de las obras. Asimismo incluye el precio las operaciones de desencofrado.

La medición y abono de los aligeramientos interiores en estructuras se llevará a cabo conforme a lo indicado en el artículo 685 del presente Pliego.

En Zeberio, a 31 de agosto de 2026

El Alcalde

Ekain Goti Olabarri