Escola de Camins
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

PROYECTO DE LA EDAR Y DE LOS COLECTORES DEL NÚCLEO URBANO DE SALOMÓ (TARRAGONÈS)

DOCUMENT N.º 4 – PLIEGO DE CONDICIONES Y PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

CRISTIAN PUJOL HERNÁNDEZ

MARTÍN GULLÓN SANTOS

DEPARTAMENT D'ENGINYERIA HIDRÀULICA, MARÍTIMA I AMBIENTAL

JULIO 2019

DOCUMENTO N.º 1 – MEMORIA Y ANEJOS

- ANEJO 01. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS
- ANEJO 02. DATOS PREVIOS
- ANEJO 03. FICHA TÉCNICA
- ANEJO 04. PARÁMETROS DE DISEÑO, CAUDALES Y CARGAS DE DISEÑO
- ANEJO 05. ESTUDIO DEMOGRÁFICO
- ANEJO 06. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- ANEJO 07. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
- ANEJO 08. DISEÑO DEL TRATAMIENTO
- ANEJO 09. CÁLCULOS ESTRUCTURALES
- ANEJO 10. CÁLCULOS HIDRÁULICOS
- ANEJO 11 CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- ANEJO 12. CONEXIONES EXTERIORES
- ANEJO 13. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- ANEJO 14. ESTUDIO DE PRODUCCIÓN Y MANTENIMIENTO
- ANEJO 15. PLANIFICACIÓN DE LA OBRA
- ANEJO 16. ESTUDIO DE EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS
- ANEJO 17. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO 18. GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO 19. PCA
- ANEJO 20. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

DOCUMENTO N.º 2 – PLANOS

DOCUMENTO N.º 3 – PRESUPUESTO

- MEDICIONES
- CUADRO DE PRECIOS N.º 1
- CUADRO DE PRECIOS N.º 2
- PRESUPUESTO PARCIAL
- RESUMEN DE PRESUPUESTO
- ÚLTIMA HOJA

DOCUMENTO N.º 4 – PLIEGO DE CONDICIONES Y PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PLIEGO DE CONDICIONES Y PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

CAPÍTULO 1 - INTRODUCCIÓN

1.1.- Definición.
1.2.- Ámbito de aplicación.
1.3.- Disposiciones Técnicas Legales a tener en cuenta.
1.4.- Condiciones Generales.

CAPÍTULO 2 - CONDICIONES A SATISFACER POR LOS MATERIALES Y UNIDADES De OBRA

2.1.- Materiales de uso general.
2.1.1. - Procedencia de los materiales.
2.1.2. - Cemento Portland.
2.1.3. - Agua a utilizar en beurades, morteros y hormigones.
2.1.4. - Árido por morteros y hormigones.
2.1.5. - Hormigones, morteros y beurades de cemento.
2.1.6. - Productos de adición.
2.1.7. - Productos de curado para hormigones.
2.1.8. - Madera para moldes y encofrados.
2.1.9. - Acero para armaduras.
2.1.10.- Materiales cerámicos.
2.1.11.- Aceros en chapas y perfiles laminados.
2.1.12.- Malla electrosoldada de acero para cemento armado o pretensat.
2.1.13.- Arena para el espaldarazo de cañerías.
2.1.14.- Materiales para replens en zanjas.
2.1.15.- Juntos de estanquitat.
2.1.16.- Productos de impermeabilización de superficies y juntos

2.2.- Materiales y elementos para conducciones
2.2.1.- Tubos prefabricados de hormigón.
2.2.2.- Tubos de fibrocemento.
2.2.3.- Tubos de P.V.C.
2.2.4.- Tubos de polietileno de alta densidad.
2.2.5.- Tubos de polietileno de alta densidad de perfil vacío y desarrollo en espiral.
2.2.6.- Tubos de acero galvanizado.
2.2.7.- Tubos de fundición dúctil.
2.2.8.- Tubos de PRFV.
2.2.9.- Otras cañerías.
2.2.10.- Válvulas.
2.2.11.- Carretes de desmontaje.
2.2.12.- Calderins anti-ariete.
2.2.13.- Bombas.
2.2.14.- Pozos de registro.
2.2.15.- Pericons.
2.2.16.- Fundición para marcos, tapas y otros elementos.
2.2.17.- Peldaños.
2.2.18.- Galvanizados.
2.2.19.- Pinturas de cromato de zenc-óxido de hierro por imprimació contra la corrosión del hierro.

2.3.- Materiales para reposición de pavimentos.
2.3.1.- Riego de imprimació.
2.3.2.- Riego de adherencia.
2.3.3.- Mezcla de bituminosa en caliente.
2.3.4.- Tratamientos superficiales.
2.3.5.- Material granular para firme.

2.3.6. - Bordillos.
2.3.7. - Panots hidráulicos.

2.4.- Equipos e instalaciones de energía eléctrica
2.5.- Materiales no incluidos en el pliegue.
2.6.- Examen y pruebas de los materiales.
2.7.- Materiales inadecuados.
2.8.- Responsabilidad del contratista.
2.9.- Mano de obra.
2.10.- Materiales e instalaciones auxiliares.

CAPÍTULO 3 - EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1.- Condiciones generales.
3.2.- Replanteig.
3.3.- Limpieza y desbrozada del terreno.
3.4.- Levantamiento y reposición de firmes existentes.
3.5.- Escombros.
3.6.- Reposición de tierra vegetal, deslindes, caminos y servidumbres.
3.7.- Excavaciones.
3.8.- Terraplenes.
3.9.- Replens.
3.10.- Drenaje de zanjas.
3.11.- Estribadas.
3.12.- Tubos, juntas y piezas especiales.
3.13.- Pozos de registro.
3.14.- Fabricación de morteros y beurades de cemento.
3.15.- Fabricación y transporte de hormigones.
3.16.- Encofrados y cerchas.
3.17.- Ejecución de obras de hormigón en masa, armado y pretensat.
3.18.- Pasos perforados.
3.19.- Protección de cruces con otros servicios.
3.20.- Ejecución de aceras y bordillos.
3.21.- Ejecución de firmes.
3.22.- Instalaciones eléctricas.
3.23.- Suministro de elementos de valvuleria
3.24.- Bombas.
3.25.- Prueba de instalación de impulsión.
3.26.- Prueba de la red.
3.27.- Instalaciones de enllumentat.
3.28.- Montaje de maquinaria: Condiciones generales.
3.29.- Protección y pintura de superficies.
3.30.- Control de calidad y pruebas de equipos e instalaciones.
3.31.- Instalaciones accesorias.
3.32.- Señalización.
3.33.- Obras no incluidas en el presente pliegue.
3.34.- Pruebas y ensayos.
3.35.- Seguridad y salud.

CAPÍTULO 4 - MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1. - Condiciones generales.
4.2. - Replanteo, tachas y ensayos del terreno.
4.3. - Desbrozada del terreno.
4.4. - Escombros y Demoliciones. Transporte de productos sobrers.

4.5. - Excavaciones a cielo abierto.
4.6. - Replè y compactación de zanjas, apuntalamientos y agotamientos.
4.7. - Obras de fábrica.
4.8. - Pavimentación.
4.9. - Conducciones.
4.10.- Electricidad.
4.11.- Equipos mecánicos.
4.12.- Unidades de obra no incluidas en este Pliegue.
4.13.- Reserva para instalaciones especiales.
4.14.- Partidas levantadas.
4.15.- Obras que no son de abono.
4.16.- Normas complementarias de medición y pago.
4.17.- Certificaciones.
4.18.- Fórmulas de revisiones de precios.
4.19.- Obras y materiales de pago en caso de rescisión de la Contrata.

CAPÍTULO 5 - DISPOSICIONES GENERALES

5.1.- Contradicciones u omisiones del Proyecto.
5.2.- Representantes de la Administración y del Contratista
5.3.- Autoridad del Director de la obra.
5.4.- Sub-contratos.
5.5.- Pograma de trabajo.
5.6.- Replanteo de las Obras.
5.7.- Iniciación y avance de las Obras.
5.8.- Planos de detalle de las Obras.
5.9.- Modificaciones del Proyecto de Obra y métodos de construcción.
5.10.- Obligación de redactar los planos final de Obra.
5.11.- Permisos y licencias.
5.12.- Medidas de seguridad a los trabajos.
5.13.- Señalización de las obras y protección del tránsito.
5.14.- Construcción y conservación de los desvíos.
5.15.- Precaución contra incendios.
5.16.- Hacinamiento, medición y aprovechamiento de materiales.
5.17.- Responsabilidad del Contratista durante la ejecución de las obras.
5.18.- Conservación del paisaje.
5.19.- Conservación de las obras ejecutadas.
5.20.- Limpieza final de las obras.
5.21.- Gastos de carácter general a cargo del Contratista.
5.22.- Ensayos de control.
5.23.- Pruebas a efectuar antes de la recepción.
5.24.- Recepción provisional.
5.25.- Recepción definitiva.
5.26.- Obligaciones generales y cumplimiento de la legislación vigente.
5.27.- Plazo de ejecución.
5.28.- Plazo de garantía.
5.29.- Penalizaciones.
5.30.- Control de calidad.

CAPÍTULO 1 - INTRODUCCIÓN

1.1. DEFINICIÓN

El presente Pliegue de Condiciones Técnicas Particulares constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las Obras y contiene condiciones normalizadas en cuanto a los materiales y a las unidades de obra.

1.2. ÁMBITO De APLICACIÓN

Las prescripciones de este Pliegue, serán de aplicación a todas las obras comprendidas al presente Proyecto. A todos los artículos del presente Pliegue de Condiciones Técnicas se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos en cuanto no se opongan a aquello establecido a la Ley de Bases de la Administración Local, al Reglamento General de Contratación y al Pliegue de Cláusulas Administrativas Generales. En caso contrario siempre será primero el contenido de estas disposiciones.

1.3. DISPOSICIONES TÉCNICAS LEGALES A TENER EN CUENTA

Además del que se especifica en el Pliegue de Prescripciones Técnicas Particulares se cumplirán las prescripciones, en cuánto puedan afectar a las obras, de las disposiciones, normas y reglamentos, que se relacionan a continuación:

Pliegue de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-08).
Pliegue General de Condiciones para la Recepción de Conglomerados Hidráulicos de 10-IV-64 (P.C.C.H. - 64).
"Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón Estructural" (EHE-08), aprobado por Decreto 1247/2008.
Recomendaciones por la ejecución y control de las armaduras postteses de la Instituto Eduardo Torroja.
Recomendaciones prácticas por una buena protección del hormigón del Instituto Eduardo Torroja.
Norma Británica BS 8007, “Design of Concreto Structures for Retaining Aqueous Liquids”, British Standards Institution, 1987.
Pliegue General de Condiciones Facultativas para Cañerías de Abasto de Aguas de Busot, aprobado por C.M. del 28 de julio de 1974.
Normas para la Redacción y Proyectos de Abasto de Aguas de Busot y Saneamiento de Poblaciones, de diciembre de 1977.
Pliegue de Condiciones para la Fabricación, Transporte y Montaje de cañerías de Hormigón, de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
Instrucción de la Instituto Eduardo Torroja para tubos de cemento armado o pretensat. Comisión de tubos de hormigón, junio 1980.
Normas americanas AWWA C-301, C-900 Y C-950.
Pliegue de Condiciones varias de la Edificación (1948) compuesto por el Centro experimental de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos y adaptado a las Abres dependientes de la Dirección general de Arquitectura. Reimprimido en 1963.
Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, aprobada por Real Decreto 997/2002 de 27 de

septiembre.
Pliegue de Condiciones Técnicas de la Dirección general de Arquitectura-1960, aprobado por O.M. del 4 de junio de 1973.
Normas M.V.-101 y M.V.-102, sobre edificación del "Ministerio de la Vivienda", y otras normas dictadas por el mencionado Ministerio y aplicables a las obras comprendidas al Presente Proyecto.
Norma básica M.V. 103/1972 sobre el "Cálculo de las estructuras de acero laminado en edificación", aprobado por Decreto 1353/1973 del 12 de abril.
Instrucción ME-62 para estructuras metálicas, del Instituto Eduardo Torroja. NTE, Centro de estudios de la Construcción.
Norma Tecnológica de la Edificación. NTE, Centro de estudios de la Construcción.
Normas UNE de aplicación al Ministerio de Obras Públicas.
Pliegue de Condiciones Facultativas Generales para Obras de Saneamiento, aprobado por O.M. del 23 de julio de 1949.
Normas de Ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo.
Métodos de Ensayo del Laboratorio Central (M.O.P.).
Ley de Patrimonio del Estado y su Reglamento.
Reglamentos de armas y explosivos, de decreto del 27 de diciembre de 1944.
Pliegue de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes M.O.P. (PG-3/75) B.O.E. del 7 de julio de 1976.
Instrucción de Carreteras de la Dirección general de Carreteras y Caminos Vecinales.
Reglamento Nacional del Trabajo a la Construcción y Obras Públicas y Disposiciones complementarias (orden del 11.4.1946 y 8.2.1951).
Reglamento y órdenes en vigor sobre Seguridad y Salud en el Trabajo a la Construcción y Obras Públicas, a partir del Real decreto 1627/1997 de 24 de octubre..
Norme ASHE-IX, "Welding Qualifications".
Instalaciones de Transformadores y Líneas en general, O.M. del 23 de febrero de 1949 (B.O.E. del 10 de Abril).
Normas para la Construcción de Líneas Aéreas de Transporte de Energía Eléctrica de Alta Tensión al Servicios de Obras Públicas. O.M. de 10 de julio de 1948 (B.O.E. del 21 de julio).
Reglamento Técnico de líneas Aéreas de Alta Tensión, de 28 de noviembre de 1968.
Reglamento electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias, aprobado por Decreto 842/2002 del 2 de agosto.
Tramitación de autorizaciones para el establecimiento de líneas eléctricas, orden Ministerial de 9 de febrero de 1966.
Código Técnico de la Edificación (CTE-2006)
Normas de Pintura del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial Esteban Terrades (E.T.).
Normas de Asociación Electrónica Española (AEE) para materiales.
Normas VIDE para materiales eléctricos.
Instrucción de Carreteras 8.3. Y-C Señalización de Obras.
Instrucción de Carreteras 6.1. Y-C, 6.2. Y-C Secciones de firme.
Instrucción para el control de fabricación y posta en obra de mescla bituminoses.
Normas ASTM.
Normas DIN.
Normas ISO.

Cuántas otras disposiciones, normas, reglamentos y modificaciones de las normas anteriores que, por su carácter general y contenido, afecten a las Obras y hayan entrado en vigor en el momento de la adjudicación de estas.

Estos Pliegues de Condiciones y Normas serán de aplicación en todos aquellos casos en que no se contradiga el que está dispuesto expresamente al Presente Pliegue de Prescripciones Técnicas. En caso de contradicción entre Pliegue y Norma, queda a juicio del Ingeniero Director decidir las prescripciones a cumplir.

1.4. CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales, equipos e installacions que se utilicen a las obras tendrán que cumplir las condiciones que se establecen en este Capítulo y ser aprobados por el Director de la obra.

La redacción de este Pliegue contempla tanto los materiales y la ejecución de las obras incluidos en este proyecto como otras unidades que, ante cualquier imprevisto, puedan aparecer durante el desarrollo de la obra.

En caso de requerirse en alguna fase de la ejecución del presente proyecto alguna unidad no contemplada explícitamente en este Pliegue, esta no podrá ser instalada o ejecutada sin el visto bueno del Ingeniero Director.

Será obligación del Contratista avisar el Director de la obra de las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados, con anticipación suficiente del momento de hacer-los servir, para que puedan ejecutar-se los ensayos oportunos.

Todos los materiales que se propongan por su uso a las Obras, tendrán que ser examinados y ensayados antes de su aceptación. La aceptación, en cualquier momento, de un material no será obstáculo para que sea rechazado en el futuro si se encuentran defectos de calidad o uniformidad. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o no aprobados por el Director de la obra, podrá ser considerado como defectuoso.

Los materiales se almacenarán de tal manera que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para el uso en la Obra y en forma que facilite su inspección.

Todo material que no cumpla las especificaciones o haya sido rechazado, será retirado de la Obra inmediatamente, excepto si tiene autorización del Director de la obra.

CAPÍTULO 2 - CONDICIONES A SATISFACER POR LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

2.1. MATERIALES DE USO GENERAL

2.1.1. Procedencia de los materiales

Cuando la procedencia de los materiales no se fije en el Proyecto, los necesarios para la ejecución del Contrato los obtendrá el Contratista de las canteras, yacimientos y fuentes de suministro que estime oportuno. No obstante tendrá que tener en cuenta las recomendaciones que sobre procedencia de materiales señalan los documentos informativos del Proyecto y las observaciones complementarias que pueda hacer el Director de la obra de la Obra.

El Contratista justificará al Director de la obra, con antelación suficiente, las procedencias de los materiales que se propone utilizar aportando, cuando lo solicite el Director de la obra, las muestras y datos necesarios para demostrar su aceptabilidad, tanto en cuanto a calidad como cantidad.

Cuando se señale la procedencia de los materiales explícitamente en el Proyecto o en los Planos, el Contratista utilizará obligatoriamente estas procedencias. Si posteriormente se comprobara que estas procedencias son inadecuadas o insuficientes, el Director de la obra fijará las nuevas y propondrá la modificación de precios y del Programa de Trabajo, si esto fuera necesario y se contemplara en el Contrato.

2.1.2. Cemento Portland

1. Definición

En las obras definidas en este Proyecto se utilizará cemento Portland definido según se recoge en el Pliegue del RC-08.

2. Condiciones generales

El cemento tendrá que cumplir las condiciones exigidas por el Pliegue de Prescripciones Técnicas Generales por la Recepción de Cementos (RC-08). Cumplirá aun así, las recomendaciones y prescripciones contenidas a las "Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa y Armado" (EHE-08) y “Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón Pretensado” (EP-93).

3. Tipo de cemento portland

El cemento Portland a utilizar podrá ser cualquier de los que se definen en el Pliegue de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cemento (RC-08), siempre que sea de una categoría no inferior a la 350 y satisfaga las condiciones que, al mencionado Pliegue, se prescriben.

4. Suministro y almacenamiento

El cemento será transportado en envases de tipo aprobado en los que tendrá que figurar expresamente

el tipo de cemento y nombre del fabricante, o bien al por menor, en depósitos herméticos, acompañante a cada remitida el documento de remesa con las mismas indicaciones mencionadas.

Todos los vehículos utilizados para el transporte de cemento irán equipados con dispositivos de protección contra el viento y la lluvia.

El cemento se almacenará de tal manera que permita un fácil acceso por la inspección e identificación de cada remesa a un almacén o silo protegido convenientemente contra la humedad del tierra y de las paredes. Se prepararán los almacenes o silos necesarios por que no puedan mezclar-se los diferentes tipos de cemento. Los almacenes habrán recibido previamente la aprobación del Director de Obra.

En el supuesto de que se almacene el cemento en sacos, estos se apilarán sobre tarimas, separados de las paredes del almacén y dejando pasillos entre las diversas pilas con objeto de permitir el paso del personal y conseguir un amplio aireig del local. Cada cuatro (4) capas de sacos, como aireig, se colocará un tablero o tarima que permita el paso del aire a través de las propias pilas que forman los sacos.

En ningún caso se utilizarán hormigones elaborados con adició de cenizas volantes.

Cumplirá en todo caso el expuesto al Pliegue RC-08.

5. Ensayos

La presa de muestras y los ensayos que se realicen se harán de acuerdo con los procedimientos indicados en el vigente Pliegue de Prescripciones Técnicas Generales por la Recepción de Cemento (RC-08).

2.1.3. Agua a utilizar en beurades, morteros y hormigones

1. Condiciones Generales

Como norma general, podrán utilizar-se, tanto por el amasado cómo por el curado de morteros y hormigones, todas aquellas aguas que la práctica haya sancionado como aceptables, es decir, que no hayan producido eflorescencias, grietas o perturbaciones en la presa y resistencia de obras parecidas a las que se proyectan.

Cuando no se tengan antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se tendrán que analizar las aguas y, quitado justificación especial de que no se alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, se tendrán que desestimar las que no cumplan una o diversas de las condiciones siguientes:

Exponente de hidrógeno pH (UNE 7.234): 5
Sustancias disueltas (UNE 7.130) : 15 gramos por litro(15.000 p.p.m.)
Sulfatos expresados como $SONIDO_4$ = (UNE 7.13.) excepto por el cemento PY, que se eleva este límite a 5 g/l (5.000 p.p.m.):
1 gramo por litro (1.000 p.p.m.)
Ión cloro (UNE 7.132) para hormigones a las encaballadas:
6 gramos por litro.(6.000 p.p.m.)
Glúcidos o Hidratos de carbono (UNE 7.132): 0
Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7.235): 15 gramos por litro. (15.000 p.p.m.)

2. Ensayos

Las características del agua a utilizar en morteros y hormigones se comprobarán antes de su utilización, por medio de la ejecución de las series, cumplidas o reducidas, de ensayos que crea convenientes el Director de la obra. En cualquier caso, tendrá que cumplir además los siguientes requisitos:

Al ensayo prescrito en la norma ASTM-C-151 "Autoclav Espansion Portland Cement", los resultados obtenidos con el agua en cuestión no tienen que exceder en más de un 10% a los obtenidos con agua destilada.
Los máximos márgenes de variación en el tiempo de adormiment en relación con agua destilada, según el ensayo normalizado en ASTM-C-191 serán:

Comienzo de adormiment: 10 min.
Final de adormiment : 1 hora

Los resultados a los ensayos prescritos en ASTM-C-109 "Comprenssive Strength of Hidraulic Cement Mortars (Usen 2 in. lube specimens)", serán como máximo un 10% inferiores a los obtenidos en el mismo ensayo con probetas amasadas con agua destilada.

En cualquier caso será obligación del contratista solicitar autorización del Ingeniero Director antes de emplear cualquier clase de agua no potable en el lavado de áridos, así como el amasado y en la cura de morteros y hormigones, así como efectuar todos aquellos ensayos que el Ingeniero Director considere necesarios.

La presa de muestras y ensayos correspondientes al desempeño de condiciones se harán de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 y UNE 7236.

2.1.4. Árido por morteros y hormigones

2.1.4.1. Árido gordo a utilizar en hormigones

1. Definición

Se define como árido gordo a utilizar en hormigones la fracción mineral que queda retenida en el tamiz de 5 mm de malla (UNE 7050).

2. Condiciones generales

El árido gordo a utilizar en hormigones será de graba natural o procedente del mallat y trituració de piedra de cantera o graba natural u otros productos la utilización de los cuales haya sido sancionado por la práctica. En todo caso, el árido gordo se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. Cumplirá, además, las condiciones exigidas en la “Instrucción de Hormigón Estructural” (EHE-08).

3. Manipulación y almacenamiento

El almacenamiento de áridos gordos, cuando no se haga en tolva o silos, sino en pilas, se pondrá sobre una base satisfactoria para el Director de la obra o, en caso contrario, los treinta centímetros (30 cm) inferiores de la base de las pilas no se utilizarán ni se treuran en todo el tiempo que se tenga que utilizar la pila.

Los materiales de diferentes procedencias se almacenarán en depósitos o pilas diferentes, así como también las reservas de varias medidas y siempre de manera tal que no se puedan mezclar los diferentes tipos.

El examen y aprobación o no de la utilización de un árido determinado, se hará siempre después de acabado el proceso de extracción y tratamiento necesarios y cuando se encuentren en los depósitos para su utilización sin tratamiento ulterior. Con todo, el Director de la obra podrá rechazar previamente las canteras, depósitos u otras fuentes de procedencia que proporcionen materiales con una falta de uniformidad excesiva que obligue a un control demasiado frecuente de sus características.

4. Composición granulomètrica

Cumplirá las condiciones de la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE-08).

La fracción que pase por el tamiz 0,080 UNE 7.050 será siempre inferior al uno por ciento (1%) en pes, del total de la muestra (UNE 7.135).

Para conseguir una dosificación adecuada con la cual se puedan obtener los hormigones que cumplan las condiciones que en cada caso se solicitan, el Contratista propondrá al Director de Obra las dosificaciones de los diferentes tamanys de áridos a utilizar en la composición de cada tipo de hormigón, teniendo en cuenta su proceso de fabricación y de colocación.

Las propuestas de dosificación de áridos que presente el Contratista a la aprobación del Director de Obra, tendrán que ser fruto del correspondientes ensayos de laboratorio, elaborando, con los materiales a emplear, probetas de hormigón que cumplan las condiciones requeridas. Estas propuestas se justifican con los siguientes extremos:
Que con las dosificaciones propuestas en cada caso se obtenga una curva granulomètrica real comprendida dentro de los límites admitidos por la Instrucción.
Que el tamany máximo adoptado sea el adecuado a la naturaleza de la roca, al rendimiento y características del tren de piconament, al tipo y cantidad de arena disponible, a la utilización del hormigón y a los medios auxiliares que se tienen que manipular.

Las propuestas de dosificación de áridos tendrán que justificarse completamente en la forma indicada anteriormente cada vez que se cambie de procedencia los áridos, cuando las condiciones de la obra lo pidan y cuando se cambie fundamentalmente, a juicio del Director de Obra, cualquiera de los elementos o procesos de su elaboración y manipulación.

5. Calidad

La calidad de sustancias perjudiciales que pueda contener el árido gordo no excederá de los límites que seguidamente se relacionan, referidos en tanto por ciento del peso total de la muestra:

Suelos de arcilla:

Veinte-y cinco-centésimas por ciento (0,25%), como máximo (UNE 7.133).

Material retenido por el tamiz 0,063 UNE 7.050 y que flota en un líquido, el peso específico del cual es de dos gramos por centímetro cúbico (2 g/cm^3):

Uno por ciento (1%), como máximo (UNE 9.224).

Partículas blandas:

Cinco por ciento (5%), como máximo (UNE 7.134).

Compuestos de azufre expresados como SONIDO$_4$ y referidos al árido seco:

Uno coma veinte por ciento (1,20%), como máximo (UNE 7.245).

El árido gordo estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los àlcalis que contenga el cemento (UNE 7.137).

Las pérdidas del árido gordo sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnèsic, en cinco (5) ciclos, serán inferiores al doce por ciento (12%) y al dieciocho por ciento (18%) en pes, respectivamente (UNE 7.238). El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de "Los Angeles", será inferior a cuarenta (40).

6. Ensayos

Las características del árido gordo a utilizar en obra se comprobarán, antes de su utilización, por medio de la ejecución de las series completas o reducidas en ensayos que crea pertinentes el Director de la obra. Con carácter preceptivo se realizará cada cien metros cúbicos (100 m^3) o fracción de árido a utilizar, uno (1) Ensayo Granulomètric.

2.1.4.2. Árido fin a utilizar en morteros y hormigones

1. Definición

Se define como árido fin a utilizar en morteros y hormigones, la fracción de árido mineral que pasa por el tamiz 5 mm de malla (UNE 7.050).

2. Condiciones generales

El árido fin a utilizar en morteros y hormigones será de arena natural, arena procedente de matxuqueig, una mescla de ambos materiales u otros productos la utilización de los cuales haya sido sancionada por la práctica.

Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes.
Las arenas artificiales se obtendrán de piedras que tendrán que cumplir los requisitos exigidos por el árido gordo a utilizar en hormigones.

Cumplirán además las condiciones exigidas en la “Instrucción de Hormigón Estructural” (EHE-08).

3. Manipulación y almacenamiento

Se seguirán las mismas prescripciones indicadas en el apartado 2.1.4.1. por áridos gordos a utilizar en hormigones.

La humedad superficial de la arena tendrá que permanecer constando, como mínimo a lo largo de cada jornada de trabajo, y el Contratista tomará las disposiciones necesarias para poder determinar su valor de forma rápida y eficiente a la obra mismo.

4. Composición granulomètrica

Cumplirá las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE-08).

Para fabricar hormigones impermeables, la arena tendrá una fracción inferior al 5% de grandes de tamany superior a 4,75 mm., y una fracción del 3 al 7% de tamany inferior a 0,15, bono y cumpliendo, en el intervalo marcado por estos límites, las condiciones de composición granulomètrica para el árido en general.

Para conseguir una dosificación adecuada con la cual se puedan obtener los hormigones que cumplan las condiciones que en cada caso se solicitan, el Contratista propondrá al Director de Obra las dosificaciones de los diferentes tamanys de áridos a utilizar en la composición de cada tipo de hormigón, teniendo en cuenta su proceso de fabricación y de colocación.

Las propuestas de dosificación de áridos que presente el Contratista a la aprobación del Director de Obra, tendrán que ser fruto del correspondientes ensayos de laboratorio, elaborando, con los materiales a emplear, probetas de hormigón que cumplan las condiciones requeridas. Estas propuestas se justifican con los siguientes extremos:

Que con las dosificaciones propuestas en cada caso se obtenga una curva granulomètrica real comprendida dentro de los límites admitidos por la Instrucción.
Que el tamany máximo adoptado sea el adecuado a la naturaleza de la roca, al rendimiento y características del tren de piconament, al tipo y cantidad de arena disponible, a la utilización del hormigón y a los medios auxiliares que se tienen que manipular.

Las propuestas de dosificación de áridos tendrán que justificarse completamente en la forma indicada anteriormente cada vez que se cambie de procedencia los áridos, cuando las condiciones de la obra lo pidan y cuando se cambie fundamentalmente, a juicio del Director de Obra, cualquiera de los elementos o procesos de su elaboración y manipulación.

5. Calidad

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede contener el árido fin no excederá de los límites que se relacionan a continuación, referidos en tanto por ciento del peso total de la muestra:

Terrones de arcilla:
Uno por ciento (1%), como máximo (UNE 7.133).

Hasta que pasan por el tamiz 0,080 UNE 7.050:

Cinco por ciento (5%), como máximo (UNE 7.135).

Material retenido por el tamiz 0,080 UNE 7.050 y que flota en un líquido de peso específico igual a dos gramos por centímetro cúbico (2 g/cm^3):

Cinco décimas por ciento (0,5%), como máximo (UNE 7.244).

Compuestos de azufre expresados como SONIDO$_4$, y referidos al árido seco:

Uno coma veinte por ciento (1,20%), como máximo (UNE 7.245).

El árido fin estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los àlcalis del cemento (UNE 7.137).

No se utilizarán aquellos áridos hasta que presenten una proporción de materia orgánica que produzca un color más oscuro que el de la sustancia patrón (UNE 7.082), y en cualquier caso aquellos que presenten una proporción de materiales orgánicos superior al 5 por diez mil.
Las pérdidas del árido fin sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnèsic en cinco (5) ciclos, serán inferiores al diez por ciento (10%) o al quince por ciento (15%), respectivamente (UNE 7.238).

6. Ensayos

Las características del árido fin se comprobarán antes de su utilización, por medio de la ejecución de las series completas o reducidas de ensayos que crea pertinentes el Director de la obra.

Con carácter preceptivo se realizarán:

Por cada cincuenta metros cúbicos (50 m^3) o fracción de árido fin a utilizar:

Uno (1) Ensayo Granulomètric.
Uno (1) Ensayo de Determinación de Materia orgánica.
Uno (1) Ensayo de Fines.

2.1.5. Hormigones, morteros y beurades de cemento

2.1.5.1.- Hormigones convencionales

1. Definición

Se definen como hormigones los materiales formados por mezcla de cemento, agua, árido fin, árido gordo, y eventualmente productos de adición que al tomarse y endurecer-se adquieren una notable resistencia. Se entiende por hormigón convencional aquel colocado según métodos convencionales, distinguiéndose en este pliegue del hormigón proyectado.

2. Materiales

Los materiales que necesariamente se utilizarán son los definidos para estas obras en los apartados 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.6, y 2.1.7 del presente Pliegue de Condiciones y cumplirán las prescripciones que para ellos se fijan en los mencionados apartados.

3. Condiciones Generales

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE-08).

4. Tipo

Para su utilización en las diversas clases de obra y, de acuerdo con la resistencia característica exigible a los veinte-y ocho-(28) días, en probeta cilíndrica de quince centímetros (15 cm) de diámetro y treinta centímetros (30 cm) de altura, se establecerán los tipos de hormigón que se indican en la mesa siguiente:

HORMIGÓN TIPO	f_{CK} A COMPRESIÓN (kg/cm^2)
HA-10	100
HA-15	150
HA-20	200
HA-25	250
HA-30	300
HA-35	350

Se utilizará el hormigón HA-15 en masa por limpieza, protección de cañerías, por la construcción de los dados de anclaje y por aquellas obras previstas sin disposición de armadura. Se utilizará hormigón HA-30 por la construcción de todas aquellas estructuras de cemento armado o pretensado. El hormigón de los elementos de hormigón prefabricado cumplirá las especificaciones mínimas establecidas previamente con el fabricante.

5. Dosificaciones, docilitat, mezcla y fòrmula de trabajo

La posta en marcha del hormigón no se tendrá que iniciar hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo.

La fórmula mencionada señalará exactamente, el tipo de cemento Portland a utilizar, la clase y tamaño máximo del árido gordo, la consistencia del hormigón y los contenidos en pes de cemento, árido fin y árido gordo y en volumen de agua, todo esto por metro cúbico (m^3) de mezcla. Sobre las dosificaciones ordenadas las tolerancias admisibles serán las siguientes:

El uno por ciento (1%), en más o en menos, en la cantidad de cemento.
El dos por ciento (2%), en más o en menos, en la cantidad total de áridos.
El uno por ciento (1%), en más o en menos, en la cantidad de agua.

En todo caso el Contratista presentará, debidamente avalada por los ensayos (EHE-08), la fórmula de trabajo propuesta.

El Director de la obra, si no tuviera experiencia previa sobre la bondad de la misma, ordenará la realización de los correspondientes ensayos característicos (EHE-08). Los resultados de este control serán condicionantes de la aceptación de la fórmula propuesta.

La docilitat del hormigón será la necesaria porque, con los métodos previstos de posta en obra y compactación, el hormigón rodee las armaduras sin solución de continuidad y llene los encofrados sin que se produzcan escapaments. La docilitat del hormigón se valorará determinando su consistencia según la Norma UNE 7.103. Las diversas consistencias y los valores límites de los asentamientos en el cono de Abrams se limitan a la Instrucción EHE-08.

La relación agua-cemento en pes será como máximo de 0'49. Se fabricará a la planta con esta relación agua-cemento y según la fòrmula de trabajo que haya resultado aprobada después de los ensayos preceptivos. El asentamiento de cono de Abrams necesario para colocar el hormigón convenientemente se conseguirá mediante la adición a la obra de un superfluidificant que el Contratista tendrá que mantener en obra. El hormigón saldrá de la planta con el cono que resulte del proceso de fabricación según la fòrmula de trabajo aprobada.

Al llegar a obra, el hormigón tendrá una tolerancia en más no superior a un punto. La tolerancia en menos vendrá determinada únicamente por la cantidad de superfluidificant que haga falta emplear para conseguir la treballabilitat addient y que tendrá el máximo indicado por la empresa que suministra el producto.

El asentamiento mínimo a conseguir será de 7'5 cm y el máximo de 15 cm. Este asentamiento se refiere al hormigón con el superfluidificant incorporado.

Si el asentamiento por defecto del hormigón que llega a la obra obliga al Contratista a la utilización de más superfluidificant que el obtenido a los ensayos previos, no tendrá derecho a ningún abono debido a este exceso.

Además de la de la EHE-08 y RC-08 se considerarán las siguientes premises:

Las dosificaciones se establecerán de acuerdo con el contenido del apartado 610.5 del capítulo 610 del PG-3. Para cada tipo de hormigón existirán tantas fòrmules de trabajo como métodos de posta en obra tenga intención de emplear el Contratista.
En la dosificación de agua se tendrá en cuenta la cantidad de humedad de los áridos para efectuar la corrección adecuada.
La cantidad mínima de cemento por metro cúbico (m^3) será de cien cincuenta kilogramos (150 kg) y la máxima de cuatrocientos kilogramos (400 kg). En casos excepcionales, y previa justificación experimental y autorización del Director de Obra, se podrá ultrapasar este límite.
Por los hormigones HA-30 se realizarán los ensayos previos y característicos del hormigón en los términos establecidos a la Instrucción EHE-08. Los ensayos se podrán iniciar en patera de laboratorio, pero por la aprobación definitiva de la fòrmula de trabajo se realizarán series de probetas a partir de una patera idéntica a la que se empleará a la obra. A partir de estos resultados se comprobará que la resistencia característica resultante es superior a la de proyecto.
La dirección de obra podrá imponer un tamany máximo de árido para las diferentes dosificaciones. La treballabilitat del hormigón resultante será la que con los medios de colocación propuestos por el contratista se ejecute un hormigón compacto y homogéneo.
Los aditivos, plastificants, retardadors de fraguat, superfluidificants, etc. que se utilicen tendrán que

ser aprobados por la Dirección de Obra.
Tal y cómo se ha comentado en el apartado correspondiente a los cementos, en ningún caso se permitirá el uso de cenizas para la fabricación del hormigón.
No se empezará el formigonat sin la aprobación por parte de la Dirección de Obra de la dosificación y fòrmula de trabajo, método de transporte y posta en obra.
De acuerdo con aquello prescrito a la instrucción EHE-08 los ensayos de control de hormigones se realizarán a los siguientes niveles:

Hormigón H-15: Nivel normal.
Hormigón H-20/H-25/H-30: Nivel intenso.

6. Hormigón preparado

Si se quiere utilizar hormigón preparado, el Contratista tendrá que aportar con suficiente antelación al Director de la Obra, y someter a su visto bueno la siguiente documentación:

Datos de la planta preparadora: Propietario, razón social (nombre y apellidos, dirección postal, número de teléfono).
Composición de la planta: Acope de áridos (número y capacidad de cada cual); tolves de predosificació; sistema de dosificat y exactitut del mismo; dispositivos de carga, barrejador (marca de fabricante y modelo, tipo, capacidad de amasada, tiempo de pastament, producción horaria, mando y control, etc.) almacenes o sitjes de cemento (número y capacidad, origen y forma de transporte a planta, marca, tipo y calidad, etc.).
Composición del laboratorio de la planta; ensayos de control que se realizan habitualmente en áridos, cemento, aditivos, agua, hormigón fresco y curado.
Identificación de los áridos: procedencia y ensayos de identificación.
Dosificación a emplear a cada tipo de hormigón: pesos de cada fracción de áridos, cemento, agua y aditivos por metro cúbico, granulometrías sin y con cemento, consistencia y resistencia a ruptura obtenidas.

La planta aceptada tendrá que permitir el libre acceso de la Dirección de Obra a sus instalaciones y a la revisión de todas las operaciones de fabricación y control.

La fabricación, transporte, vertido, compactación y curado se efectuarán cumpliendo las prescripciones de los apartados 610.6, 7, 8, 9 y 12 del artículo 610 del PG3. Las tolerancias de las superficies obtenidas serán las señaladas al apartado 610.13.

Respecto al apartado 610.12 del PG3 en lo referente al curado, este se ejecutará mediante la utilización de productos filmògens. Tanto el producto como su dosificación tendrán que ser aprobados por la Dirección de Obra.

7. Aditivos

Se podrá autorizar la utilización de todo tipo de aditivos siempre y cuando se justifique mediante los ensayos oportunos, que la sustancia añadida en las proporciones previstas y disuelta en agua produzca el efecto deseado sin perturbar el resto de características del hormigón ni representar peligro para las armaduras (EHE-08 y artículo 10 EP-93).

Se tendrán que realizar ensayos previos y característicos del hormigón, con y sin plastificando, para establecer la comparación entre ambos. Una vez obtenidos los resultados el Director de la obra decidirá sobre la aprobación de su uso.

El Contratista facilitará toda clase de documentación y características sobre el producto a utilizar.

2.1.5.3. Morteros de cemento

Se definen los morteros de cemento como la demasiado constituida por árido fin, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, la utilización de las cuales haya sido previamente aprobada por el Director de la obra.

1. Materiales

Cemento

Veáis el apartado 2.1.2. "Cemento Portland".

Agua

Veáis el apartado 2.1.3. "Agua a utilizar en beurades, morteros y hormigones".

Productos de adición

Veáis el apartado 2.1.6. “Productos de adicción”.

Árido fin

Veáis el apartado 2.1.4.2. "Árido fin, a utilizar en morteros y hormigones".

Tipo y dosificaciones

Para su utilización en las diversas clases de obra, se establecerán los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento Portland:

M 250 para fábricas de ladrillo y masonería: dos-cents cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (250 kg/m^3).
M 450 para fábricas de ladrillo especial y capas de asentamiento de piezas prefabricadas, empedrados y aceras: cuatro-cents cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg/m^3).
M 600 para enlucidos, deslizados, sortijas perimetrales e impostas: seiscientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (600 kg/m^3).

M 700 para enlucidos exteriores; siete-cents kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de

mortero (700 kg/m^3).

El Director de la obra podrá modificar la dosificación, en más o en menos, cuando las circunstancias de la Obra lo aconsejen.

2.1.5.4.- Morteros sin retracción

Se define en este pliegue el mortero sin retracción como aquel que, o bien el material base no se un cemento portland, o bien aquel mortero en qué éssent el cemento portland su principal constituyente contiene aditivos que le confieren:

Corto tiempo de presa.
Alta resistencia a corto plaç.
Retracción compensada.
Grande fluidesa.

Las características mínimas que tiene que cumplir este producto son:

Expansión a 28 días 0'05%.
Resistencia a compresión a 24h. 200 Kg/cm^2
Resistencia a compresión a 28 días 450 Kg/cm^2
Módulo de elasticidad a 28 días 300.000 Kg/cm^2
Adherencia al hormigón a 28 días 30 Kg/cm^2

Este producto se obtiene al mercado en forma de mortero preparado listo por su uso. Se mezclará con agua en la proporción indicada por el fabricante y se colocará de forma manual.

2.1.5.5. Beurada de cemento

Se define la beurada de cemento como la pasta más fluida de cemento y agua y, eventualmente adiciones, utilizada principalmente por inyecciones de terrenos, fundamentos, túneles, deslizados, etc.

1. Materiales

Veáis el apartado 2.1.2. "Cemento Portland".
Ved el apartado 2.1.3. "Agua a utilizar en beurades, morteros y hormigones".

2. Composición y características

La proporción, en pes, 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 beurada será aprobada por el Director de la obra para cada utilización.

2.1.6. Productos de adición

Los productos de adición de cualquier clase de utilizaciones en la confección de hormigones, cumplirán las directrices del artículo octavo (8è) de "Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa y Armado" (EHE-08) y del artículo décimo (10è) de la "Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón Pretensado" (EP-93). También serán de aplicación las indicaciones del comentario al artículo octavo (8è) y décimo (10è) de las mencionadas Instrucciones. En cuanto al cloruro cálcico será normativo el que en este artículo se estipula.

Se usarán de específicos a las obras de hormigón proyectado, en proporciones entre el 2 y el 7% del peso del cemento seco, que reduzcan el rechazo, aceleren el adormiment y contribuyan a obtener una buena estanquitat. Tendrán que ser productos en polvo o miscibles con el agua, añadiéndose a la mezcla seca o al agua según el caso.

El Contratista puede proponer la adición de productos químicos a los hormigones y morteros para lograr las características exigidas. Esta propuesta irá razonada y debidamente justificada mediante ensayos. Corresponderá al Director de Obra de aceptar o no la propuesta del Contratista.

El Director de Obra podrá, por su parte, imponer el uso de productos químicos de adición en el supuesto de que se compruebe que con ellos se obtiene, para los hormigones, las condiciones prescritas al Pliegue, y que las dichas condiciones no se obtienen sin emplear estos productos.

El Contratista facilitará al Director de obra los medios necesarios para realizar las experiencias en este sentido. Los aditivos serán ensayados antes de su utilización en iguales condiciones que las fòrmules de trabajo a utilizar, tal y cómo se indica posteriormente.

En cuanto al cloruro cálcico se aplicará también:

1. Definición

Se define como un producto comercial en escames o granulat compuesto mayoritariamente por cloruro cálcico anhídrido.

2. Procedencias

Fábrica especializada.

3. Características Generales

La curva granulomètrica estará comprendida dentro de los límites siguientes:

Criba ASTM	UNE	% que pasa en escames	% que pasa granulat
3/8"	10	100	100
1/4"	6,3	80-100	95-100
nº 20	0,80	0-10	0-10

4. Normas de calidad

Composición química del producto en escames:

% mínimo de cloruro cálcico en pes:	85,0
% máximo de productos alcalinos en pes:	2,0
% máximo de impurezas en pes:	0,5
% máximo de magnesio expresado como cloruro magnèsic en pes:	2,0
% máximo de humedad en pes:	10,5

Composición química del producto granulat:

% mínimo de cloruro cálcico en pes:	94,0
% máximo de cloruros alcalinos en pes:	5,0
% máximo de impurezas, incluidos cloruro magnèsic y agua, en pes:	1,0

5. Recepción

El producto, en envases adecuados, se rechazará si, en el momento de abrirlos, el contenido se viera aglomerado. Además tendrá que cumplir las especificaciones de los puntos 3. y 4. de este apartado.

2.1.7. Productos de curado para hormigones

1. Definición

Se define como productos de curado a emplear en hormigones aquellos que se aplican como recubrimiento plástico u otros tratamientos especiales, para impermeabilizar la superficie del hormigón y conservar-ne la humedad, con objeto de evitar la carencia de agua libre durante la presa y el periodo inicial de endurecimiento.

2. Características generales y normas de calidad

Además del que se indica respectivamente al artículo 20 de "Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa y Armado" (EHE-08) y al artículo 27 de la “Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón Pretensado” (EP-93) y en los comentarios de estas, se señala que los productos filmogens o similares que se utilicen como productos de curado tendrán que asegurar una total conservación del hormigón formando una película continua sobre su superficie de forma que imposibilite la evaporación de agua durante la presa y primer endurecimiento. Tendrá que mantener-se como mínimo durante siete (7) días desde el día de aplicación. Se juntarán finalmente a aquello indicado al PG-3.

No reaccionarán perjudicialmente con el hormigón ni desprenderán vapores nocivos. Serán de color claro, preferiblemente blanco y de fácil manipulación. Admiten sin deteriorar-se un periodo de almacenamiento de no menos de treinta (30) días.

3. Recepción

No se utilizará ningún producto por el curado sin la aprobación previa y expresa del Director de la obra.

2.1.8. Madera para moldes y encofrados

La madera para encofrados reunirá las condiciones establecidas en la norma EME-NTE, y estará muy desecada al aire. Además, cualquier que sea su procedencia, la madera que se use tanto en construcciones definitivas cómo en provisionales o auxiliares, como cimbres, andamios, encofrados, apuntalamientos, etc. tendrá que reunir las siguientes condiciones:

Proceder de troncos sanos y cortados en tiempo adecuado.
Haberse secado al aire y protegida del solo y de la lluvia, durante un periodo de más de 2 años.
No presentar ningún signo de putrefacción, carcoma o ataques de hongos.
No presentar grietas, guerxaments, manchas o cualquiera otro defecto que perjudique su solidez. En particular contendrá el menor número posible de nudos, y no estarán desprendidos del resto de la madera.
Tener las fibras rectas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
Presentar sortijas anuales de aproximada regularidad.
Dar un sonido claro al golpearla.

En las cimbres permanentes, el Director de Obra determinará en cada caso la especie más adecuada y sus dimensiones precisas cuando no estén especificadas en los planos del proyecto o las correspondientes cubicacions.

2.1.9. Acero para armaduras

Cumplirá las instrucciones prescritas a la vigente Instrucción para el Proyecto y Ejecución de las Obras de Hormigón EHE-08 y EP-93.

1. Armaduras a emplear en cemento armado

El acero en redondos para armaduras del hormigón estará constituido por barras de alta adherencia (corrugades) de acero especial soldable con límite elástico cinco-mil cien kilogramos por centímetro cuadrado (5100 kg/cm^2), AEH-500S, y no presentarán grietas, sopladas ni merma de sección superiores al cinco por ciento (5%).
Sus formas, dimensiones y tipos tendrán que ser los indicados a los planos.

Tendrán que cumplir, además, las siguientes condiciones garantizadas por su fabricante:

Carga de rotura no inferior a cinco-mil seis-cents kilogramos por centímetro cuadrado (5600 kg/cm^2) y límite elástico aparente o convencional no menor que cinco-mil cien kilogramos por centímetro cuadrado (5100 kg/cm^2).
Resistencia a la tracción no menor que el cien cinco por ciento (105%) del límite elástico.
Alargamiento de rotura, medido sobre base de cinco (5) diámetros no menor que el catorce por ciento (14%).

Tendrán que cumplir satisfactoriamente los ensayos de doblado indicados en las Instrucciones EHE-08 y EP-93, así como la condición de alta adherencia, determinada por el ensayo de desenganxament de la Instrucción EHE-08 u otro análogo que proporcione valores comparativos y esté justificado convenientemente.

2. Armaduras a emplear en anclajes de placas.

Se emplearán barras de acero AE215L cumpliendo el especificado a la EHE-08. Sus formas y dimensiones tendrán que ser las indicadas a los planos.

3. Nivel de control

Según las Instrucciones EHE-08 y EP-93 se realizará un control de calidad del acero a nivel normal, correspondiendo a un coeficiente de minoración de su resistencia γ_s = 1,15. A tal efecto se realizarán los ensayos especificados respectivamente de las mencionadas Instrucciones.

2.1.10. Materiales cerámicos

1. Materiales

Baldosa

Los ladrillos, tejas y otros materiales cerámicos procederán de tierras de buena calidad, y no se aceptarán los defectuosos o excesivamente cocidos. Las superficies exteriores y de rotura no tendrán huesos y presentarán un aspecto homogéneo con gra fin y compacte, sin direcciones de exfoliación, grietas ni indicios de poder ser atacadas por la humedad. Al golpearlas darán un sonido claro y metálico.

Los ladrillos tendrán forma y dimensiones de uso corriente en la localidad y no se aceptarán aquellos que presenten defectos que perjudiquen la solidez de la obra.

A los ladrillos prensados, las aristas tendrán que conservarse vivas.

Las tejas tendrán forma o dimensiones de uso corriente en la localidad, tendrán que ser ligeras, duras, impermeables, y no tener ningún defecto perjudicial para la obra en que se usen.

Si en los menajes se utiliza baldosa ordinaria, esta tendrá que ser seleccionada en cuanto a su aspecto, calidad, cocción y coloración, con el objeto de conseguir la uniformidad o diversidad deseada.

El uso de baldosas especiales o prensadas tendrá que preverse explícitamente en el Proyecto. A los ladrillos prensados, las aristas tendrán que conservarse vivas.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a presentar muestras para seleccionar el tipo y el acabado.

En los menajes es necesario usar baldosas y cementos que no produzcan eflorescencias.

Mortero

Si no se especifica el contrario, el tipo de mortero a utilizar será lo designado como M 250 para fábricas ordinarias, y M 450 para fábricas especiales, en el apartado 2.1.5. "Morteros de cemento".

2.1.11. Acero en chapas y perfiles laminados

1. Condiciones generales

Se considerarán como aceros llaminats para estructuras metálicas los suministrados en chapas o perfiles llaminats, aceros comunes al carbón o aceros de baja aleación, fabricados por medio de cualquier de los procedimientos usuales: convertidor ácido o básico, conversión por soplado con oxígeno Martín Siemens, horno eléctrico, etc.

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 MV-102-1964 "Acero laminado para estructuras de edificación", con las limitaciones establecidas en ella. Los límites máximos a la composición química serán los indicados a la mesa 250.1 del PG3.

Serán aplicables las prescripciones contenidas al artículo 640 "Estructuras de Acero" del PG-3/75, y presentarán las características mecánicas que se indican al PG3, determinadas de acuerdo con las normas UNE 7262, UNE 7277, UNE 7290 y UNE 7292.

El tipo de acero a utilizar será el A-42b, siempre que exigencias especiales de alta soldabilitat o de insensibilidad a la ruptura frágil no hagan necesaria la utilización de aceros A-42c o bien A-42d.

La estructura de acero será homogénea, obtenida por un buen proceso de fabricación y por un correcto laminado, exento de defectos que perjudiquen la calidad del material.

Los productos laminados tendrán superficie técnicamente lisa, sin defectos superficiales de importancia que afecten su utilización. Las irregularidades superficiales cómo tachados, pliegues y fisuras serán reparadas mediante procedimientos adecuados, previo consentimiento del Director de la obra de la Obra.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, eliminados por medio de esmerilado, el perfil en cuestión cumpla las tolerancias exigidas.

2. Recepción y ensayos

El Director de la obra de las Obras podrá solicitar del Contratista la presentación de los resultados oficiales de análisis químicos sobre colado, o productos pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro; de no ser posible la obtención de estos datos se podrá exigir, a cargo del Contratista, la realización de los ensayos pertinentes que se harán de acuerdo con aquello detallado a la Norma MV-102-1964 de Aceros laminados para estructuras de edificación".

En aquellos casos en que se solicite un acero con características de buena soldabilitat, se harán un número mínimo de diez (10) ensayos de doblado, sobre soldadura depositada, por cada lote de diez toneladas (10 T) o fracción del material suministrado de acuerdo con la Norma DIN 17.100, página 9.

Las tolerancias en dimensiones y en pes serán las establecidas en la mesa de tolerancias de la Norma MV-102-1964.

Con el certificado de garantía de la factoría siderúrgica se podrá prescindir de los ensayos de recepción.

Los productos llaminats se ajustarán, en aquello que se refiere a dimensiones y tolerancias, a las normas UNE 36521-73, UNE 36522-73, UNE 36526-73, UNE 36527-73, UNE 36531-73, UNE 36532-72, UNE 36533-73, UNE 36553-72, UNE 36559-74, UNE 36560-73.

El Director de las Obras podrá, a la vista de los productos llaminats suministrados, ordenar la presa de muestras y la ejecución de los ensayos que crea oportunos, con el fin de comprobar alguna de las características exigidas a estos productos.

3. Hacinamientos

Los aceros llaminats para estructura metálica se emmagatzaran de forma que no queden expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferes agresivas, ni se manchen de grasa, lligants o aceites.

Los productos laminados tendrán que ser amontonados por el Contratista en lugares adecuados, clasificados por series y clases y de forma que sea cómodo el recuento, la pelmaza y la manipulación, en general. El tiempo de permanencia a la intemperie quedará limitado por la condición de que una vez excluido el óxido superficial, antes de su posta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones de la mesa de tolerancias.

El Contratista tendrá que evitar cualquier tipo de golpe brusco sobre los materiales y tomar las precauciones necesarias con objeto de que durante la manipulación que se tenga que hacer ningún elemento sea sometido a esfuerzos, deformaciones o trato inadecuado.

4. Elementos de unión de las estructuras metálicas

Condiciones generales

Los elementos y piezas de unión a utilizar en las estructuras metálicas cumplirán, según su naturaleza, las siguientes Normas:

- Norma MV 105-1967.- "Remaches de acero".

- Norma MV 106-1968.- "Tornillos ordinarios y calibrados para estructuras de acero".
- Norma MV 107-1968.- "Tornillos de alta resistencia para estructuras de acero".

La forma y dimensiones de los elementos de unión a utilizar en cada caso, estarán definidos en los Planos.

5. Electrodos a utilizar en soldadura eléctrica al arco

Se definen como electrodos a utilizar en soldadura eléctrica al arco las barnilles revestidas que constituyen el material de aportación para la soldadura manual del arco.

Condiciones generales

Los electrodos a utilizar en soldadura manual al arco eléctrico serán de una de las calidades estructurales definidas a continuación.

Forma y dimensiones

La longitud y diámetro de los electrodos los dará la siguiente mesa, con una tolerancia del tres por ciento (3%), en más o en menos, por el diámetro, y de dos milímetros (2 mm), en más o en menos, para la longitud.

Diámetro del alma (mm) 1,2; 1,6; 2; 2,5; 3,2; 4; 5; 6; 8; 10
Electrodo sencillo 15; 22,3; 35
Electrodo con sujeción 25 ó 45
en el centro 30; 45; 45; 45

En toda la longitud revestida, que será igual a la total menos veinticinco milímetros (25 mm) (con una tolerancia de cinco milímetros - 5 mm - en más o en menos), el revestimiento tendrá que tener una sección uniforme y concéntrica con el alma.

La diferencia entre la suma del diámetro del alma y el grueso mínimo de revestimiento no podrá ser superior al tres por ciento (3%) de la primera.

6. Galvanizados

Los recubrimientos galvánicos de los elementos se efectuarán en caliente por inmersión y cumplirán las especificaciones de calidad previstas a las normas UNE 37501/71 y ASTM A-386-73. El grueso mínimo de la capa de zinc expresada en micras será de 55.

La superficie galvanizada será homogènea y la capa de zinc no presentará discontinuitat, y no presentará defectos como burbujas, rayas y puntos.

La uniformidad del recubrimiento se medirá según la norma UNE 7183.

2.1.12. Malla electrosoldada de acero para cemento armado o pretensat

1. Objeto

La presente Norma tiene por objeto definir las características y establecer los métodos de ensayo de las mallas electrosoldades de acero utilizadas como armaduras para hormigón.

2. Camps de aplicación

Es aplicable a las mallas electrosoldades fabricadas con:

- Barras corrugades según la Norma UNE 36-088.
- Alambres corrugats según la norma UNE 36-099.
- Alambres lisos según la norma UNE 36-731.

3. Definiciones

Malla electrosoldada

Es el producto formado por dos sistemas de elementos (barras o alambres) que se cruzan entre sí perpendicularmente y los puntos de contacto de los cuales se encuentran unidos mediante soldadura eléctrica por un proceso de producción en serie en instalación fija.

En las mallas no cuadradas se define como elementos longitudinales los de longitud más grande.

En cuanto a los elementos longitudinales se diferencian:

- Malla simple. El sistema longitudinal está constituido por una serie de elementos individuales.
- Malla doblo. El sistema longitudinal está constituido por parejas de elementos tangentes.
- Malla de pares. El sistema longitudinal y/o transversal está constituido por parejas de elementos no tangentes.

Elemento

Cada una de las barras o alambres individuales que componen la malla. En particular se denomina elemento de borde a cada uno de los elementos extremos de cada plafón.

Separación de los elementos Sl y St

- Malla simple. Es la separación entre los ejes de dos elementos consecutivos longitudinales (Sl) o transversales (St).
- Malla doble y de pares. La separación longitudinal se define como la distancia entre los ejes de simetría de dos pares consecutivos de elementos.
- Separación de pares (Sp). En las mallas de pares, es la separación entre los ejes de los elementos que forman un mismo par.

Salientes (Pl y Pt)

Son las longitudes que sobresalen de los elementos de borde.

Zona de ahorro

Es la parte de la malla compuesta por elementos de diferente diámetro y/o separación que el resto de la misma. Se define por el número, diámetro y separación de elementos que la componen. Las zonas de ahorro se localizan generalmente a los extremos del plafón y, en este caso, las longitudes de las zonas de ahorro (lz y bz) se definen como la distancia desde el extremo del saliente hasta el punto medio de la retícula formada por la última barra de ahorro y la primera de diámetro normal.

Plafón

Es una malla electrosoldada de longitud y anchura determinadas.

Longitud del plafón (l)

Es la de sus elementos longitudinales. Se designa como ln la longitud de la zona de ahorro (ln = l - 2lz).

Anchura del plafón (b)

Es la longitud de los elementos transversales. Se designa por bn la longitud de la anchura menos la longitud de la zona de ahorro transversal (bn = b - 2bz).

Sección de acero por metro lineal

Es el área total de los elementos longitudinales (Sl) o transversales (St) comprendidos en un metro lineal de plafón.

Sl se determina dividiendo por bn la suma de las áreas de elementos longitudinales comprendidos en la distancia bn.

St se determina dividiendo por ln la suma de las áreas de los elementos comprendidos en la distancia ln.

Demasiado nominal del plafón

Es el número convencional obtenido sumando la demasiada nominal de todos los elementos del plafón (incluidos los elementos de ahorro). La demasiada nominal es la única medida válida a efecto del cálculo de peso de los pedidos.

4. Símbolos.

dl diámetro de los elementos longitudinales.
de e diámetro de los elementos longitudinales de la zona de ahorro.
dt diámetro de los elementos transversales.

de t diámetro de los elementos transversales de la zona de ahorro.
Sl separación de elementos longitudinales.
St separación de elementos transversales.
Sp en mallas de pares, separación entre los elementos que forman un par.
Pl longitud de los salientes longitudinales.
Pt longitud de los salientes transversales.
nl número de elementos longitudinales que componen la zona de ahorro.
nt número de elementos transversales que componen la zona de ahorro.
l longitud del plafón.
lz longitud de la zona de ahorro transversal.
ln longitud del plafón menos la longitud de la zona de ahorro transversal (ln = l - 2lz).
b anchura del plafón.
bz longitud de la zona de ahorro longitudinal.
bn anchura del plafón menos la longitud de la zona de ahorro longitudinal (bn = b - 2bz).
Sl sección de acero longitudinal por metro lineal.
St sección de acero transversal por metro lineal.

5. Designación

Las mallas electrosoldades se designarán por los siguientes conjuntos correlativos de símbolos:

a) las letras ME distintivas del producto.

b) las separaciones Sl y St expresadas en centímetros y unidos por el firme x.

c) distintivo de si el plafón es con o sin ahorro de acuerdo con el siguiente código:

- con ahorro estándar (indicado en esta norma) A
- con ahorro no estándar o especial E
- sin barras de ahorro Ningún símbolo

d) el símbolo Ø seguido de la letra L para las mallas de alambres lisos o grafilats (si los elementos son corrugats no traen letra distintiva) y los diámetros dl y dt separados por un guion, expresados en milímetros.

En las mallas dobles d irá seguido de la letra D y en mallas de pares de la letra P.

e) tipo y grado de acero.

f) para las mallas no estándar recogidas en esta norma, la longitud l y la anchura b del plafón expresadas en metros.

g) designación de esta Norma.

Ejemplos:

Designación de una malla electrosoldada de alambres corrugats de alta adherencia y límite elástico quinientos newtons por milímetro cuadrado (500 N/mm^2), con separación entre esos de alambres longitudinales de cien cincuenta milímetros (150 mm), y entre esos de los transversales de trescientos milímetros (300 mm), diámetro de los alambres longitudinales diez milímetros (10 mm), diámetro de los alambres transversales seis milímetros y medio (6,5 mm), longitud del plafón cinco metros (5 m), anchura dos metros (2 m), con ahorro estándar.

ME 15 x 30 A Ø 10 - 6,5 AEH500 T 5 X 2 UNE 36-092-81

6. Características objeto de garantía

Características mecánicas de los elementos

Los elementos que componen la malla tendrán que cumplir, después de conformada esta, todas las prescripciones de las normas UNE en las que se especifique las características de cada tipo de elemento.

La comprobación de estas características se realizará mediante ensayos de tracción y de doblado (simple y de doblado-desdoblado) sobre probetas que tengan al menos un elemento perpendicular soldado. En los ensayos de doblado (simple y de doblado-desdoblado) los elementos soldados quedarán fuera de la zona de doblado, de forma que la distancia entre la soldadura y el comienzo de la parte doblada sea, como mínimo, de cuatro (4) diámetros.

Para la determinación del límite elástico y de la resistencia a la tracción como divisor el valor nominal del área de la sección recta.

Los ensayos se realizarán según las prescripciones de las normas UNE correspondientes.

Los criterios de aceptación son los especificados en las normas UNE correspondientes a los elementos que componen la malla.

Características de los nudos

Los nudos tendrán que cumplir el ensayo de desenganxament de barras definido en la norma UNE 36-462 y los valores mínimos de la carga de desenganxament serán:

$$Fw = 0{,}30\ Sm\ Re$$

éssent:

- Fw la carga de desenganxament.
- Sm el área de la sección transversal nominal del elemento sometido a tracción, que tiene que ser el de mayor diámetro de los que concurren al nudo.
- Re el límite elástico garantizado del acero.

Nota: Esta condición puede implicar entre otros, las siguientes limitaciones:
a) Para elementos simples o pares de elementos
si d2 $\leq$ 8.5 mm

$\frac{d_1}{d_2} \geq 0.7$ si d2> 8.5 mm

b) Para alambres dobles

$\frac{d_1}{d_2} \geq 0.7$ en todos los casos

éssent d_2 el diámetro nominal del elemento más grueso que concurre en el nudo.

Características geométricas

- Características de los elementos: Los elementos que componen las mallas cumplirán las características geométricas y ponderals definidas en las normas UNE correspondientes y eventualmente las características geométricas del corrugat de los elementos.
- Características geométricas de las mallas: Las mallas tendrán que cumplir los valores especificados en el apartado 7, dentro de las tolerancias especificadas en el apartado 8, de las siguientes características:

  separaciones entre elementos
  longitud y anchura del plafón
  longitud de salientes

7. Dimensiones de las mallas

Tipo de mallas estándar

Son aquellas mallas simples, las separaciones y los diámetros de las cuales son los que figuran en las Mesas 2.1.12.1 (elementos lisos o grafilats) y 2.1.12.2 (elementos corrugats) y con las dimensiones de plafón y zonas de ahorro definidas a continuación.

MESA 2.1.12.1	
Mallas de elementos lisos	
$S_t = S_l$	$S_t = S_l/2$
15 x 15 ØL 4 – 4	15 X 30 ØI 4 - 4
15 X 15 ØL 4.5-4.5	15 X 30 ØI 4.5 - 4.5
15 X 30 ØL 5-5	15 X 30 ØI 5 - 5
15 x 15 ØL 5.5 - 5.5	15 X 30 ØI 5.5 - 5.5
15 x 15 ØL 6 – 6	15 X 30 ØI 6 - 6
15 x 15 ØL 6.5 - 6.5	15 X 30 ØI 6.5 - 6.5
15 x 15 ØL 7 – 7	15 X 30 ØI 7 - 7
15 x 15 ØL 8 – 8	15 X 30 ØI 8 - 8
15 x 15 ØL 9 – 9	15 X 30 ØI 9 - 9
15 x 15 ØL 10 – 10	15 X 30 ØI 10 - 10
15 x 15 ØL 11 – 11	15 X 30 ØI 11 - 11
15 x 15 ØL 12 – 12	15 X 30 ØI 12 - 12

Mesa 2.1.12.2
Mallas de elementos corrugats

$S_t = S_l$	$S_t = S_l/2$	$S_t = S_l/4$
15 x 15 AØ 4 – 4	15 x 30 AØ 4 - 4	
15 x 15 AØ 4.5 - 4.5	15 x 30 AØ 4.5 - 4.5	
15 x 15 AØ 5 – 5	15 x 30 AØ 5 - 5	
15 x 15 AØ 5.5 - 5.5	15 x 30 AØ 5.5 - 5.5	15 x 30 AØ 5.5 - 4
15 x 15 AØ 6 – 6	15 x 30 AØ 6 - 6	15 x 30 AØ 6 - 4.5
15 x 15 AØ 6.5 - 6.5	15 x 30 AØ 6.5 - 6.5	15 x 30 AØ 6.5 - 4.5
15 x 15 AØ 7 – 7	15 x 30 AØ 7 - 7	15 x 30 AØ 7 - 5
15 x 15 AØ 8 – 8	15 x 30 AØ 8 - 8	15 x 30 AØ 8 - 6
15 x 15 AØ 9 – 9	15 x 30 AØ 9 - 9	15 x 30 AØ 9 - 6.5
15 x 15 AØ 10 – 10	15 x 30 AØ 10 - 10	15 x 30 AØ 10 - 7
15 x 15 AØ 11 – 11	15 x 30 AØ 11 - 11	15 x 30 AØ 11 - 8
15 x 15 AØ 12 - 12	15 x 30 AØ 12 - 12	15 x 30 AØ 12 - 8.5
10 x 10 AØ 11 - 11	10 x 20 AØ 11 - 11	10 x 30 AØ 11 - 9.5
10 x 10 AØ 12 - 12	10 x 20 AØ 12 - 12	10 x 30 AØ 12 - 10

MESA 2.1.12.3		
TIPO DE MALLA	**Nº ELEMENTOS De AHORRO EN CADA LADO**	**Nº De ELEMENTOS De AHORRO**
15 x 15 A Ø 4.5 - 4.5	2	4
15 x 15 A Ø 5 – 5	2	4
15 x 15 A Ø 5.5 - 5.5	2	4
15 x 15 A Ø 6 - 6	2	4.5
15 x 15 A Ø 6.5 - 6.5	2	4.5
15 x 15 A Ø 7 - 7	2	6
15 x 15 A Ø 8 - 8	2	6
15 x 15 A Ø 9 - 9	2	6.5
15 x 15 A Ø 10 - 10	3	7
15 x 15 A Ø 11 - 11	3	8
15 x 15 A Ø 12 - 12	3	8.5
10 x 10 A Ø 11 - 11	4	8
10 x 10 A Ø 12 - 12	4	8.5
15 x 30 A Ø 4.5 - 4.5	2	4
15 x 30 A Ø 5 - 5	2	4
15 x 30 A Ø 5.5 - 5.5	2	4
15 x 30 A Ø 6 - 6	2	4.5
15 x 30 A Ø 6.5 - 6.5	2	4.5
15 x 30 A Ø 7 - 7	2	5
15 x 30 A Ø 8 - 8	2	6
15 x 30 A Ø 9 - 9	2	6.5
15 x 30 A Ø 10 - 10	3	7
15 x 30 A Ø 11 - 11	3	8
15 x 30 A Ø 12 - 12	3	8.5
10 x 20 A Ø 11 - 11	4	8
10 x 20 A Ø 12 - 12	4	8.5
15 x 30 A Ø 5.5 - 4	2	4
15 x 30 A Ø 6 - 4.5	2	4.5
15 x 30 A Ø 6.5 - 4.5	2	4.5
15 x 30 A Ø 7 - 5	2	5
15 x 30 A Ø 8 - 6	2	6
15 x 30 A Ø 9 - 6.5	2	6.5
15 x 30 A Ø 10 - 7	2	7
15 x 30 A Ø 11 - 8	2	8
15 x 30 A Ø 12 - 8.5	2	8.5
10 x 30 A Ø 11 - 9.5	3	8
10 x 30 A Ø 12 - 10	4	8.5

MESA 2.1.12.4			
		Secciones de acero en cm^2/m	
Tipo de malla	Demasiado por panel (kg)	Longitudinal	Transversal
15 x 15 AØ 4 - 4	17.25	0.838	0.838
15 x 15 AØ 4.5 - 4.5	21.34	1.06	1.06
15 x 15 AØ 5 - 5	25.80	1.31	1.31
15 x 15 AØ 5.5 - 5.5	30.72	1.58	1.58
15 x 15 AØ 6 - 6	36.73	1.88	1.88
15 x 15 AØ 6.5 - 6.5	42.59	2.21	2.21
15 x 15 AØ 7 - 7	49.62	2.57	2.57
15 x 15 AØ 8 - 8	65.30	3.35	3.35
15 x 15 AØ 9 - 9	82.16	4.24	4.24
15 x 15 AØ 10 - 10	97.19	5.24	5.24
15 x 15 AØ 11 - 11	118.6	6.34	6.34
15 x 15 AØ 12 - 12	140.3	7.54	7.54
10 x 10 AØ 11 - 11	177.8	9.50	9.50
10 x 10 AØ 12 - 12	210.5	11.31	11.31
15 x 30 AØ 4 - 4	13.12	0.84	0.419
15 x 30 AØ 4.5 - 4.5	16.98	1.06	0.530
15 x 30 AØ 5 - 5	19.17	1.31	0.656
15 x 30 AØ 5.5 - 5.5	22.70	1.58	0.792
15 x 30 AØ 6 - 6	27.19	1.88	0.942
15 x 30 AØ 6.5 - 6.5	31.39	2.21	1.11
15 x 30 AØ 7 - 7	36.63	2.57	1.28
15 x 30 AØ 8 - 8	48.34	3.35	1.68
15 x 30 AØ 9 - 9	60.69	4.24	2.12
15 x 30 AØ 10 - 10	70.68	5.24	2.62
15 x 30 AØ 11 - 11	86.57	6.34	3.17
15 x 30 AØ 12 - 12	102.2	7.54	3.77
10 x 20 AØ 11- 11	129.7	9.90	4.75
10 x 20 AØ 12 - 12	153.2	11.3	5.65

MESA 2.1.12.4 *(Continuación)*			
15 x 30 AØ 5.5 - 4	18.92	1.58	0.419
15 x 30 AØ 6 - 4.5	23.01	1.88	0.530
15 x 30 AØ 6.5 - 4.5	25.56	2.21	0.530
15 x 30 AØ 7 - 5	30.27	2.52	0.655
15 x 30 AØ 8 - 6	40.91	3.35	0.942
15 x 30 AØ 9 - 6.5	50.41	4.24	1.11
15 x 30 AØ 10 - 7	60.93	5.24	1.28
15 x 30 AØ 11 - 8	75.67	6.34	1.68
10 x 30 AØ 12 - 8.5	88.44	7.54	1.89
10 x 30 AØ 11 - 9.5	108.8	9.50	2.36
10 x 30 AØ 12 - 10	122.5	11.3	2.62

- Dimensiones del plafón: Los plafones tendrán una longitud total de seis metros (6 m) con un saliente de Pl de una longitud de media (0,5) retícula y una anchura de dos metros y quince centímetros 2,15 m) con un saliente Pt de veinticinco milímetros (25 mm).
- Zona de ahorro: Normalmente las mallas estándar de elementos corrugats se suministran con zonas de ahorro en los bordes, con separaciones uniformes y con elementos de ahorro en número y diámetro indicados en la Mesa 2.1.12.3.
- Massa y sección de acero de una malla: A título indicativo, en la Mesa 2.1.12.4 se indican la demasiada nominal del plafón y la sección de acero por metro lineal de las mallas estándar recogidas en la presente Norma.

Mallas especiales

Previo acuerdo entre Fabricante y Cliente podrán suministrarse mallas simples con características geométricas (veáis el apartado 6) diferentes a las indicadas en el presente apartado, así como mallas dobles, mallas de pares o con ahorros especiales (de borde o interior), y en este último caso se facilitará la información cumplida sobre la composición del plafón.

En cualquier caso los diámetros de los elementos serán los recogidos en las normas UNE correspondientes.

8. Tolerancias

Dimensiones del plafón

Todo plafón tendrá que quedar comprendido entre dos (2) rectángulos concéntricos y paralelos definidos por las longitudes 1 ± 0,005l (si l 5 m el segundo término se tomará igual a 25 mm) y de anchura b ± 0,005b, sin que ningún elemento individual pueda sobresalir o no lograr los mencionados rectángulos.

Salientes

Los salientes tendrán una longitud mínima de diez milímetros (10 mm).

Separaciones entre elementos

La tolerancia en la separación entre los elementos será de cinco milímetros, en más o en menos (± 5 mm).

Número de soldaduras desenganchadas

El número máximo admisible de nudos sin soldar o desenganchados será del dos por ciento (2%) del número total de nudos del plafón.

En una misma barra no se admitirá más del veinte por ciento (20%) de nudos sin soldar del total de nudos de la barra.

Tolerancias en los-elementos

Cada elemento individual cumplirá con aquello especificado en la norma UNE correspondiente al mencionado elemento en cuanto a dimensiones y, si procede, a la geometría del corrugat.

9. Métodos de ensayo

Los ensayos se realizarán sobre muestras sin mecanizar siguiendo las prescripciones de las siguientes normas UNE:

Ensayo de tracción	UNE 36-401
Ensayo de doblado simple	UNE 7-292
Ensayo de desenganxament de barras	UNE 36-462

Para la determinación de las características geométricas del elemento y del corrugat, así como de las ponderals de los elementos se seguirán las prescripciones de la norma UNE correspondientes a cada tipo de elemento.

Como separación entre elementos se tomará el valor mediano de cuatro (4) separaciones consecutivas presas al azar.

10. Forma de suministro

Las mallas electrosoldades podrán suministrarse en forma de plafones o corros.

Los plafones tendrán que ligarse convenientemente en paquetes, de forma que su carga y descarga pueda realizarse con medios mecánicos. Se recomienda no sobrepasar los mil quinientos kilogramos (1500 kg) de peso por paquete.

11. Identificación

Cada plafón traerá una etiqueta en la que se haga constar la marca del fabricante, el tipo de acero, el diámetro de los elementos principales y el Código de homologación.

Cada paquete o corro traerá una etiqueta en la que se hará constar la marca del fabricante y la designación cumplida de la malla (veáis apartado 5).

12. Documentos

Cada remesa tendrá que estar amparada por un certificado de uno de los tipos descritos en la norma UNE 36-007 ("Certificado de homologación sancionado miedo el Ministerio de Industria y Energía").

13. Condiciones de inspección y suministro

Consultar las normas UNE 36-007 y 36-092 (II).

14. Normas UNE para consulta

- UNE 7-292 - Ensayo de doblado simple de productos de acero.
- UNE 36-007- Condiciones técnicas generales de suministro de productos siderúrgicos.
- UNE 36-092 (2) - Mallas electrosoldades de acero para hormigón.

Condiciones de inspección y/o recepción:

- UNE 36-401 - Ensayo de tracción a temperatura ambiente de productos de acero.
- UNE 36-462 - Método de ensayo de desenganxament de las barras de nudo en mallas electrosoldades.

15. Condiciones de inspección y/o recepción

Todos los tipos de mallas electrosoldades fabricadas tendrían que ser avaladas por el "Certificado de Homologación" redactado por el "Ministerio de Industria y Energía (MINERO)". Además, el fabricante de mallas electrosoldades entregará las curvas tensión-deformación de cada una de las remesas, así como el valor de los parámetros: límite elástico, carga de rotura, cociente límite elástico-carga de rotura.

Unidad de inspección

Una unidad de inspección estará compuesta por todas las mallas los elementos de las cuales sean del mismo diámetro y del mismo tipo de acero, con independencia de que estos elementos formen parte de mallas de dimensiones diferentes.

En cuanto al ensayo del desenganxament de nudo se agruparán las mallas que tengan el mismo tipo de nudo.

El control y verificación de una unidad se realizará en base a todos los ensayos y mediciones prescritas a la norma UNE 36-092 (Y).

Todos los ensayos se realizarán sobre muestras tomadas de los productos en estado de suministro y sin mecanizar.

Cuando tengan que realizarse contrassaigs, la presa de muestras y los ensayos se llevarán a cabo en presencia de ambas partes y en laboratorios previamente convenidos.
Cada remesa tendrá que estar amparada por un certificado de uno de los tipos definidos a la norma UNE 36-007 en el cual se hagan constar los ensayos de los resultados y mediciones que sean objete de repetición.

La comprobación de la composición química sobre producto sólo se realizará si se solicita expresamente en el pedido o en aquellos casos en los cuales de los ensayos mecánicos puedan deducirse dudas razonables sobre la calidad del material.

16. Ensayos de inspección

Presa de muestras

La presa de muestras y preparación de probetas se hará de acuerdo con la norma UNE 36-400.

- Muestras para la comprobación de las características de los elementos: se escogerán al azar de los plafones que componen la unidad de inspección, no pudiendo tomarse más de una (1) por plafón.

Tendrán longitud suficiente para permitir la realización de una serie de ensayos compuesta por:

- Un ensayo de tracción.
- Un ensayo de doblado simple.
- Un ensayo de doblado-desdoblado.
- Dos ensayos de comprobación de las características geométricas.
- Tres ensayos de desenganxament de nudo.

Y la repetición de estos ensayos para cubrir la eventualidad de los ensayos nulos.

- Muestras para la comprobación de las características de las mallas: se escogerán plafones completos para la comprobación de las características geométricas de las mallas:

  - Dimensiones.
  - Salientes.
  - Separación entre los elementos.
  - Número de soldaduras desenganchadas.

Número de muestras

Para la comprobación de las características geométricas de los elementos se tomarán de cada unidad muestras para la realización de una serie de ensayos por cada veinte toneladas (20 T) o fracción (veáis apartado anterior).

Para la realización de la comprobación de las características de las mallas (veáis apartado anterior) se seleccionará de cada unidad un plafón cada veinte toneladas (20 T) o fracción.

Contrassaigs

Si los ensayos de los elementos que componen la malla no dan resultados satisfactorios se procederá a la realización de contrassaigs según los criterios establecidos a las normas que definen los elementos correspondientes.

17. Criterios de aceptación

Ensayos de los elementos

Una unidad se considera aceptable si los ensayos (o eventualmente los contrassaigs) son satisfactorios según los criterios expresados a las normas de los elementos correspondientes.

Ensayo de desenganxament de nudos

Una unidad se considera aceptable si el valor mediano de los resultados obtenidos en los ensayos ha sido superior al garantizado y ninguno de ellos es inferior al ochenta por ciento (80%) del mencionado valor garantizado. En caso contrario la unidad podrá ser rechazada.

Comprobación de las características de las mallas

Las mallas que no cumplan aquello especificado por las características enumeradas en el apartado anterior podrán ser rechazadas individualmente.

A nivel internacional los términos y símbolos empleados a la industria de la construcción son diferentes a los empleados a la industria siderúrgica. Esta disparidad se traslada a las normas UNE, por el que a continuación se establece una equivalencia entre ambas notaciones.

Término (1)	**I.Siderúrgica Símbolo**	**I.Construcción Símbolo**
Sección inicial de la probeta de tracción	S_o	A y.
Sección mínima después de la rotura	S_{uno}	A uno.
Distancia inicial entre puntos de la probeta de tracción	L_o	L_y
Distancia final entre puntos	L_{uno}	L_{uno}
Carga a que está sometida la probeta en cualquier momento del ensayo	F = R x S_o	F = O ⍰⍰x A y.
Carga de rotura	$F_m = R_m$ x S_o	$F_{màx}$=f⍰ màx x A y.
Límite elástico	R_e	f_y
Límite elástico aparente superior	$R_{e\,H}$	$f_{y\,H}$ ó $f_{y\,sup}$
Límite elástico aparente inferior	$R_{e\,L}$	$f_{y\,L}$ ó $f_{y\,inf}$
Límite elástico convencional n %	R_{pn}	f_n
Resistencia a la tracción	R_m	f⍰
Alargamiento permaneciendo	A r.	C
Alargamiento de rotura	A	C_{uno}
Estricción	Z	n
(1) Las definiciones de los términos aquí recogidos se establecen a la Norma UNE 36-401		

2.1.13. Arena para el espaldarazo de cañerías

Para material de asentamiento de las cañerías se utilizará arena que tendrá que pasar por el tamiz nº 4 ASTM (separación de mallas 4,76 mm).

Si la Dirección de Obra lo estima conveniente, se harán los siguientes ensayos, por cada doscientos metros cúbicos (200 m3) de arena:

- Uno (1) ensayo granulomètric (N.L.T. 104/58)
- Uno (1) límite de Atterberg (N.L.T. 105/58)

La arena estará exenta de materiales que puedan producir ataque a las cañerías.

2.1.14. Materiales para replens en zanjas

Podrán utilizarse los materiales procedentes de las propias excavaciones, con las siguientes limitaciones:

- Cumplirán el PG-3 o el que disponga la Dirección de Obra.
- Los materiales utilizados por el replè hasta cincuenta centímetros (50 cm) por encima de la generatriz superior de la cañería no tendrán medidas superiores a tres centímetros (3 cm).

2.1.15.- Juntas de estanquitat

En caso de ser requeridas, según los planos o a aquello que determine el Director de Obra, se plantejen las siguientes juntas de estanquitat:

1. Juntas de PVC

- **Bandas de P.V.C. en juntas**

Esta unidad de obra compran las juntas de estanqueitat y de estanqueitat-dilatación de P.V.C. que es necesario colocar en juntas de losas, muros, etc.

El material a emplear será cloruro de polivinil (P.V.C.) de alta resistencia a la tracción u otro material que reúna características análogas según criterio del Director de la obra el cual estudiará las diferentes muestras proporcionadas por el Contratista, seleccionando la que considere más idónea a los hasta propostos.

Las juntas se dispondrán en bandas preformades de PVC, estudiadas para absorber movimientos de tal manera que el material que las constituye esté sometido a los mismos esfuerzos. Por este motivo, presentarán un ensanchamiento en su zona central. Para la debida adherencia al hormigón, las alas dispondrán de unas estrías y pestañas. También presentarán unos colmillos perforados en fábrica, que permitan un perfecto anclaje.

Las juntas prefabricadas tendrán que reunir como mínimo las siguientes características:

- la estructura. Alargamiento con fuerza máxima a -20 ^{0}C: $\geq$150%.
- Resistencia a los agentes agresivos igual como mínimo al hormigón en que están embutidos. No ejerciendo ninguna influencia física o química sobre este.
- Podrán ser empalmados por simple soldadura.
- Adherencia perfecta al hormigón.
- Resistencia al desgarrado progresivo: $\geq$12N/mm.
- Resistencia mínima a la tracción de cien kilogramos por centímetro cuadrado (100 Kg/cm²).
- Temperatura de servicio, entre menos debe de (-10 °C) y mayor de cincuenta grados centígrados (+50 °C).
- Dureza Shore: 67^{0} $\pm$ 5.

Se extremará la atención en la colocación de las mencionadas juntas por lo cual el encofrado, en su cierre, se dispondrá de tal manera que no se produzca deformaciones, perforaciones o cualquiera otro efecto que altere las características de la junta de P.V.C.

Se cumplirá el especificado al artículo 691 "Juntas de Estanqueitat en Obras de Hormigón" del P.G. 3/75.

2. Juntas de formigonat hidroexpansives

Juntas de formigonat en base de bentonita de sodio natural (Waterstop), sellando, que se expanda con el agua.

Una vez hidratada, la junta tiene que expandirse de forma que el material forme un sellado de alta compresión cuando quede confinado entre dos postas de hormigón, en juntas horizontales o verticales.

El producto se compone por bentonita de sodio al setenta y cinco por ciento (75%) y caucho de tipo butilo al veinticinco por ciento (25%), en sección dos por dos centímetros y medio (2 x 2,5 cm).

El producto se fija sobre el hormigón viejo antes del derramamiento del hormigón nuevo. Los entronques se realizan por el simple contacto de los extremos de la junta.

Tiene que ser autocicatritzant expandiéndose y sellando las grietas que puedan aparecer a la junta debido a las retracciones en el hormigón o por asentamiento de la estructura.

3. Producto elastomer para sellado de juntas

Para el sellado de juntas y puntos susceptibles de pérdida de estanquitat, se podrá disponer una massilla con base de cautxuc asfáltico, que cumplirá las siguientes especificaciones, además de las dispuestas a la norma UNE 104-233:

- Resistencia a tracción: 14 Kp/cm^2 (DIN 52455)
- Dureza Shore A a 28 días y 23^0 C: entre 25 y 35.
- Alargamiento a ruptura a 28 días y 23^0 C: >400%
- Recuperación elástica a 28 días y 23^0 C: >90%.

Tendrá el certificado correspondiente de poderse usar para depósitos de agua potable.

2.1.16.- Productos de impermeabilización de superficies y juntos

En depósitos, se podrá disponer, según planos o directrices del Director de Obra, para la impermeabilización de superficies (como el contacto con suelo o la cubierta del depósito) y para refuerzo de estanqueitat en una banda de 600mm. en los juntos de hormigón.

Para la impermeabilización del suelo y de la cubierta del depósito se podrá utilizar un producto elastomèric formato por la asociación de asfalto y de polímeros, colocado de manera continúa y sin juntos, PRENOTECH o similar, de 3 o 4 mm. de grueso; y para refuerzo de estanquidad de los juntos se podrá disponer una banda de 600mm. de 2 mm. de grueso, FLEX-CEMEN 610 O SIMILAR. Esta banda permite el contacto con el agua potable y el tránsito por encima de maquinaria de limpieza, y tiene un acabado de cemento. En aquellos casos de contacto directo con el agua, se tendrá el certificado correspondiente de poderse usar para depósitos de agua potable.

De entre las diferentes propiedades, habrá que exigir al primero:

- Resistencia a la tracción (UE Atc): superior a 1000N.
- Elasticidad: alargamiento del 1000% (3mm de grueso), recuperado el 99%
- Doblegament: a una temperatura de -10^0, no agrietar al doblar a 900.·
- Envejecimiento UV(ASTM 6E-53): no presentar cambios de aspecto desprendido de 5.000h.
- Resistencia a altas temperaturas: después de 5 días a 80^0, inexistencia de alteraciones.
- Impermeabilitat: 100%. Recuperación del 100% de la impermeabilitat después de ejecutar un corte de 1 cm. y esperar 24h. a la recuperación.
- Resistencia al hielo: mantenimiento de su elasticidad y aspecto después de 3 ciclos de 16h. a -20^0 y 8h. a temperatura ambiente.
- Adherencia: resistencia superior a 1'5 Kp/cm^2
- Punxonament: estático (L4 > 25 Kp); dinámico (Y3).
- Coeficiente de resistencia a la difusión del vapor de agua =25.630.
- Resistencia a los agentes químicos y al cloro.

2.2. MATERIALES Y ELEMENTOS PARA CONDUCCIONES

2.2.1. Tubos prefabricados de hormigón

2.2.1.1. Tubos prefabricados de hormigón en masa

Se considera, a fin y efecto de su definición en este Pliegue, los diámetros de cuatrocientos, cinco-cents, seis-cents, siete-cents, ocho-cents y nuevo-cents milímetros (400, 500, 600, 700, 800 y 900 mm) de diámetro interior. Incialment, esta tipología de tubos no se ha contemplado en este Proyecto.

1. Criterio general de definición

Los tubos de hormigón en masa se definirán por la carga de rotura al ensayo de tres aristas que equivale a la acción de las cargas exteriores que tendrán que resistir. Por el cálculo de la carga equivalente a unas determinadas condiciones reales de trabajo, se adopta el método americano definido en lo "Concreto Pipe Handbook" con las hipótesis siguientes:

- Los empujones se calculan por el caso de suelos tipos arena.
- El replè de las zanjas se supone con compactación ligera.
- El factor de apoyo será uno y medio (1,5) por apoyos granulares y dos con dos (2,2) por solera de hormigón a cien-veinte grados (120°).
- El coeficiente de seguridad entre las condiciones de trabajo y las de rotura será uno y medio (1,5).

Se establece como normalización de cargas de rotura al ensayo de tres aristas, la que se encuentra en la Norma ASTM C 14.81.

2. Especificaciones de proyecto de los tubos

Los tubos de hormigón en masa para colectores, tendrán que cumplir, como mínimo, las especificaciones de la Norma ASTM C 14.81.

- Dosificación mínima de hormigón: tres-cents cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (350 kg/m^3).
- No se establece una resistencia característica mínima del hormigón. El fabricante tendrá que indicar, antes del suministro, la resistencia necesaria para asegurar, con los gruesos adoptados por él, las cargas de rotura exigidas al ensayo de tres aristas, así como el resto de los condicionantes (absorción y estanqueitat).
- Características físicas y dimensionales de los tubos de hormigón en masa para las tres clases contempladas a la Norma ASTM C 14M.82.

Clase 1			Clase 2		Clase 3	
Diàm. interno (mm)	Grueso de pared mín. (mm)	Tensión mín. (kN/m)	Grueso de pared mín. (mm)	Tensión mín (kN/m)	Grueso de pared mín. (mm)	Tensión mín. (kN/m)

400	34	30.0	44	40.0	50	44.0
500	42	34.0	55	47.0	61	53.5
600	54	38.0	75	52.5	85	64.0
700	84	42.0	98	59.5	98	68.0
800	92	45.5	111	63.5	111	70.5
900	100	48.0	119	65.5	119	73.0

- Los tubos se unirán mediante juntas elásticas que mantengan la estanqueitat tanto para la presión interna producida por posibles embussos como el exterior debida a las aguas freáticas. Tendrá que permitir igualmente un mínimo de desviación angular.

El detalle del Proyecto de la junta, tanto el extremo de los tubos como la goma, se considera una obligación del fabricante, si bien el Ingeniero Director exigirá garantías sobre el funcionamiento de la cañería.

Se consideran exigencias mínimas las establecidas a la Norma ASTM C-443 que tendrá que completar-se con objeto de definir la junta completamente. En el Proyecto de la junta tendrá que analizar-se especialmente:

- Que asegure el estanqueitat.
- Que mantenga el estanqueitat sin deformar-se cómo para alterar-se bajo el peso del tubo.
- Que resista la agresividad de las aguas residuales domésticas e industriales. Se tendrá que facilitar la información sobre los límites de agresividad admisibles.
- Cómo se indica en el próximo apartado, se exigirá una estanqueitat total. No se admitirán pues tubos en los que se produzcan degotims. Si el sistema de producción puede dar lugar a porosidad que ocasione degotim en la zona de la campana, comprobado en las pruebas de estanqueitat, el Ingeniero Director exigirá que se pinte con pintura epoxi que se adhiera al hormigón, tanto el interior de la campana como la longitud precisa fuera de esta para asegurar la estanqueitat. Esta pintura será también exigida para mejorar las condiciones de asentamiento de la goma, cuando el sistema de fabricación implique irregularidades en esta zona que sean motivo de pérdidas de estanqueitat al ensayo de presión.

3. Resultados de las pruebas

Los tubos de hormigón en masa tendrán que cumplir las condiciones siguientes:

Pruebas de resistencia mecánica (R1, R2)

Los tubos tendrán que resistir la carga de rotura definida para cada tipo en los apartados anteriores. A fin y efecto de comprobar-lo se realizarán dos tipos de pruebas.

R.1: Prueba no destructiva; se someterá el tubo al ochenta por ciento (80%) de la carga de rotura teórica.

R.2: Prueba destructiva; se llegará a la carga de rotura.

Los ensayos se realizarán según el método indicado a la Norma ASTM C497-81.

Prueba de presión hidráulica (P)

P: La prueba de presión hidráulica tiene como objeto comprobar el estanqueitat de los tubos y de las uniones. Se realizará sobre una serie de tubos acoplados tal como quedarán a la obra y sobre un mínimo de tres (3) tubos.

Se mantendrá una presión de siete-cents gramos por centímetro cuadrado (0,7 kg/cm^2) durante un tiempo mínimo de diez minutos (10 min.) y no se producirán degotims ni por las juntas ni por las paredes del tubo. Se admitirán manchas de humedad si no producen degotims. La prueba se realizará según las Normas ASTM C 14-81 y C 487-81.

Prueba de absorción (A)

A :Se realizará la prueba de absorción del hormigón de las paredes del tubo, según el método A de la Norma ASTM C 497-81, éssent el máximo admisible el nuevo por ciento (9%), tal como se señala a la Norma.

4. Criterios de aceptación o rechazo

Serán rechazados todos los tubos en los que se aprecien directamente defectos cómo:

- Dimensiones con desviaciones superiores a las tolerancias admitidas.
- Defectos de dosificación, amasado o vibrado del hormigón.

Con los tubos que no presenten defectos visibles se prepararán lotes para la recepción. Se hará un control estadístico en base de muestras aleatorias en las que se realizarán los ensayos R1 y P descritos antes. El número de tubos a ensayar será el dos por ciento (2%) del total de cada lote, con un mínimo de tres (3) por lote, de forma que, para poder recibir el lote, tendrán que ser satisfactorios todos los ensayos. Si uno (y no más de un) no lo fuera, se podrá repetir el ensayo en dos (2) nuevos tubos del mismo lote. Si estos fueran satisfactorios, sería recibido. En caso contrario, el lote se rechazará.

Si los resultados de los ensayos de resistencia R1 y de presión hidráulica P no fueran satisfactorios, el fabricante podrá proponer al Ingeniero Director la prueba de la totalidad de los tubos, aceptando-se individualmente aquellos que logren resultados correctos.

Si a la prueba de presión se produce degotim resoluble pintando adecuadamente el interior del tubo, el fabricante podrá proponer-la a su cargo y repetir las pruebas de presión que si, con estas nuevas condiciones, dan resultados favorables, pueden implicar la exigencia de pintar todos los tubos sin dar lugar a un aumento de precio.

El ensayo R2 se realizará en un número de tubos comprendido entre un máximo del dos por mil (2 ‰) del total de tubos del lote y un mínimo de uno (1) tubo a romper a la primera recepción. Después se establecerá el número de estos ensayos según los resultados del ensayo R1.

Los tubos sometidos a roturas y aquellos no admitidos se utilizarán para realizar el ensayo de absorción A.

Las gomas se comprobarán en lotes de fabricación idéntica. Se harán los ensayos en laboratorios especializados sobre el dos por ciento (2%) del número de unidades del lote, exigiendo que todos los ensayos (los indicados a la Norma ASTM C443 como mínimo) sean satisfactorios. Si algún resultado no fuera correcto se repetirá el ensayo sobre dos (2) nuevas unidades del lote por cada resultado defectuoso, aceptando-se el lote únicamente si todos los nuevos ensayos son satisfactorios.

Los medios para realizar las pruebas, registros, las conexiones y piezas para sustituir los tubos se ajustarán en los apartados que hablan, correspondientes a tubos de cemento armado.

2.2.1.2. Tubos prefabricados de cemento armado

1. Criterio general de definición

En el caso de requerirse en algún punto de lo obra tubos de cemento armado, estos cumplirán las especificaciones de tipos C de las diferentes clases de la Norma ASTM C 76-82, clases definidas por la carga que produce una grieta de tres décimas de milímetro (0,3 mm) (Q1) y por la última carga de rotura (Q2), expresadas en Newton por metro lineal y milímetro de diámetro (N/m x mm). La dosificación mínima del hormigón será de trescientos cincuenta kilogramos de cemento portland por metro cúbico de hormigón (350 kg/m^3).

Clase IV: Q1 = 10,0 T
Q2 = 15,0 T

A continuación, se adjunta una relación de los diámetros más habituales.

Resistencia del hormigón: 276 kg/cm^2			
Diámetro nominal (mm)	**Grueso pared (mm)**	**Armadura circular interna (cm^2/ml)**	**Armadura circular externa (cm^2/ml)**
400	59	2.4	--
600	75	5.7	--
700	84	6.9	
800	92	5.5	4.0
1000	10.9	7.0	5.2

Posición de la armadura

- Las armaduras se situarán de forma que el recubrimiento mínimo sea veinticinco milímetros (25 mm) en ambas caras.
- La separación máxima entre centros de espiras será de diez centímetros (10 cm).

- La armadura longitudinal será, como mínimo, el veinte por ciento (20%) de la principal. El fabricante adoptará la disposición y cuantía que garantice la rigidez de la jaula de armadura.
- La armadura longitudinal quedará comprendida dentro de las distancias a los menajes indicados para la armadura principal, por el que se tendrá que estudiar la disposición porque ambas armaduras queden situadas dentro de la franja establecida. Tendrá que ligarse a la principal para asegurar la rigidez del conjunto.
- Tanto la armadura principal como la longitudinal se continuarán o prolongarán en los enchufes para asegurar su resistencia.
- Tendrán que proyectarse separadores u otros elementos que mantengan la armadura dentro de la franja normalizada y que no estén expuestos a corrosiones.
- Las uniones de las armaduras tendrán que ajustarse a las especificaciones de la EHE-08.

Instrucción de aplicación en todo aquello que no se concrete en este Pliegue

- Las tolerancias de dimensiones de los tubos (diámetro, longitud, grueso) y en la situación de las armaduras, serán las indicadas a la Norma ASTM C76-82. Se adoptarán los criterios de rechazo y aceptación de esta misma norma. Las jaulas de armaduras tendrán que fabricarse con la misma precisión. La tolerancia máxima de diámetro entre generatrices será de dos milímetros, en más o en menos (± 2 mm), y se rechazarán todas las que presenten desviaciones superiores.
- Los tubos se unirán mediante juntas elásticas que proporcionen estanqueitat, tanto a la presión interior producida por embussos como el exterior originada por las aguas freáticas. Permitirán igualmente una desviación angular.

Preferentemente se utilizarán juntas de campana y enchufe. En el caso de que el Ingeniero Director aceptara las juntas a media caña, la junta de goma tendrá que quedar situada en mitad del grueso de las paredes del tubo. Es decir, los gruesos de macho y hembra de tornillo serán sensiblemente iguales.

El detalle del proyecto de la junta, extremos del tubo y goma se considera una tarea del fabricante, si bien la Administración exigirá garantías del buen funcionamiento del tubo. Las exigencias mínimas son las de la Norma ASTM C443 que tendrá que completarse para definir completamente la junta.

Al proyecto de la junta tendrá que analizarse especialmente:

- Que asegure el estanqueitat.
- Que el peso del tubo no produzca deformaciones que puedan alterar las condiciones de estanqueitat.
- Que la goma mantenga sus características en la situación de alternancia aire-agua a que está sometida.
- Que resista la agresividad de las aguas residuales domésticas o mezcla de domésticas e industriales. Se facilitará información de los límites de agresividad admisibles.

- Los tubos tendrán la longitud estimada conveniente por el fabricante, si bien se recomienda una máxima de cinco metros (5 m).
- Se exigirá una estanqueitat total y no se admitirán tubos en los que se produzcan degotims. Si el sistema de fabricación puede dar porosidad que sea motivo de degotim a la zona de la campana, comprobado a los ensayos de estanqueitat, el Ingeniero Director exigirá que se pinte el interior de la campana y una longitud de tubo suficiente con pintura epoxi que se adhiera al hormigón y asegure el estanqueitat. Esta pintura también podrá ser exigida para mejorar las condiciones de asentamiento de la goma cuando el sistema de fabricación dé lugar a irregularidades en la zona de contacto que den origen a pérdidas de estanqueitat al ensayo de presión.

2. Resultado de las pruebas

Los tubos de cemento armado fabricados según las especificaciones mínimas del apartado anterior, tendrán que cumplir las condiciones de la Norma ASTM C76-82.

Pruebas de resistencia mecánica (R1, R2)

R.1: No se producirá fissuració (o en todo caso las fisuras tendrán un grueso más pequeño de veinticinco centésimas de milímetro (0,25 mm) con una carga, al ensayo de tres aristas, igual al Q1 en newton por metro lineal de tubo y milímetro de diámetro (N/m x mm) para cada clase.

R.2: No se romperá con una carga igual a Q2 en newton por metro lineal de tubo y milímetro de diámetro (N/m x mm) para cada clase.

Los ensayos se realizarán según aquello indicado a la Norma ASTM C497M-83.

Prueba de la presión hidráulica (P)

P: La prueba de presión hidráulica tiene como objeto comprobar el estanqueitat de los tubos y de las uniones. Se realizará sobre una serie mínima de tres (3) tubos acoplados como la obra.

Se mantendrá una presión de un kilogramo por centímetro cuadrado (1 kg/cm^2) durante un tiempo mínimo de veinte minutos (20 min.) y no tendrá que producirse degotim ni por las juntas ni por las paredes del tubo.

Se admiten manchas de humedad si no dan lugar a degotim.

Prueba de absorción (A)

A :Se realizará la prueba de absorción del hormigón de las paredes del tubo según el método A de la Norma C497M-83, éssent el máximo admisible el seis por ciento (6%) del peso en seco (en lugar del nuevo por ciento (9%) admitido por la Norma ASTM C76-82).

Las pruebas se realizarán con probetas del tubo que se escogerán porque sean representativas de las partes del tubo que, por razones de fabricación, puedan ser diferentes. En cualquier caso y como mínimo, una del cuerpo y una de la campana.

3. Criterios de aceptación o rechazo

Serán rechazados aquellos tubos que presenten defectos apreciables directamente tales cómo:

- Grietas de anchura iguales o más grandes de veinticinco centésimas de milímetro (0,25 mm) en una longitud igual o más grande que diez centímetros (10 cm).
- Dimensiones con desviaciones superiores a las tolerancias admitidas.
- Daños producidos por golpes u otras causas que pongan en peligro el estanqueitat o la protección de las armaduras.
- Defectos que indiquen deficiencias de dosificación, amasado o vibrado del hormigón.

Con los tubos que no presenten defectos visibles se prepararán lotes para la recepción. Se hará un control estadístico en base de muestras aleatorias en las que se realizarán los ensayos R1 y P descritos antes. El número de tubos a ensayar será el dos por ciento (2%) del total de cada lote, con un mínimo de tres (3) por lote, de forma que, para poder recibir el lote, tendrán que ser satisfactorios todos los ensayos. Si uno (y no más de un) no lo fuera, se podrá repetir el ensayo en dos (2) nuevos tubos del mismo lote. Si estos fueran satisfactorios, el lote sería recibido. En caso contrario, el lote se rechazará.

Si los resultados de los ensayos de resistencia R1 y de presión hidráulica P no fueran satisfactorios, el fabricante podrá proponer al Ingeniero Director la prueba de la totalidad de los tubos, aceptando-se individualmente aquellos que logren resultados correctos.

Si a la prueba de presión se produce degotim resoluble pintando adecuadamente el interior del tubo, el fabricante podrá proponer-la a su cargo y repetir las pruebas de presión que si, con estas nuevas condiciones, dan resultados favorables, pueden implicar la exigencia de pintar todos los tubos sin dar lugar a un aumento de precio.

El ensayo R2 se realizará en un número de tubos comprendido entre un máximo del dos por mil (2 ‰) del total de tubos del lote y un mínimo de uno (1) tubo a romper a la primera recepción. Después se establecerá el número de estos ensayos según los resultados del ensayo R1.

Los tubos sometidos a roturas y aquellos no admitidos se utilizarán para realizar el ensayo de absorción A.

Las gomas se comprobarán en lotes de fabricación idéntica. Se harán los ensayos en laboratorios especializados sobre el dos por ciento (2%) del número de unidades del lote, exigiendo que todos los ensayos (los indicados a la Norma ASTM C443 como mínimo) sean satisfactorios. Si algún resultado no fuera correcto se repetirá el ensayo sobre dos (2) nuevas unidades del lote por cada resultado defectuoso, aceptando-se el lote únicamente si todos los nuevos ensayos son satisfactorios.

4. Medios para la realización de las pruebas

El fabricante pondrá a disposición de la Propiedad, y sin cargo, los equipos necesarios para las pruebas así como el personal necesario por su buen funcionamiento y manejament de los tubos. Los gastos derivados

de los ensayos son a cargo del fabricante con excepción del personal que la Propiedad designe para estos trabajos, y del personal establecido para la vigilancia del proceso de fabricación o los gastos derivados de contratos de la Propiedad con Laboratorios o Empresas del ramo.

2.2.1.3. Tubos de cemento armado con camisa de chapa

1. Criterios generales de definición

Los tubos de cemento armado con camisa de chapa cumplirán como mínimo, las especificaciones de la Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de cemento armado o pretensat. Inicialmente, y a no ser para sustitución de algún servicio afectado, no se requerirán en el presente proyecto.

2. Especificaciones de proyecto de los tubos y sus juntas

- Resistencia característica mínima del hormigón con que sean fabricados: trescientos kilogramos por centímetro cuadrado (300 kg/cm^2) según la definición y método de ensayo del EHE-08.
- Dosificación mínima de hormigón: trescientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (350 kg/m^3).
- Gruesos mínimos de pared:

Los indicados a los planos.

Cuantía mínima de armadura principal y grueso de la camisa de chapa:

La indicada a los planos.

- La chapa utilizada será de acero dulce y de grueso uniforme:

Su composición química, sobre producto, cumplirá las prescripciones siguientes, expresadas en tanto por ciento:

Fósfor: P < 0,075
Azufre: S < 0,065

Las características mecánicas cumplirán las prescripciones siguientes:

La carga unitaria de rotura será: fs $\geq$ 30 kp/mm^2.

El límite elástico será: fy $\geq$ 22 kp/mm^2.

El alargamiento de rotura no será inferior al 20%.

Al ensayo de doblegament siempre en frío a 180°, sobre un mandril de diámetro igual al grueso de la chapa, esta no presentará grietas.

- Posición de la armadura:

Las armaduras tendrán que estar situadas en una franja con unas distancias a los menajes como mínimo de treinta milímetros (30 mm).

- Las tolerancias de dimensiones de los tubos (diámetro, longitud, grueso, etc...), y situación de las armaduras, serán las indicadas a la Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de cemento armado o pretensat, y se adoptarán los criterios de aceptación o rechazo en ella establecidos.
- Las juntas de las cañerías se harán mediante soldadura de la chapa y posterior formigonat de la junta.

3. Resultados a lograr a las pruebas

Los tubos tendrán que cumplir las siguientes condiciones:

- Prueba de fissuració controlada.

Se someterá a esta prueba un tubo de cada lote de 100.

La prueba consistirá al someter el tubo, en fábrica, durante quince minutos. a la presión de timbre.

El resultado de la prueba será satisfactorio si, como consecuencia de la misma, el tubo no presenta ninguna fisura, sensiblemente longitudinal, superior a 0,2 mm de apertura en 0,30 m de longitud, ininterrumpidamente.

Cuando el tubo escogido no satisfaga la prueba, se repetirá esta sobre otras dos muestras que se escogerán al azar del lote. Si los resultados de las dos nuevas pruebas son satisfactorios, se aceptará el lote; en cuando alguno de ellos sea desfavorable, los tubos que componen el lote no se considerarán aptos para la presión de timbre correspondiente, excepto los que ensayados uno a uno dan resultado positivo. Este ensayo individualizado podrá efectuarse para la presión de timbre originalmente indicada o por otra menor, fijada por el fabricante, por la que, en su caso, quedará sancionado.

- Prueba de rotura.

Se someterá a esta prueba un tubo de cada uno de los lotes de 200.

La prueba consistirá al someter el tubo, en fábrica, durante quince minutos, a la presión de rotura, que se tomará igual a la presión de timbre multiplicada por 1,85:

$$Prot = 1,85\ Ptimbre.$$

El resultado de la prueba será satisfactorio si, como consecuencia de la misma, el tubo no presenta pérdida de agua.

Cuando el tubo escogido no satisfaga la prueba, se repetirá esta sobre dos muestras más que se escogerán al azar del lote. Si los resultados de las dos nuevas pruebas son satisfactorios, se aceptará el lote; en cuánto alguno de ellos sea desfavorable, la calidad del lote quedará en cuestión. En este último caso, el lote se supondrá, en principio, apto para una presión de timbre igual al original, disminuida en un kp/cm^2, y se procederá a confirmarlo mediante la prueba a la nueva presión correspondiente.

Todos los gastos ocasionados con motivo de las pruebas serán a cargo del adjudicatario. El adjudicatario tendrá que disponer de todos los medios necesarios para la manipulación de los tubos, anclaje de espaldarazos, etc..

2.2.1.4. Juntas de goma de conexión de tubos prefabricados de hormigón.

1. Definición

Elemento de goma para dar continuidad a los tubos prefabricados de hormigón garantizando el estanqueitat de la unión entre elementos.

2. Procedencia

Producida en fábrica especializada por extrusión o emmotllament con elastómeros de neopreno.

3. Características generales

Cumplirán la Norma C ASTM 443-80, tendrán una resistencia a la tracción más grande que ocho megapascals (8 MPa) y una elongación mínima a rotura del tres-cents cincuenta por ciento (350%).

Las superficies exteriores serán lisas, suaves y sin burbujas de aire o cualquiera otro defecto. No será atacable por aguas residuales con un pH comprendido entre tres y cuatro (3-4).

La goma para las juntas tendrá que ser homogénea, exenta de trozos de goma recuperada y tener una densidad no inferior a nuevo-cents cincuenta gramos por decímetro cúbico (0,95 kg/dm^3) y no superior a mil cuatro-cents cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,45 kg/dm^3).

4. Normas de calidad

El contenido de goma en bruto de calidad escogida (Tipo Smoked RMA IX) no podrá ser inferior al cincuenta por ciento (50%) en volumen, aunque se considera preferible que logre un porcentaje superior.

Tendrá que estar completamente exenta de cocer, antimonio, mercurio, manganeso, plomo y cualquier óxido metálico, exceptuando el de zenc. Tampoco contendrá extractos de acetona en una proporción del tres y medio por ciento (3,5%) en volumen.

El azufre, tanto libre como combinado, no superará conjuntamente el dos por ciento (2%) en pes. Las cenizas serán inferiores al diez por ciento (10%) en pes. Las escorias podrán ser exclusivamente óxido de zenc y negro de humo de la mejor calidad y por lo tanto exentas de silicio, magnesio y aluminio.

Además de los contra-envellidors, las cargas tendrán que ser de óxido de zenc puro y de negro de humo puro. Las piezas de goma tendrán que tratar-se con contra-envellidors, la composición de los cuales no permita la herrumbre de la superficie ni la alteración de las características físicas después de cuatro (4) meses de estancia en almacén en condiciones normales de conservación.

Tendrán que conservar la elasticidad y la estabilidad dimensional a una temperatura superior a setenta grados centígrados (70°C) y ser flexibles hasta una temperatura de menos diez grados centígrados (-10°C).

5. Limitaciones

Las tolerancias en las dimensiones de las sortijas será del seis por ciento (6%) en cualquier de sus dimensiones.

Cumplirán aquello prescrito a los puntos anteriores y a la Norma ASTM C443-80 y se harán los ensayos allí indicados para asegurar-lo.

En los ensayos de envejecimiento acelerado con aire caliente durante cuatro (4) días y setenta grados centígrados (70°C) (Método 573), las variaciones de resistencias obtenidas en los diferentes ensayos serán inferiores a:

- 15% en la resistencia a tracción.
- 20% en el alargamiento en rotura.
- 20% en la dureza.

La absorción de agua máxima será inferior al diez por ciento (10%) en pes de la muestra seca en cuarenta y ocho horas (48h) a setenta grados centígrados (70°C).

2.2.2. Tubos de fibrocemento

1. Generalidades

El amianto-cemento es un material artificial obtenido por la mescla íntima y homogénea de agua, cemento y fibras de amianto, sin ninguna adición que pueda perjudicar su calidad.

2. Características mecánicas del amianto-cemento

Las características mecánicas del amianto-cemento, tendrán que ser como mínimo las siguientes:

- Tensión de rotura:
- Por presión hidráulica interior igual a doscientos (200) kg/cm^2
- Por flexión transversal igual a cuatrocientos cincuenta (450) kg/cm^2
- Por flexión longitudinal igual a doscientos cincuenta (250) kg/cm^2

3. Especificaciones de proyecto de los tubos

Los tubos tendrán que presentar interiormente una superficie regular y lisa, sin protuberancias ni grietas. También cumplirá estas condiciones la superficie exterior del tubo a la zona de unión.

Los gruesos de los tubos serán tales que la relación entre la presión de rotura por presión interna y la presión normalizada, marcada en el tubo sea al menos igual a dos (2) y no tendrán que se inferiores a ocho (8) milímetros.

- Las tolerancias en los diámetros exteriores serán inferiores a:

DIÁMETRO (mm)	TOLERANCIA *(mm)*
50 - 300	± 0.6
350 - 500	± 0.8
600 - 700	± 1.0
800 - 1000	± 1.2

- Las tolerancias en el grueso de la pared serán:

GRUESO (mm)	TOLERANCIA (mm)
< 10	± 1.5
11 - 20	± 2.0
21 – 30	± 2.5
< 30	± 3.0

2.2.3. Tubos de PVC

1. Definición

Se define como tubo de P.V.C. aquel de P.V.C. rígido de sección circular con pared exterior nervada y pared interior lisa.

Tendrán que cumplir las condiciones del Pliegue de Prescripciones Técnicas para cañerías d´abasto del MOPTMA.

La longitud de los tubos fabricados en el taller tendrá que justificarse según el proces de fabricación seguido, transporte y posta en obra que se disponga.

Se justificará tan mismo la distancia entre las juntas un golpe haya sido colocado el tubo en l´obra, distancia que en ningún caso será superior a los veinte metros (20m) .

El tubo traerá imprimidas las siguientes características:

- Marca del fabricante
- Año de fabricación
- Diámetro nominal
- Presión nominal
- Norma según la que ha sido fabricado

Las características mencionadas seràn las adecuades en la red proyectada.

Las cañerías de PVC cumplirán la norma UNE 53.133.

2. Materiales

Se utilizará P.V.C. rígido no plastificado como materia delgada en su fabricación.

Se entiende como P.V.C. rígido no plastificado la resina de cloruro de polivinil, técnicamente puro (menos del 1% de impurezas), en una proporción del 96% exento de plastificants. Podrá contener otros componentes tales como estabilizadores, lubricants y modificadores de las propiedades finales.

Las características físicas del material que forma la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán las siguientes:

Característica del material	Valor	Método de ensayo	Observaciones
Densidad	1.35 ÷ 1.46 kg/dm^3	UNE 53020/1973	
Coeficiente de dilatación lineal	60 ÷ 80 millonésimas a 0^0	UNE 53126/1979	
Temperatura de reblaniment	79^{0}C	UNE 53118/1978	Carga de ensayo: 1 kg
Resistencia a tracción simple	500 kg/cm^2	UNE 53112/1981	El valor menor de 5 probetas
Alargamiento a rotura	80%	UNE 53112/1981	El valor menor de 5 probetas
Absorción de agua	$\leq$ 1 mg/cm^2	UNE 53112/1981	
Opacidad	0.2%	UNE 53039/1955	

3. Fabricación

El tubo se fabricará a partir de una banda nervada del citado material, los bordes del cual están conformadas para ser engatellades.

La banda se enrolla helicoidalmente formando el tubo del diámetro deseado, mediante una máquina especial que, además de fijar el diámetro, hace la ensambladura de los bordes de la banda y aplica sobre estas un polimeritzador que actúa como soldadura química. Este polimeritzador estará en base de resinas viníliques disueltas en cetonas (dimetil - formamida y tetrahidrofurà).

En su configuración final, la cañería es nervada exteriormente con pared interior lisa, asegurando un alto momento de inercia.

4. Unión de tubos de PVC

La unión de los tubos se realizará por medio de un fitting de P.V.C. de las mismas características que las expuestas anteriormente.

Las uniones entre tubos de PVC se faràn por unión química con pegatinas, o unión elástica por conformado de la cabeza y junta de goma.

La realización de las juntas elásticas se hará limpiando cuidadosamente la cabeza del tubo y la copa, y acoplándolas.

La realización de las juntas con pegatinas se hará limpiando primero la superficie exterior de la cabeza del tubo y la interior de la copa con disolvent, aplicando después l´adhesivo, tanto al tubo como la copa,en cantidades adecuades para evitar excesos que podrían producir corrossió al tubo, y acoplando inmediatament el tubo a la copa.

5. Piezas especiales.

Serán del mismo material que el tubo, de acero inoxidable o de fundición dúctil.

S´emplearán para cambios de dirección o sección de cañerías, desviaciones o interrupción. Portarn grabada la marca del fabricante.

S´encoraran con topes de hormigón suficiente dimensionats para soportar las fuerzas originadas por la presión interior.

L´acoplamiento se hará por el mismo sistema que el prescrito por el tubo, o con pletines.

Las curvas tendrán igual diámetro interior que el tubo, y un radio de curvatura a l´eje de tres veces el radio interior del tubo como mínimo.

Los conos se empraràn para conectar cañerías de diámetros diferentes.

Los collarinos s´emplearán para la construcción d´acometidas en fase d´urbanización secundaría y en general para las derivaciones de menos de 40 mm de diámetro. Seràn de dos peçes, de hierro fundido, y ajustados al diámetro exterior del tubo. L´estanqueitat entre la cañería y el collari, s´conseguirá por interposición d´una sortija de goma y prensando el collari al tubo con dos tornillos.

2.2.4.- Tubos de polietileno de alta densidad

1. Criterios generales de definición

Los tubos de polietileno de alta densidad cumplirán como mínimo las especificaciones de las normas UNE 53131, DIN 8074, DIN 8075 e ISOR 161.

2. Especificaciones de proyecto del material

El polietileno de alta densidad del que estarán compuestas las cañerías tendrá que cumplir como mínimo las siguientes propiedades:

Densidad:	Entre 0,945 gr/cm^2 y 0,965 gr/cm^2
Límite elástico:	20 N/mm^2
Tensión de ruptura:	32 N/mm^2
Tensión admisible a 20ºC:	5 N/mm^2
Módulo elástico:	900 N/mm^2
Dureza Shore escala D:	65
Contenido en negro humo:	2,5%
Alargamiento en ruptura:	> 800%
Índice de fluidez:	0,1 9/10 minutos

3. Especificaciones de proyecto de los tubos

Los tubos de polietileno de alta densidad tendrán que cumplir como mínimo las siguientes propiedades:

Grueso de pared mayor o igual que el que resulta de aplicar la expresión:

$$S = \frac{P}{10} \cdot \frac{d}{2 \,.\, Tv + P/10}$$

dónde:

S : grueso mínimo (en milímetros)

P : presión nominal (en bares)

Tv: tensión admisible a 20°C que no se tomará más grande de 5 N/mm^2 quitado justificación técnica que sea aceptada por el Director de Obra. (en Newtons por milímetro cuadrado)

La desviación admisible entre el grueso en un punto cualquiera y el grueso nominal, será positiva y tendrá como máximo el valor "Y" que resulta de aplicar la fórmula

$$Y = 0{,}1\ e + 0{,}2 \text{ mm}$$

dónde:

Y = máxima desviación de grueso admisible (en milímetros)
e = grueso nominal (en milímetros)

redondeando el resultado a la décima de milímetro más próxima en exceso.

Las tolerancias admisibles para el diámetro exterior medio serán positivas, y tendrán como máximo un valor "x" (en mm) que resulta de aplicar las fórmulas siguientes según el diámetro exterior (d) en mm:

para d ≤ 400 mm

$$x = + 0{,}009\ d \qquad \text{admitiendo como mínimo } x = +0{,}3 \text{ mm}$$

para 450 ≤ d ≤ 750 mm

$$x = 0{,}004\ d + 2 \text{ mm}$$

para > d 750 mm

$$x = + 5{,}00 \text{ mm}$$

redondeando los resultados a la décima de milímetro más próxima en exceso.

La longitud de los tubos será como mínimo la nominal cuando se mida a 23°C ± 2°C.

Los tubos estarán exentos de burbujas y grietas, presentando las superficies exteriores e interiores un aspecto libre de ondulaciones y otros defectos eventuales.

4. Tipo de juntas

La unión entre tubos se realizará mediante junta térmica, con los medios, materiales y equipos que apruebe la Dirección de Obra.

5. Recepción

Se rechazarán los elementos que no cumplan las exigencias de este capítulo del Pliegue.

2.2.5. Tubos de polietileno de alta densidad de perfil vacío y desarrollo en espiral

1. Especificaciones de proyecto del material

El polietileno de alta densidad de que estarán compuestas las cañerías, tendrá que cumplir como mínimo las siguientes propiedades:

- Densidad mayor que novecientos treinta kilogramos por metro cúbico (> 930 kg/m^3).
- Módulo de elasticidad de ochocientos Newtons por milímetro cuadrado (800 N/mm^2).
- Índice de fluidas menor que un gramo por diez minutos (> 1 gr/10 min.) según ISO 113.4.
- Resistencia a la rotura F 50 > 500 h según ASTM 1693.
- Resistencia química según ISO TR 7474.
- Dureza shore entre sesenta y sesenta y cinco (60-65).

2. Especificaciones de proyecto de los tubos

Los tubos de polietileno de alta densidad de perfil vacío y desarrollo en espiral tendrán que cumplir como mínimo las siguientes propiedades:

- Diámetro nominales (interiores) de proyecto.
- Rigidez cilíndrica mayor que cuatro mil Newtons por metro cuadrado (> 4.000 N/m^2) según ISO DP 9967.
- Resistencia a la tracción en el punto de fluència mayor que veinte Newtons por metro cuadrado (> 20 N/m^2) según ISO DCS 6259.
- Alargamiento en rotura mayor que trescientos cincuenta por ciento (> 350%).
- Resistencia de las soldaduras tal que la rotura sea dúctil a lo largo de perfil.

3. Tipo de junta

La unión de los tubos se realizará mediante junta térmica, con los medios, materiales y equipos que apruebe la Dirección de Obra.

4. Recepción

Se rechazarán los elementos que no cumplan las exigencias de este capítulo del Pliegue.

2.2.6. Tubos de acero galvanizado

1. Características

El acero para la construcción de las cañerías metálicas y el resto de elementos de refuerzo, será del tipo A37C (Norma MV.102) o de calidad parecida, siempre que sus características mecánicas estén dentro de las especificaciones siguientes:

- carga de ruptura: entre treinta y siete (37) y cuarenta y cinco (45) kilogramos por milímetro cuadrado (kg/mm^2).
- límite elástico: superior a veinticuatro (24) kilogramos por milímetro, cuadrado (kg/mm^2).
- alargamiento mínimo de ruptura:veinticinco por ciento (25%).
- contenidos en azufre y fosfato: serán inferiores a cinco deumil·lèsimes (0,05%) y la suma de ambos inferior a ocho deumil.lésimes (0’08%).

2. Accesorios

De la misma calidad será el acero de los tornillos, espárragos de anclaje, placas de espaldarazo, perfiles, etc...

Certificados de garantía.

El Contratista tendrá que presentar a la Dirección de la Obra, el certificado de garantía de la factoría siderúrgica suministradora de los materiales metálicos.

3. Electrodos

Los electrodos a utilizar para la soldadura, serán de cualquier de los tipos de calidad estructural definidos en la norma UNE 14.003. La clase, marca y diámetro a utilizar serán propuestos por el Contratista a la Dirección de la Obra, antes de su uso para su aprobación.

4. Protección interior y exterior

Protección interior con pintura

Las superficies, antes de ser pintadas, tendrán que estar exentas de residuos de grasa y aceites, así como también de óxido o "cascarilla" de laminado.

Las grasas o aceites se eliminarán con disolventes apropiados como el "Disolvente para limpieza 150-210 Inta 16 03 02" haciendo uso de trapos embebidos en los mismos.

El óxido y la herrumbre se eliminarán mediante adollament con arena silícia, con un noventa y ocho por ciento (98%) como mínimo de silicio, que pase por el tamiz número veinte (20) y sea retenida por el número cuarenta (40) de ASTM E-11-61 a una presión que podrá variar entre seis (6) y seis y media (6'5) atmósferas. La operación de adollament se hará cuando la temperatura de las superficies metálicas sometidas a limpieza, esté al menos dos grados y medio centígrados (2,5°C) por encima del punto de rocío y la humedad relativa del ambiente sea inferior al ochenta y cinco por ciento (85%).

Inmediatamente después de la limpieza, se aplicará a brocha una capa de "Imprimació fosfant de butilal polivinil Inta. 1644 01". La ejecución de este trabajo se dispondrá de forma que la aplicación sea consecutiva a la operación de decapado, siguiendo las instrucciones que figuran en las citadas especificaciones. El grueso que hay que conseguir de película seca, estará comprendido entre cinco (5) y diez (10) micras.

Independientemente del estipulado anteriormente, se exigirá al Contratista una hoja de ensayos realizados por el laboratorio de la casa suministradora en la cual indique qué pintura suministrada no afecta a las características del agua.

Protección exterior

Esta protección podrá hacerse de dos formas, una con asfalto centrifugat y la otra con varias capas de pintura.

Para la primera es obligatorio su uso cuando la cañería vaya enterrada.

Para la protección con pintura, se regirá por el establecido a continuación.

Protección exterior con pintura

Se realizará a las cañerías que vayan a la intemperie, realizándose las operaciones de limpieza mencionadas anteriormente.

Inmediatamente después se aplicará una capa de pintura de imprimació anticorrosiva de cromato de zenc y óxido de hierro que tendrá que cumplir la especificación Inta 16 41 01. El grueso de la película seca será de cincuenta (50) micras.

Dieciséis (16) horas después, se aplicará una capa idéntica a la descrita anteriormente.

Dieciséis (16) horas después de la aplicación anterior, se aplicará una primera capa de acabado con pintura de aluminio sintético fin, pigmentat de moratón (Especificación Inta 16 42 05) de veinte (20) micras de grueso.

Su composición será de barniz sintético Inta 16 52 01 y purpurina de aluminio en posta Inta 16 12 04, ambos componentes envasados por separado y mezclados en el momento de su utilización.

Dieciséis (16) horas después de la aplicación anterior, se aplicará la segunda capa de acabado, idéntica a la descrita anteriormente pero sin pigmentación azul.

Antes de empezar las operaciones descritas, el Contratista presentará un plan detallado de las operaciones a realizar, teniendo en cuenta los controles a hacer por la Dirección de Obra y no podrá empezarlas sin la previa autorización de aquella, estando obligado a aceptar todas las modificaciones al plan que se le impongan.

2.2.7.- Tubos de fundición dúctil

1. Características

Tendrán que cumplir las condiciones del Pliegue General de Condiciones Facultativas para Cañerías de Abasto de Agua.

La longitud de los tubos fabricados a taller se tendrá que justificar según el proceso de fabricación empleado, medios de fabricación, transporte y puesta en obra del que se disponga.

Los juntos entre los diferentes elementos serán de dos tipos: junto automático flexible (Junto TYTON) o junto con brida, este último por las piezas de conexión a elementos fijos.

Cada uno de los tubos llevará imprimidas las siguientes características:

Marca de fabricante, Año de fabricación, Diámetro nominal, Presión nominal, Norma según la cual ha sido fabricado.

Los tubos y los accesorios, a no ser que se indique expresamente el contrario en este pliegue o en los planos, serán de fundición dúctil, J.A.F., K 9 (presión nominal de trabajo de 16 Kp/cm^2), y cumplirán las normas ISO 2531 y BS 4772.

La presión nominal de servicio será la mitad de presión de prueba a la fábrica, con un mínimo de 40 atm. El material tendrá un alargamiento mínimo del 10% a la rotura, y una dureza inferior a 230 grados "Brinell". La resistencia mínima a tracción será de 420 N/mm^2, y el límite elástico mínimo a 0'2% será de 300 N/mm^2.

La composición de la fundición será principalmente ferrítica (carbono 3'3 - 4%, silicio 2-2'8%).

Se protegerán contra la corrosión interior con una capa de mortero de cemento o bien pintura de poliéster, y contra la corrosión exterior con pintura de zinc + bitumen.

2. Uniones de tubos

Las uniones entre los tubos tendrán que ser totalmente estanques y no producir ningún debilitamiento del tubo. Si el tipo de unión exige tornejar o hacer ranuras a las cabezas de los tubos, se tendrá que tener en cuenta para determinar la presión de trabajo nominal del tubo.

Las uniones entre tubos de fundición dúctil se harán introduciendo la cabeza del tubo, mediante un simple empujón, dentro de una copa de la segunda cañería interponiendo un junto de goma a las dos cañerías.

Las uniones embridadas cumplirán las normas mencionadas anteriormente, tanto en aquello en lo referente a los tornillos como las perforaciones de la sortija perimetral para introducir los tornillos.

La unión será capaz de aceptar presiones de trabajo mínimas de 16 Kg/cm^2 (o superiores, según especificaciones de proyecto) sin perder sus capacidades funcionales.

3. Piezas especiales

Serán del mismo material que el tubo. Se usarán por cambios de dirección o sección de cañerías, desviaciones o bien interrupción. En todos el casos tendrán las mismas medidas de acoplamiento que los tubos, grueso superior a igualdad de presión nominal e igual protección contra la corrosión.

Duran grabada la marca del fabricante.

Se anclarán con topes de hormigón calculados para soportar las fuerzas originadas por la presión interior.

El acoplamiento se hará por el mismo sistema que el prescrito para el tubo.

La presión nominal de trabajo será de 16 Kg/cm^2, y nunca inferior a la de la cañería.

a) Curvas

Tendrán igual diámetro interior que el tubo, y un radio de corbetura respeto el eje de tres veces el radio interior del tubo como mínimo.

b) Conos

Se usarán para conectar cañerías de diámetros diferentes.

Cuando se instalen para reducir la velocidad de circulación (conos divergentes) tendrán una conicitat inferior a 25 grados.

Cuando se instalen a la aspiración de las bombas se tendrá en cuenta las condiciones de evacuación de aire, evitando la posibilidad de formación de bolsas haciendo uso, cuando haga falta, de conos excéntricos con la generatriz superior horizontal.

La presión nominal de trabajo será como mínimo de 16 Kg/cm^2.

) Tieso

No producirán estrangulació del diámetro del tubo principal ni del de derivación.
Cuando se instalen dentro de estaciones de bombeig por entrada de caudales a un colector común, la entrada se hará orientada cabe la dirección de circulación.

La presión nominal de trabajo mínima será de 16 Kg/cm^2.

4. Protección Catódica

La protección catódica prevista en los tramos sepultados consiste en la ejecución completa de dos ánodos de protección pasivos sepultados, rodeados de un "back-hijo", conectados a un punto de la cañería y señalizados para su localización.

El ánodo será de zenc (99'997%) y hierro (0'0014%) y tendrá un alma de acero a la cual se hará la conexión del cable mediante un borne. Entre el ánodo y el terreno natural se reblirà, dejando un espesor de no menos de 30 centímetros entre el ánodo y el suelo, con material "backfill" con la siguiente composición:

Para R > 3000
Para pH>6.5, 20% de tiza, 70% de bentonita y 10% h de zenc.
Para pH>6.5, 25% de tiza, 75% de bentonita.

Para R < 3000
Para pH>6.5, 20% de tiza, 70% de bentonita y 10% h de zenc.
Para pH<6.5, 20% de tiza, 65% de bentonita y 15% de sulfato de sodio.

En todo caso se tomará una medida de la resistividad del terreno (R) del pH para definir la dosificación del "backfill" adecuado.

El cable será de cocer de 5 mm^2 y estará aislado y soldado a la cañería de fundición mediante soldadura Cadweld. La longitud será de entre 2 y 6 metros en relación al tubo.

El ánodo se soterrarà lo más profundo posible, prefiriéndose siempre las zonas más húmedas. Se señalizará superficialmente mediante la ejecución de un marco y una tapa.

5. Protección exterior especial contra impactos.

En el caso de cruzamiento de ríos o rieras, los tubos de fundición dúctil presentarán una protección de PEAD, colocada en fábrica, por protección contra impactos.

2.2.8. Tubos de PRFV

Esta especificación cubre los parámetros de diseño y requisitos del material para la cañería, accesorios y sistemas de unión, así como los métodos de ensayo y criterios de aceptación del control de calidad de la cañería de PRFV.

NORMATIVA APLICABLE

El material sujeto a esta especificación, será fabricado y ensayado de acuerdo con la última edición, revisión o enmienda de las normas, especificaciones o códigos citados a continuación. Todos ellos forman parte de esta especificación.

NBS PS15-69 - *Equipos de proceso anticorrosivo de PRFV moldeados miedo contacto.*
AWWA C950-95 - *Estándar para tuberías a presión de PRFV.*
ASTM D638 - *Determinación de las propiedades a tracción de los plásticos.*
ASTM D790 - *Determinación de las propiedades a flexión de los plásticos.*
ASTM D2412 - *Determinación de la rigidez específica a la ovalización.*
ASTM D2584 - *Determinación de la composición en fibra/resina del estratificado.*
ASTM D2996 - *Especificación para tuberías de enrollamiento filamentario de PRFV.*
ASTM D3839 - *Práctica recomendada para la instalación de tuberías flexibles de PRFV enterradas.*
NBS PS15-69 - *Equipos de proceso anticorrosiu de PRFV moldejats por contacto.*
AWWA C950-95
- *Estándar para cañerías a presión de PRFV.*
ASTM D638 - *Determinación de las propiedades a tracción de los plásticos.*
ASTM D790 - *Determinación de las propiedades a flexión de los plásticos.*
ASTM D2412 - *Determinación de la rigidez específica a la ovalizació.*
ASTM D2584 - *Determinación de la composición en fibra/resina del estratificado.*
ASTM D2996 - *Especificación para cañerías de enrollament filamentari de PRFV.*
ASTM D3839 - *Práctica recomendada para la instalació de tuberies flexibles de PRFV enterradas.*

En caso de desacuerdo con alguno de los códigos, especificaciones o estándars anteriormente citados, prevalecerá los requerimens de esta especificación.

REQUISITOS DE DISEÑO

El diseño e instalación del sistema de cañería de PRFV tipo ECOSAND/ECOGLAS o similar estará de acuerdo con los requisitos de esta especificación. En caso de que la documentación no tenga ningún requisito, se emplearan los correspondientes de la Norma AWWA C950-95.

La cañería, accesorios y uniones se diseñarán para resistir las cargas actuants en el sistema de cañería de acuerdo con los Planos de Proyecto referenciados y de acuerdo con el criterio de diseño descrito en este apartado. El diseño tiene que tener en consideración tanto la carga combinada longitudinal como la carga combinada circunferencial que actuarán sobre el sistema de cañería instalado.

Las uniones emplades en las tuberies objeto de esta especificación (Pliegue de Condiciones), serán de los tipos siguientes:

Uniones sin resistencia axial

Serán del tipo Enchufe/Campana monolítica con doble sortija elastómero toroidal. Deberán de soportar tanto la presión interna como la presión negativa. Deberá de llevar incorporado una válvula para presuritzar la cavidad entre las dos sortijas tòrics para comprobar la estanqueitat de la junta durante el montaje.

La junta tiene que mantener inalterable su estanqueitat a la vez que permite un ángulo de giro entre tubos. Los siguientes valores mínimos deberán de respetarse:

DN	ÀNGUL MÁXIM
25-450	2,5
500-900	1,5
900-1800	1
1800-3000	0,5

Las dimensiones de los elementos integrantes de la junta como las características físico-químicas de las sortijas se determinarán en función de las condiciones del proyecto y se indicarán por los fabricantes.

Uniones con resistencia axial

En las zonas de la conducción donde la dificultad de los asentaments diferenciales lo aconsejen deberán de instalar-se las cañerías con uniones con resistencia axial para conseguir una cañería monolítica. El diseño, dimensiones y sus características serán propuestas por el fabricante, aunque en todos los casos tendrán que resistir las cargas actuants en el sistema de cañería de acuerdo con los Planos de Proyecto referenciados y de acuerdo con el criterio de diseño descrito en el apartado.

Laminado Filamento Winding

A) Los laminados fabricados por el proceso de Filamento Winding tendrán como mínimo la resistencia axial y circunferencial indicadas en la Mesa 1 y Mesa 2.

Tabla 1. Resistencia mínima de tracción circunferencial (σ_c) (N/mm de longitud)

DN (mm)	**Presión Nominal PN (Kg/cm²)**					
	6	10	12,5	16	20	25
500	600	1000	1250	1600	2000	2500

Tabla 2. Resistencia mínima de tracción longitudinal (σ_L) (N/mm circunferencial)

DN (mm)	**Tuberies con Unión flexible Sin resistencia axial**						**Tuberia con Unión De resistencia axial**					
	Presión nominal PN (kg (cm²)						**Presión nominal PN (kg (cm²)**					
	6	**10**	**12,5**	**16**	**20**	**25**	**6**	**10**	**12,5**	**16**	**20**	**25**
500	150	190	200	220	250	290	300	500	625	800	1000	1250

B) Dureza Barcol

La superficie interior del laminado tendrá una dureza Barcol de a el menos el 90% del valor indicado por el fabricante de la resina.

Accesoris moldejats por contacto, piezas especiales y uniones químicas

Las propiedades físicas mínimas para laminados hand lay-up estarán de acuerdo con los requisitos de la Mesa de la especificación NBS PS 15-69 y se determinarán de acuerdo con las normas ASTM siguientes:

Tensión rotura tracción: ASTM D 638
Tensión rotura flexión: ASTM D 790
Módulo elástic flexión: ASTM D 790

TENSIONES ADMISIBLES Y Otros LÍMITES DE DISEÑO

Laminados Filamento Winding

DETERMINACIÓN DE LA TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE A TRACCIÓN

Para determinar la tensión de diseño hidrostático y la tensión máxima admisible se aplicarán los factores de seguridad siguientes:

Diseño de carga permanentes: FS de 4 a 1 sobre la tensión de rotura.
Diseño de cargas transitorias: FS de 2,5 a 1 sobre la tensión de rotura..

DEFLEXIÓ MÁXIMA ADMISIBLE A 23°C

La deformación vertical admisible a largo plan de la cañería instalada, será como máximo del 5%.

La tuberia con o sin sortijas de refuerzo deberá de tener una capacidad de soportar deflexions dametrals a corto plaç, según el método de ensayo ASTM 2412, de como mínimo el 12% sin rotura o separación interlaminar de la pared estructural y sin rotura o fisurament de la barrera interior.

Laminados moldejats por contacto.

Las tensiones admisibles por el diseño de los otros componentes de PRFV moldejats por contacto y uniones químicas deberán de incorporar el mismo factor de seguridad que la tuberia adyacente, pero como mínimo será igual en resistencia que la mencionada tuberia.

PROCEDIMIENTO DE DISEÑO

Según el Anexo Y de AWWA C950-95 el procedimiento de diseño para sistemas de PRFV implica:

Establecimiento de las condiciones de diseño.
Selección del tipo de tuberia y propiedades correspondientes a la tuberia.
Selección de los parámetros de instalación.
Ejecución de los cálculos correspondientes para asegurar que los requisitos de diseño se satisfacen.

Si el resultado de cálculo indica que no se satisface un requisito, es necesario aumentar los parámetros de instalación o seleccionar una cañería con propiedades diferentes, o ambas a la vegada y ejecutar de nuevo los cálculos correspondientes.

CONDICIONES DE DISEÑO

Deberán de definirse las condiciones de trabajo de la tuberia de acuerdo con las condiciones predominantes en el sistema.

Condiciones básicas de diseño

Las condiciones de diseño que tienen que establecerse con anterioridad a la ejecución de los cálculos sueño:

Diámetro nominal de la cañería
Presión de trabajo, P_W
Sobrepresiones, P_S
Vaciado interno, P_V
Tipo de unión: con resistencia axial y sin resistencia axial
Condiciones de instalación

Pérdidas de carga

La pérdida de carga hidráulica debida a la fricción deberá de calcularse con un coeficiente de rugositat que represente las condiciones operativas adversas. El coeficiente de rugositat será aprobat por la Dirección de la obra.

El proceso de fabricación tiene que garantizar una pared interior totalmente lisa, para conferir a la tuberia las propiedades hidráulicas excepcionales.

Como valores aproximados de los coeficientes de rugositat más usuales pueden tomarse los siguientes:

Hazen-Williams: C = 144
Manning/Strickler: N = 0,01
K_s = 150
Colebrook: $\in$ = 0,050 mm (0,070 mm si la junta se Enchufe-Campana)

Presión interna máxima de servicio

La presión máxima de servicio (Pw_m) se calculará -en función de la mayor carga piezomètrica (altura geométrica más pérdidas de c)- que soporta la tuberia (Pw) en el tramo considerado, a la que se sumarán las sobrepresiones por fenómenos transitorios (Ps) como el golpe de ariete.

Para la determinación de la presión nominal sólo se tendrán en cuenta aquellas sobrepresiones que superan el 40% de la presión normal de servicio (Pw), puesto que según se indica la Norma AWWA C950-95 tendrá que cumplirse:

$Pw_m = P_w + P_s <= PN*1,4$
Pw_m = Presión máxima de servicio
P_w = Presión normal de servicio
P_s = Sobrepresión transitoria
PN = Presión nominal de la tuberia

Sobrepresiones

Si las sobrepresiones fueran excesivas ($P_s > 0,4 * P_w$) se estudiarán en detalle para eliminar las causas que las provocan o se preverá un agreujador automático para conseguir que la presión máxima de trabajo no sea sobrepasada.

Condiciones de instalación

Se consideraron las tuberies en el interior de una zanja con talut de 1:5 de las dimensiones que se especifican en los Planos de Proyecto, apoyadas de forma continúa en sentido longitudinal y con un àngul de espaldarazo de 90° en el transversal, sobre cama granular.

La cañería tiene que asentar sobre una cama continua de arena de 15 cm de espesor. A continuación se realizará un primero replè hasta la generatriz superior de la cañería con material granular seleccionado al tamany máximo de 20 mm y libre de fines, según el que se ha especificado anteriormente en este Pliegue de Condiciones y con una compactación moderada del 85-95% PN o

50-70% Densidat Relativa. Posteriormente se efectuará un replè encomendero con tierras procedentes de la excavación, libre de piedras en los primeros 30 cm.

Se ha calculado en un 70% la superficie del fondo de zanja excavada en margues guixeres. Son estos terrenos que presentan movimientos de expansivitat y fenómenos de disolució. Por combatir los mencionados fenómenos se relitzarà en el fondo de la zanja una sobreexcavació de 20 cm de espesor y se llenará con material granular seleccionado al tamany máximo de 50 mm y compactado al 100% PN.

El replè sobre la generatriz superior de la cañería se supondrá variable entre uno (1) y cuatro (4) metros de altura, considerando siempre el replè con una compactación del 85% sobre PN. La carga de vehículos será de 26 tonelades con el reparto proporcional de esos y distancias marcadas en la Instrucción relativa a las acciones a considerar en puentes y carreteras.

Además de los anteriormente indicados la instalación de la cañería tendrá que estar de acuerdo con la práctica recomendada en ASTM D 3839.

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Descripción

Cañería

La cañería estará construida de forma que incluya una barrera anticorrosiva interna y externa de composición adecuada para resistir los efectos corrosivos del fluit circulante y del medio ambiente circundant a la tuberia, según se describe en la Sección 5 (Condiciones de Diseño) y consistente con el Apartado Materiales de esta especificación.

Las tuberies de PRFV descritas, se identificarán por su diámetro interior, medido entre las superficies interiores de la pared de la tuberia. La longitud de los tramos de cañería será en general de 6m, en una pieza continúa sin uniones intermitjes.

Accesoris

Los accesorios sujetos a esta especificación son: Codos de 11,25°, 22,50°, 45°, 90°; Reducciones concéntricas (excéntricas); Derivaciones 45°; Tés; Brides.

La tolerancia sobre el valor indicado del ángulo de cambi de dirección de un codo, té, derivación, etc, será ± 2 grados. Se permite el uso de accesorios metálicos.

Materiales

General

Los materiales que se emplein en la construcción de todos los componentes necesarios por el sistema de cañerías de PRFV descrito en esta especificación serán seleccionados de forma que:

Resistan los efectos corrosivos tanto del fluit circulando como del terreno circundant a la cañería. Que soporten las tensiones previstas que se producen tanto en la superficie interior como en el exterior, según se deduzca del análisis de las condiciones de servicio .

Todos los materiales deberán de ser de calidad contrastada y sólo podrán ser empleados en producción después de haber sido verificados y aprobados por el Departamento de Calidad del Fabricante de la cañería.

Los ensayos y verificaciones serán realizados según métodos relevants.

Resinas termoestables

El tipo de resina termoestable para la barrera interior será Isoftàlica y la pared estructural de la tubería podrá ser Ortoftàlica e inclús podrá contener cargas de sílice, en la proporción que el fabricante determine, siempre y cuando no afecte a la exigencia de PN.

La selección final del fabricante de resina y tipo de resina será realizada en base a su probada resistencia al medio a transportar en condiciones ambientales y de servicio similares.

Agentes de curado

El agente de curado será un peróxido orgánico. La elección del agente de curado dependerá de la aplicación del sistema PRFV y del método de fabricación empleado.

Cargas silícies

Las cargas silíceas si existen, tienen que ajustarse en una especificación de suministrament que garantitzi su granulometría y esté exenta de impurezas tales como polo, colorantes, òxidos, etc.

El contenido del agua (humedad) tendrá que ser menor del 1% antes de emplear-la.

Vidrio

Como refuerzo de las resinas termoestables tienen que emplear-se dos tipos de vidrio de bajo contenido en alcali y dotados de un acabado superficial especial que aseguri una buena adhesión con la resina. Los materiales de refuerzo de vidrio estarán almacenados en lugar seco y protegidos contra el polos y otras influencias negativas.

Vidrio C: Se emplearà como material de refuerzo en la capa interna de la barrera anticorrosiva. Este tipo de vidrio se presenta en forma de fieltre con un peso superficial de 30-50 gr/m^2 y está provist de un acabado especial que asegura una buena adherencia con la resina.

Vidrio E: Se empleará como material de refuerzo en las capas de resistencia mecánica. Este tipo de vidrio se presenta en forma de ROVING, TEJIDO o MATE de varios gramajes. El ROVING se empleará en el proceso de Filamento Winding como hilo continuo para la fabricación de la cañería. El TEJIDO y el MATE se emplearán en la fabricación de accesoris y como refuerzos locales de todos los productos.

Los hilos de ROVING empleados en la pared estructural no excederán los 2400 Tex.

Métodos de fabricación

Tuberia

La tuberia se fabricará por el procedimiento de enrollament helicoidal de hilos continuos de vidrio (Filamento Winding), de acuerdo con ASTM D 2996. La cañería tendrá que cumplir los Requisitos de Diseño indicados en esta especificación Y deberá de ir provista de la unión Enchufe Campana integral tanto si la unión es con o sin resistencia axial.

En este proceso los hilos continuos de vidrio, previamente impregnados con la resina termoestable líquida especificada, sóm enrollats sobre la parte exterior de un molde cilíndrico, con un determinado ángulo bajo tensión controlada. El ángulo de enrollament dependerà de la dimensión de la cañería y/o de su aplicación.

La unión Enchufe Campana con doble sortija elastómero toroidal deberá permitir la aplicación de la válvula para comprobar la estanqueitat en el montatge.

Accesoris

Los Codos, Tés, Derivaciones laterales, Cruzamientos, etc. se fabricarán uniendo secciones miterades de tuberia, del diámetro y características necessaries, mediante uniones de resina/fibra y deberán de ser estructuralmente resistentes a los momentos de empujón, fuerzas de deflexió y tensiones de discontinuitat.

Las reducciones, brides, valones y otros componentes se fabrican por moldeig por contacto, enrollament de bandas y otras técnicas, empleant los mismos materiales básicos

Estructura de la red

Las cañerías sujetas a esta especificación deberá de poseir una estructura de pared como la indicada a continuación:

Barrera interna

La parte interior de la pared de la cañería llamada barrera interna anticorrosiva o liner de aproximadamente 1,5 mm de espesor, estará construida por:

Una capa interna de superficie lisa rica en resina, de cóm a mínimo 0,4-0,6 mm de espesor reforzada con una o dos capas de velo de vidrio tipo C resistente a la corrosión con un contenido de resina del 80-90% en pes.

El resto de la barrera (0,9-1,1 mm) estará formada una capa de MATE de hilos cortados de vidrio tipo E, con ligant en polvo, de 450 gr/m^2 y con un contenido de resina del 70-80% en pes.

La barrera interna no contendrá cargas ni pigmentos o colorantes que dificultan la inspección visual del laminado y disminuya la resistencia anticorrosiva de la misma

La capa interna tiene que tener una dureça Barcol mínima del 90% del valor declarado por el fabricante de la resina empleada, cuando se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D 2583.

Capa estructural

Esta capa estará constituida por filamentos continuos de vidrie (rovings) en láminas uniformes en espesor y densidad, arrollades según un determinado ángulo, tal que garantitzin las características mecánicas, circunferencials y axiales, conforme a las exigencias del Proyecto.

Se podrán agregar cargas inertes en sustitución de la fibra de vidrio, con el fin de aumentar la rigideza de la cañería, siempre que se cumplan las exigencias mecánicas indicadas en el Proyecto.

En cualquier caso el contenido de las cargas inertes no tienen que superar el 45% del peso de la capa mecànico resistente.

Superficie externa

En la superficie exterior de todos los componentes del sistema de cañería PRFV se aplicará una última capa rica en resina, a base de un Top-coat, del mismo tipo que la empleada en la barrera interna por asegurar una buena resistencia a la corrosión prevista provocada por las condiciones medioambientals y de servicio.

Además tendrá que incorporar inhibidores UV por absorvir la radiación en periodos llarcs de almacenamiento al aire libre.

Inspección y ensayos

Las cañerías y accesoris fabricados bajo esta especificación estarán sometidos en un Programa de Control de Calidad de Producto basado en la inspección de las materias primeras y el producto acabado.

INSPECCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMERAS

En el Dossier de Calidad se adjuntarán los certificados de calidad y los boletins de ensayos expedidos para cada suministro por los fabricantes de las materias primeras.

INSPECCIÓN DEL PRODUCTO ACABADO

Inspección visual

Todas las cañerías y accesorios se someterán a una inspección completa antes de su envío, de acuerdo con la Norma ASTM D 2563.

El control visual se realizarà sobre el 100% de las cañerías y accesoris fabricados. El criterio de aceptación es el Nivel 1 de la norma ASTM D 2563 en el que respeta a la barrera interior. Para las obras partes de la cañería y accesoris el criterio de aceptación será el Nivel 2 de la mencionada norma con las siguientes excepciones:

grietas superficiales: nivel 3 sin fibras de vidrio aparentes
burbujas de aire: m máximo 2 mm de diámetro y 2 burbujas por in^2.
protuberancias: nivel 3, pero con una profundidad inferior al 10% del espesor de pared.

Control dimensional

Las dimensiones y tolerancias de todas las cañerías y componentes de PRFV se determinarán de acuerdo con ASTM D 3567, incluyendo la longitud, el espesor de la barrera, pared estructural y protección externa, etc.
El espesor de pared se tendrá que medir en cada cañería y accesorio. El espesor media de la pared de las cañerías no será inferior al 95% del espesor nominal indicado en las fiches técnicas del fabricante en el momento de la compra y en ningún punto deberá de ser inferior al 87,5% del mismo.

Control del grado de polimerización

El grado de polimerización tiene que ser comprobado sobre el 100% de las cañerías y accesoris, mediante los procedimientos siguientes:

A) Mediante el ensayo de Dureza Barcol de acuerdo con ASTM d 2583.
La dureza mínima aceptable será el 90% del valor recomendado por el fabricante de la resina emplada.

B) Mediante el test de la acetona.

Las cañerías y accesorios también deberán de resistir el ensayo de acetona comercial realizado sobre la parte interna y externa de la cañería o accesorio.

Rigidez

Al menos en uno de cada 50 cañerías fabricadas, de cada clase y diámetro, se comprobará la rigidez de acuerdo con ASTM D 2412.

Composición de la pared

Al menos en uno de cada 50 cañerías fabricadas, de cada clase y diámetro, se comprobará la composición de la pared de acuerdo con ASTM D 2584.

2.2.9. Otras cañerías

Las cañerías no especificadas en el Pliegue serán de calidad probada.

El Director de Obra puede exigir las pruebas necesarias para comprobar la calidad e idoneidad de las cañerías que instale el Contratista.

2.2.10. Válvulas

1. Generalidades

Se utilizarán por el mando de caudales, seguridad de las instalaciones y aislamiento de tramos de la red.

En su construcción se utilizará únicamente materiales resistentes a la corrosión, a saber, fundición nodular, bronce, acero fuera, acero inoxidable y elastómero.

El cuerpo de la válvula tendrá que ser bastante resistente para soportar sin deformación las presiones de servicio y las sobrepresiones que se puedan producir, de presión nominal superior o igual a la de las cañerías donde se encuentran intercaladas y con un mínimo de 16 atm.

Las válvulas podrán ser de accionamiento manual o motorizadas.

Las válvulas que se tengan que accionar manualmente, tendrán que tener capacidad de abrir y cerrar con presión nominal sobre una suela cara sin demasiado esfuerzo.

El cierre tendrá que ser estanco a todas las válvulas.

Se instalarán dentro de arquetas de obra provistas de tapas de fundición dúctil, de dimensiones que permitan la inspección y accionamiento de la válvula y su desmontaje parcial o total sin demoler la arqueta.

La presión nominal mínima de trabajo será de 16 Kg/cm^2, según se especifica en proyecto, nunca inferior a la de la cañería.

2. Válvulas de compuerta

La válvula de compuerta será del tipo BV-05-47, Belgicast o similar, con brides, sistema TYTON, para conectar directamente a cañería de fundición. La distancia entre brides y la fabricación según Normas ISO-UNE. Los diámetros serán los indicados al presente proyecto.

El material del cuerpo y la tapa son en fundición nodular, (GGG-50), con cierre elástico revestido en su totalidad, tanto exterior como interior de E.P.D.M.

Presenta un "husillo" de acero inoxidable 13% Cr. pulit. Roscas conformadas por laminado en frío.

La tapa está atornillada al cuerpo por tornillos embutits.

La válvula es recuberta por todo el exterior y el interior, por aplicación de pintura epoxi, recubriment anticorrosiu aplicado con polvo de poliamida epoxi, electroestàticament. (RAL-6.002) con un grueso de 200 micras y con garantía de contacto con toda clase de agua (potable, residual, marina).

El accionamiento será manual o por servomotor.

Presenta un doble sistema de estanqueitat a trabas del eje se obtiene mediante sortijas tòrics y un retèn en forma de "V" invertida.

El material posibilitará probes según la Norma ISO-5.208, al 100% de las válvulas.

Garantía de funcionamiento y estanquidad por 10 años.

3. Válvulas de mariposa

La válvula de mariposa será del tipo AMVI o similar, con brides (montaje según ISO PN-16), con los diámetro interiores especificados en proyecto.

Los diámetros por los tornillos y su distribución serán de acuerdo con la norma AWWA C-207, clase DE ó E.

El material del cuerpo será fundición dúctil ASTM A-336 gr. 60.40.18, con eje de acero innoxidable ASTM A-276 tipo 420. LA mariposa será de acero innoxidable ASTM A-351 gr. CF8M, y la sortija de E.P.D.M.

La presión de servicio mínima será de 16 atm, o la especificada en planos, y la velocidad máxima no superará 1'5 m/s.

Por su accionamiento, la válvula irá provista de un desmultiplicador manual AMVI, tipo M-401B, con volante y índice visual.

4. Válvulas de retención

Las válvulas antirretorn serán de tipos Clasar ó similar, de los diámetros y presiones (mínima 16 atm) indicados al presente proyecto.

El cuerpo, la manigueta y la contrabrida serán de fundición dúctil. El obturador será de elàstomer de poliuretano. La junta tòrica será de nitrilo, y la miga de acero inoxidable.

5. Válvulas de ventosa.

Se definen dos tipos de válvula de ventosa: válvulas de ventosa bifuncionals, que permitan eliminar el aire durante rellenado y adducció de aire durante vaciado; y válvula de purga, con la única misión de eliminar el aire en presión con la conducción en carga, por protección de los diferentes equipos. Esta válvula será tipo ROSS o similar, y se colocarán conjuntamente sobre una tiene de ramas desiguales.

La ventosa bifuncional tendrá un cuerpo, tapa y brida de entrada de fundición dúctil Norma A.126 Clase B. Todas las partes internas serán de acero inoxidable, Norma A-276. Irán equipadas con un flotador de acero inoxidable Norma ASTM- A-240 de presión de ruptura de 70 atm.

La presión de trabajo mínima será de 16 atm, y tendrán un recubrimiento interno de resina epoxi.

Los purgadors monofuncionals, de protección de válvula y bombas, tendrán el cuerpo, la tapa y la brida de fundición dúctil, Norma A-126B, mientras que las partes internas serán de acero inoxidable, Normas A-276 y A-240.

La presión mínima de trabajo será de 16 atm.

6. Válvula limitadora de caudal

Si bien no está contemplado en este proyecto, en el caso de tenerse que limitar el caudal de toma, se dispondrá una válvula limitadora de caudal, tipo VATIOS o similar, impidiendo una circulación de un caudal instantáneo superior al máximo autorizado por la Propiedad.

La válvula, embridada, será tipo PN-16 o superior, con un diámetro nominal marcado a los planos. El cuerpo y la tapa serán de fundición dúctil, revestidos de epoxi “integral”. El apoyo de la tapa será de

bronce antilubrificant, las juntas y membranas serán de cautxux nitrilo - buna N, y los restantes accesorios serán de acero inoxidable AISI 302, 303 y 316.

La válvula presenta un cirucit piloto, que asegura el control y varias funciones en cascada. Tanto la válvula como el circuito piloto son de funcionamiento hidráulico.

Adicionalment, la válvula dispondrá de un dispositivo anti-regreso y de un dispositivo de cierre por ruptura de cañería por baja presión, y de una electroválvula para accionamiento eléctrico o electrónico. Así mismo, la válvula será de cierre lento.

2.2.11. Carretes de desmontaje

Los carretes de desmontaje, de los diámetros previstos al proyecto, serán del tipo VICKING JOHNSON o similar, formados por un cuerpo circular metálico, unas sortijas metálicas de borde, y una goma de cautxuc interpuesta entre los mencionados elementos. La contricció del carrete se lleva a cabo mediante unos tornillos metálicos protegidos con una capa de zinc.

Todos los elementos metálicos tienen una protección de nylon negro Rilsan.

2.2.12. Calderins anti-ariete

El calderí anti-ariete, situado a la impulsión de las bombas, serán hidroneumàtics con vejiga, tipos OLAER o similar, de acuerdo con el qué se define a los planos. Incluirán un verificador de hinchado completo, con manómetro escala 0-25.

La presión máxima de servicio será la especificada por el fabricante, de acuerdo con las características de la impulsión.

La presión de prueba hidráulica será 1'5 veces la presión de servicio.
La presión de hinchado será la especificada por el fabricante, de acuerdo con las características de la impulsión. La vejiga será de elastómero, la brida de conexión PN-25 (impulsión), y la posición será vertical.

Se entregarán con un acabado interior y exterior provist de desengrasat, decapado y pasivació, y una capa exterior de pintura epoxídica.

2.2.13.- Bombas

Las bombas ofertades están descritas a las correspondientes fichas técnicas de equipos.

2.2.14.- Pozos de registro

1. Definición

Elementos estancos que permiten el acceso a los colectores para su conservación y reparación.

2. Procedencia

Fábrica especializada o ejecución a la obra.

3. Características generales

Pueden ser de diferentes tipos según las dimensiones necesarias para alojar-el elemento especial de que se trate (rebosadero de pluviales, pozo de entrada o salida de un tramo deprimido, pozo con caída, etc.) y de su procedencia.

a) Pozos prefabricados

Serán tubulares de cemento armado de mil dos-cents milímetros (1200 mm) de diámetro interior y dieciséis centímetros (16 cm) de grueso de pared para acometidas normalizadas de trescientos a seiscientos milímetros (300-600 mm) de diámetro interior, y tubulares de mil ochocientos milímetros (1900 mm) de diámetro interior y veinte centímetros (20 cm) de grueso de pared para acometidas normalizadas de setecientos a mil cien milímetros (700-1100 mm) de diámetro interior.
Tendrán que adaptar-se perfectamente a la rasante definida a los Planos. No se admitirá que la tapa sobresalga más de veinte centímetros (20 cm) de la cota teórica, por lo cual habrá piezas intermedias de alturas diferentes.

El elemento de fondo tendrá que venir preparado para acoplar con los tubos de diferente diámetro y para permitir cambios de alineación en planta. Las piezas intermedias facilitarán la conexión con las cloacas que convergen al colector, asegurando también una estanqueitat total. Todas las piezas vendrán con los orificios para la colocación de los escalones.

Los pozos de tipos 1200-1900 tendrán una anilla de transición en la cual se realice esta. A partir de aquí el pozo será de mil doscientos milímetros (1200 mm) con otra transición en la parte final gracias a un cono de 1200-600. La parte superior del cono, de seiscientos milímetros (600 mm) de paso libre hace posible la instalación del marco de la tapa de fundición dúctil, que tiene una medida de ochocientos cincuenta milímetros (850 mm).

La anilla de base, además de los orificios de acometida, traerá de fábrica, o se realizará en la obra, la cubeta de recepción para las aguas convergentes en el pozo, el diseño de la cual tendrá que limitar la turbulencia y los esquitxos, y estará a cargo del fabricante, siempre que no quede especificado en Proyecto, reservando-se la Propiedad la realización de las pruebas que crea adecuadas para la constatación del desempeño de esta premisa.

b) Pozos fabricados "in situ"

Serán de cemento armado, con hormigón de resistencia característica mínima dos-cents kilogramos por centímetro cuadrado (200 kg/cm^2). Se asegurará el estanqueitat total tanto del pozo como del conjunto que forma con los tubos que desaguan. No se admitirán más juntas de construcción que las definidas a los Planos y podrán tratarse interiormente para evitar filtraciones, mientras que la base se amoldará formando un banquillo que recoja las aguas de las acometidas minimizando las turbulencias para evitar

desprendimientos de gases molestos. La forma será la de los Planos o la que autorice el Director de la obra.

Los entronques del colector y de las cloacas se prepararán también para garantizar la impermeabilitat.

El marco y la tapa serán de fundición dúctil.

4. Normas de calidad

A ambos tipo de pozos se los exigirá impermeabilitat. Los prefabricados cumplirán las prescripciones de la Norma ASTM C478, tanto en cuanto a materiales cono a diseño. La resistencia mínima del hormigón será dos-cents ochenta kilogramos por centímetro cuadrado (280 kg/cm^2). El armado se medirá para resistir las acciones del terreno supuesto xop de agua, además de cumplir la Norma.

A los elementos de cemento armado de los pozos prefabricados o "in situ" se los realizarán las pruebas siguientes:

Pruebas de absorción

La absorción de las paredes del elemento ensayado no superará el seis por ciento (6%) del peso en seco. La prueba se hará según el método A de la Norma ASTM C947 y para elementos de más de un kilogramo (1 kg).

Prueba de resistencia

Se realizará según el método C 39 de las Normas ASTM y no se admitirá que más del diez por ciento (10%) de las piezas ensayadas tengan una resistencia más pequeña que la exigida: 280/200 kg/cm^2. Se podrán extraer probetas y ensayarlas según la Norma C 497.

A los elementos de ambos pozos se realizará la prueba de presión hidráulica. Las pruebas de presión hidráulica responden a la necesidad de comprobar la estanqueitat del pozo y de las conexiones de los tubos.

Se trata de mantener una presión de un kilogramo por centímetro cuadrado (1 kg/cm^2) durante un tiempo mínimo de veinte minutos (20 min.) de forma que no se produzca degotim ni por las juntas ni por las paredes del pozo. Se admiten pero, manchas de humedad que no den lugar a degotim.

No se admitirá a ninguno de los dos tipos de pozos contemplados variaciones de las dimensiones internas superiores al uno por ciento (1%).

Los pozos fabricados "in situ" cumplirán la totalidad de este apartado.

5. Recepción

Se rechazarán los elementos o pozos finalizados que no cumplan las exigencias de este capítulo del Pliegue o si se aprecian directamente defectos cómo:

- Grietas de anchura igual o más grande que veinticinco centésimas de milímetro (0,25 mm) y longitud igual o más grande de diez centímetros (10 cm).
- Dimensiones con desviaciones más grandes que las tolerancias admitidas.
- Defectos que indiquen deficiencias de dosificación, amasado o vibrado de hormigón.

2.2.15.- Pericons

Se cumplirán las especificaciones del artículo 410 "Arquetas y pozos de registro" del PG3.

2.2.16. Fundición para marcos, tapas y otros elementos

Provendrá de fábrica especializada.

1. Características generales

Se fija la utilización general de la tapa redonda de seis-cents milímetros (600 mm) de diámetro para pozos de registro según Planos. Las tapas se adaptarán al marco en toda la superficie de la corona circular de apoyo entre la tapa y el marco. El ajustamiento lateral entre la tapa y el marco no pasará de dos milímetros (2 mm) impidiendo cualquier movimiento lateral.

Tendrán un mecanismo que impida el robo.

Para conseguir la consecución de estas condiciones se exige que el ajustamiento mecánico del marco y la tapa sea rectificado mecánicamente.

2. Normas de calidad

Las piezas serán de fundición de grafito esferoidal dúctil, con grafito de vetas finas uniformemente repartidas y sin zonas de fundición blanca (cementita) ni siquiera a las aristas, libre de defectos perjudiciales (gotas frías, inclusiones de arena, grietas de contracción). Las superficies estarán libres de arena quemada y serán lisas.
Las características metálicas, de acuerdo con el método de ensayo del Pliegue General de Condiciones Facultativas para Cañerías de Abasto de Agua aprobado por O.M. de 28 de julio de 1974 serán:

a) Dureza Brinell 205-235.

b) Resistencia a tracción 18-22 kg/mm^2.

c) Ensayo de impacto: Tendrá que resistir sin romper-se el impacto de un peso de doce kilogramos (12 kg).

d) Carga de prueba de cuarenta toneladas (40 T).

Las muestras a ensayar a tracción se obtendrán de apéndices colocados expresamente a las piezas de forma cilíndrica de treinta milímetros (30 mm) de diámetro o bien de muestras especiales idénticas, colocadas aparte, verticalmente en moldes de tierra seca, pero simultáneamente a las piezas, con fundición de idéntica calidad y a la misma temperatura.

En cuanto al ensayo de impacto, las probetas se obtendrán de igual manera que las del párrafo anterior pero su sección será cuadrada y de cincuenta milímetros de lado (50 mm).

3. Recepción

Los conjuntos de marco y tapa que no se ajusten a las normas de este apartado se rechazarán.

2.2.17. Peldaños

Elementos de acero recubierto por un copolímero de polipropileno a alta presión que, situados convenientemente en el interior de los pozos de registro, permiten el acceso a los colectores.

1. Características generales

Las dimensiones de los peldaños son tres-cents sesenta-uno por dos-cents dieciséis milímetros (361 x 216 mm), según se observa a los Planos. Vienen preparados en una longitud de setenta y nueve milímetros (79 mm) para colocar en la pared de los pozos de registro, que tendrán que tener los agujeros correspondientes.

Se colocará un peldaño cada veinticinco centímetros (25 cm) estando el último en un mínimo de treinta-cinco centímetros (35 cm) del fondo de la cubeta.

2. Calidad, instalación y recepción

Los peldaños se ajustarán a la Norma ASTM C2146-82 Tipo 2 y Hostalen PPR-1042 y tendrán que resistir cargas puntuales de doscientos sesenta kilogramos (260 kg).

Los peldaños se colocarán únicamente una vez el hormigón, si el pozo se hace "in situ", se haya endurecido, utilizando una broca de veinticuatro milímetros (24 mm) de diámetro para perforar hasta ochenta milímetros (80 mm), separando los agujeros doscientos treinta milímetros (230 mm).

El peldaño se introducirá por percusión con martillo de madera, repartiendo los golpes sucesivamente a derecha e izquierda, hasta que sólo quede vista la parte cuadrada del peldaño.

No se utilizará grasa ni cualquiera otro producto para facilitar la penetración.

Las unidades que no cumplan las disposiciones de este apartado no se admitirán.

2.2.18. Galvanizados

1. Definición

Es la operación de recubrir un metal de una capa adherente de zenc de protección contra el rovellament. El galvanizado del metal se obtendrá de la pieza metálica en un baño de zenc fuera (galvanizado en caliente).

Los trabajos de galvanizado se harán en una industria especializada.

2. Características generales

El material de base cumplirá las prescripciones de las Normas UNE 36080, 36081, 36082 y 36083. El zenc sucio se utilizará en lingotes de primera fundición según el que se indica en la Norma UNE 37302.

3. Normas de calidad y recepción

La superficie galvanizada será homogénea y la capa de zenc no presentará discontinuidad.

Si el recubrimiento se observa cristalizado se comprobará que presenta un aspecto regular en toda la superficie.
No se producirá desenganxament del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado a los "Métodos de Ensayo del Laboratorio Central.8.06 a Métodos de Ensayo de Galvanizados".

La cantidad de zenc depositada por unidad de superficie será como mínimo de seis gramos por decímetro cuadrado (6 g/dm^2) y el recubrimiento será continuo, no pudiendo-se ver el metal de base después de cinco (5) inmersiones.

La densidad del metal depositado será seis kilogramos y cuatro-cents gramos por decímetro cúbico (6,4 kg/dm^3) o más grande.

Las piezas no serán de recepción si no cumplen las prescripciones de este capítulo.

2.2.19. Pinturas de cromato de zenc-óxido de hierro por imprimació contra la corrosión del hierro

1. Definición

En el caso de requerirse pinturas para la protección de algún elemento metálico, estas cumplirán las normas INTA de la Comisión 16 sobre pinturas. Se usará cuando sea de aplicación las prescripciones del capítulo V, Artículo 270 al 279, ambos incluidos, del Pliegue de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes (P.G. 3/75).

La aplicación de pintura estará adaptada a unas condiciones de servicio de atmòsfera industrial moderada. Se tomará especial cura al potenciar aquellos aspectos encomenats, como son:

propiedades anticorrossives, ausencia de defectos en la película de pintura y mantenimiento de las calidades estéticas. Así tendrá que cumplir los siguientes requisitos:

- Comportamiento anticorrossiu:

La capacidad de protección de la aplicación de la pintura considerada íntegramente y en las condiciones indicadas por el fabricante tiene que ser de tal calidad que al plazo de cinco años de exposición o servicio, la superficie no presente en ningún punto un grado de corrossió igual o superior al Re 1 de l'Escala Europea de Grados de Corrossió, definida por la SVENSK STANDARD SEIS 185.111.

- Comportamiento ante a posibles defectos de la película de pintura:

Durante los cuatro primeros años de servicio de la aplicación de pintura no se tiene que registrar ninguno de los siguientes defectos que lleguen o superen los grados siguientes:

- Formación de burbujas: grado 8 y frecuencia poca 8 (P) según INTA 160.273.
- Aparición de escrostonat: según INTA 160.275.
- Agrietado: grado 8, tanto superficial como profundo, según INTA 160.271.
- Escayolado: grado 8, según INTA 160.271.

Por que uno de los defectos señalados sea considerado como error, tiene que llegar o superar el grado indicado, excluyéndose aquellos que supongan una alteración menor que 50 cm^2, y aquellos la superficie acumulada de los cuales sea menor que el 1% del total. Todo defecto que suponga alteración de una superficie de 1 m^2, aunque esté alisado, estará considerado como error.

Las pinturas contempladas a este pliegue se clasifican en:

- Tipo 1: Pintura de cromato de zenc-óxido de hierro, con vehículo compuesto por una mezcla a partes iguales de resina gliceroftàlica y aceite de llinosa crudo, disuelto en la cantidad conveniente de disolvente volátil. Esta pintura presentará buena resistencia al agua.
- Tipo 2: Pintura de cromato de zenc-óxido de hierro, con vehículo compuesto por una solución de resina gliceroftàlica, modificada con aceites vegetales, con la cantidad adecuada de disolvente volátil. Es esencial que se lo aplique sobre superficies extremadamente limpias.
- Tipo 3: Pintura de cromato de zenc-óxido de hierro, con vehículo constituido por un barniz de resina fenólica. La superficie metálica se limpiará cuidadosamente antes de aplicar esta pintura, recomendando-se para tal cosa el chorro de arena.

2. Procedencia

Fábrica especializada.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Del pigmento

Los diferentes tipos de pigmentos utilizados en la formulación de las pinturas presentarán las características que se indican a la mesa nº 2.2.13.1.

		MESA Nº 2.2.13.1					
COMPONENTE	**NORMA De ENSAYO**	**Tipo 1 (% en pes)**		**Tipo 2 (% en pes)**		**Tipo 3 (% en pes)**	
		Min.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Amarillo de zenc	INTA 16 12 02	40	--	25	--	25	--
Óxido de hierro amarillo	ASTM D768 47	22	--	45	--	--	--
Óxido de hierro rojo	ASTM D84-51 C11	--	--	--	--	41	--
Óxido de zenc	UNE 48.041	15	--	15	--	15	--
Silicato magnèsic	ASTM D605-53T	--	23	--	15	--	13
Tierra de diatomees	ASTM D604-42	--	--	--	--	5	10

Los pigmentos extraídos al analizar la pintura presentarán las características que se indican a la mesa nº 2.2.13.2.

COMPONENTE	NORMA De ENSAYO	**MESA Nº 2.2.13.2.**					
		Tipo 1 (% en pes)		Tipo 2 (% en pes)		Tipo 3 (% en pes)	
		Min.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Amarillo de zenc	MELC 12.21	39	--	24	--	24	--
Óxido de hierro	MELC 12.21	18	--	37	--	31	--
Materia silícia expresada en SiO_2	MELC 12.21	--	29	--	25	--	31
Óxido de zenc	MELC 12.21	14	--	14	--	14	--

Suma de los porcentajes del amarillo de zenc, óxido de zenc y la materia silícia	90	--	90	--	90	--

Del vehículo

En cualquier de los tres casos, los vehículos estarán exentos de colofonia y derivados.

Los componentes de los vehículos correspondientes a las pinturas tipos 1 y 2 tendrán que mezclar-se en las proporciones que se indican a la mesa nº 2.2.13.3.

MESA Nº 2.2.13.3					
COMPONENTE	NORMA De ENSAYO	Tipo 1 (% en pes)		Tipo 2 (% en pes)	
		Min.	Máx.	Máx.	Mín.
Aceite de llinosa crudo	UNE 48.001	34	--	--	--
Resina gliceroftàlica sólida	INTA 16 16 02	34	--	40	--
Disolvent volátil y secantes		--	32	--	60

El vehículo de la pintura tipo 1 estará compuesto por partes iguales en pes, de resina gliceroftàlica rica en aceite y aceite de llinosa crudo, además de los disolventes (gasolina, aiguarràs o una mezcla de ambos) y secantes necesarios.

El vehículo de pintura tipo 2 estará constituido por una resina gliceroftàlica media en aceites, con una cantidad adecuada de disolvente volátil (gasolina, aiguarràs o mezcla de ambos) y secantes.

El vehículo de la pintura tipo 3 estará compuesto por un barniz fenólico, mezcla de aceite de madera de China, aceite de llinosa crudo, resina de p-fenil fenol formaldehído, y los disolventes convenientes porque la pintura cumpla las condiciones de este Pliegue.

Estos componentes producirán un barniz adecuado mezclando-los en las proporciones que se indican a la mesa nº 2.2.13.4.

MESA 2.2.13.4		
COMPONENTE	NORMA De ENSAYO	% EN PES
Resina p-fenil fenol formaldehído	INTA 16 10 04	18.5
Aceite de llinosa crudo	UNE 48.001	14
Aceite de madera de China	UNE 48.146	22

Gasolina 150/200	INTA 16 23 02	37
Nafta de alto punto de ebullición		8.5

4. Normas de calidad

1) Características cualitativas de la pintura líquida

Color

Las pinturas tipos 1 y 2 tendrán el color amarillo de la mezcla de cromato de zenc y óxido de hierro amarillo. Las del tipo 3 tendrán el color rojo de la mezcla de óxido de hierro rojo y amarillo de zenc.

Conservación en envases llenos

La pintura de envases llenos o recientemente abiertos será fácilmente homogeneïtzable por agitación con espátula. Después de agitada, no presentará coágulos, pieles ni depósitos duros. No se observará tampoco afloració de pigmento.

Estabilidad en envases parcialmente vacíos

No se formarán pieles después de cuarenta-ocho horas (48 h) de acuerdo con la Norma MELC 12.77.

Estabilidad a la dilución

La pintura permanecerá estable y uniforme al diluir cinco (5) partes, en volumen, de pintura con una (1) parte de gasolina 150/200 (Normas INTA y UNE).

Aplicación de la brocha

La pintura se aplicará a brocha sin dificultad y tendrá buenas propiedades de nivelación de la superficie y no tendrá tendencia a descolgar-se cuando se apliquen sobre una vertical de acero. Rendimiento de doce metros cuadrados y medio por litro de pintura (12,5 m^2/l) (Norma MELC 12.03).

Aplicación por polvorización

Después de diluida la pintura en gasolina en la proporción de cinco (5) volúmenes de pintura por uno (1) de disolvente se podrá pulverizar satisfactoriamente con pistola, sin presentar tendencia a descolgar-se ni a la formación de "pieles de naranja" o cualquiera otro defecto.

2) Características cuantitativas

De la pintura líquida

Los diversos tipos de pintura incluidos en este Pliegue presentan las características cuantitativas que se indican a la mesa nº 2.2.13.5.

		MESA Nº 2.2.13.5.		
COMPONENTE	NORMA De	Tipo 1 (% en pes)	Tipo 2 (% en pes)	Tipo 3 (% en pes)

	ENSAYO						
		Min.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Contenido de pigmento, en % del peso de la pintura	MELC 12.05	51	61	40	45	44	48
Vehículo no volátil, en %, en pes del vehículo total	MELC 12.05	65	--	40	--	40	--
Anhídrido ftàlic, en % del peso del vehículo no volátil	MELC 12.56	10	--	30	--	--	--
Ácidos grasos en % del peso del vehículo no volátil	MELC 12.55	77	--	50	--	--	--
Reducción Kauri del vehículo supercentrifugat, en % del vehículo no volátil	UNE 48.072	150	180	--	--	80	100

MESA 2.2.13.5 (Continuación)							
Agua no combinada, en % del peso de la pintura 1	INTA 16 02	51	--	12	--	1	--
Partículas gordas y pieles retenidas al tamiz 0.050 UNE, en % del pigmento	UNE 48.030	--	1	--	1	--	1
Consistencia Krebs-Stormer a 200 r.p.m. y 25^{0}C: Gramos Unidades Krebs	MELC 12.74	150 72	250 89	125 67	200 82	150 72	200 82
Peso específico	MELC 12.72	1’56	--	1.26	--	1.32	--

Tiempo de assecament: Seco al tacto (horas) Seco total (horas)	MELC 12.73	1 --	4 24	0.5 --	2 16	0.5 --	2 16
Finessa de molido: Medida del gra, en micras (□□)	MELC 12.78	--	40	--	40	--	40
Punto de inflación (Pensky-Martens), en ^{0}C	INTA 16 41 03	30	--	30	--	30	--

3) Características de la película seca de pintura

Aspecto

La película seca de pintura presentará un aspecto uniforme, exenta de grandes y de cualquier otra imperfección superficial.

Brillantez a sesenta grados (60°) sin corrección por reflectancia difusa:

- Pintura tipo 1: valor máximo - 60%
- Pintura tipo 2: valor máximo - 40%
- Pintura tipo 3: valor máximo - 50%

Flexibilidad (Pintura tipo 2)

No se producirán grietas ni desenganxament de la película al doblar la probeta ensayada sobre un mandrí de seis milímetros y medio (6,5 mm) de diámetro.

Adherencia (Pintura tipo 2)

Los lados de las incisiones estarán muy definidos no formando dientes de sierra. No será fácil separar un trozo de película de pintura del apoyo metálico al que ha sido aplicada.

Resistencia a la inmersión en agua (Pinturas tipos 2 y 3)

Examinada la probeta de ensayo justo después de sacada del agua destilada a veinte-y tres-grados centígrados (23°C) dónde ha sido sumergida durante dieciocho horas (18 h), la película podrá presentar como máximo unas ligeras botellas pero en ningún caso puede aparecer arrugada. En un nuevo examen de la probeta dos horas (2 h) después de salida del agua, la película de pintura no estará reblanida y tanto sólo se admitirá un ligero emblanquiment.

5. Recepción

Se recibirá en botes o bidones, almacenando-la de forma que no se altere su composición.

2.3. MATERIALES PARA REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

2.3.1. Riego de imprimació

El riego de imprimació consiste en la aplicación de uno ligando bituminós sobre una capa no bituminosa, antes de la extensión sobre esta de una capa bituminosa. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligando bituminós.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

Materiales

Ligando bituminós

El Director de la obra fijará el ligando bituminós a utilizar que, en general, estará incluido entre los que a continuación se indican:

- BQ 30
- MC0, MC1, MC2 veáis PG-3
- EAR0, ECR0, EAL1, ECL1

Árido

Condiciones generales

El árido a utilizar en riegos de imprimació será arena natural, arena procedente del aplastamiento o mezcla de ambos materiales; exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

En el momento de su extensión, el árido no tendrá que contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre. Este límite podrá subir-se al cuatro por ciento (4%), si se utiliza emulsión asfáltica.

Composición granulomètrica

La totalidad del material tendrá que pasar por el tamiz 5 UNE.

Dosificación de los materiales

La dosificación de los materiales a utilizar la fijará el Director de la obra, un golpe ver las pruebas hechas a la Obra.

Dosificación del ligando

La dotación del ligando quedará definida por la cantidad que la capa que se imprima sea capaz de absorber en un periodo de veinte-y cuatro-horas (24 h).

El uso del árido quedará condicionado a la necesidad que pase el tránsito por la capa apenas tratada, o a que, veinte-y cuatro-horas (24 h) después de extendido el ligando, se observe que ha quedado una parte sin absorber.

La dosificación será la mínima compatible con la total absorción del ligando, o la permanencia bajo la acción del tránsito.

Equipo necesario para la ejecución de las obras

Equipo para la aplicación del ligando

Irá montado sobre neumáticos y tendrá que ser capaz de aplicar la dotación de ligando especificada y a la temperatura prescrita. El dispositivo de riego proporcionará una uniformidad transversal suficiente y tendrá que permitir la recirculación en vacío del ligando. Para puntos inaccesibles al equipo y retoques se utilizará una caldera regadera portátil, proveída de una lanza de mano.

Si el ligando empleado hace necesario el calentamiento, el equipo tendrá que estar dotado de un sistema de calefacción para quemador de combustible líquido. En todo caso, la bomba de impulsión del ligando tendrá que ser accionada por motor, y estar proveída de un indicador de presión, calibrado en kilogramos-bastante por centímetro cuadrado (kgf/cm^2). También tendrá que estar dotado el equipo de un termómetro por el ligando, calibrado en grados centígrados (°C), el elemento sensible del cual no podrá estar situado próximo de un elemento calefactor.

Equipo para la extensión del árido

Se utilizarán estenedores mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsades.
Cuando se trate de cubrir zonas aisladas en las que haya exceso de ligando, podrá extenderse el árido manualmente.

2.3.2. Riego de adherencia

El riego de adherencia consiste en la aplicación de uno ligando bituminós sobre una capa bituminosa, avans de la extensión sobre esta de otra capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligando bituminós.

Materiales

El Director de la obra fijará el betún a utilizar que, en general, estará incluido entre los que a continuación se indican:

- AQ 38, BQ 46
- RC0, RC1, RC2 veáis PG-3
- ERC-1,ECR0, EAR1
- EAR0

Dosificación del ligando

La dosificación del ligando a utilizar será la fijada por el Director de la obra, a la vista de las pruebas en obra.

Equipo necesario para la ejecución de las obras

El equipo para la aplicación del ligando estará montado sobre neumáticos, y tendrá que ser capaz de aplicar la dotación del ligando especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, y tendrá que permitir la recirculación en vacío del ligando. Para puntos inaccesibles al equipo y retoques, se utilizará una caldera regadera portátil, proveída de una lanza de mano.

Si el ligando hace necesario el calentamiento, el equipo tendrá que estar dotado de un sistema de calefacción para quemador de combustible líquido. En todo caso, la bomba de impulsión del ligando tendrá que ser accionada por motor y estar proveída de un indicador de presión, calibrado en kilogramos-bastante por centímetro cuadrado (kgf/cm^2). También tendrá que estar dotado el equipo de un termómetro por el ligando, calibrado en grados centígrados, el elemento sensible del cual no podrá estar próximo de un elemento calefactor.

Las presiones lineales, estáticas o dinámicas, y las presiones de contacto de los varios tipos de compactadors serán las necesarias para conseguir la compacitat adecuada y homogénea de la mezcla en todo su grueso, pero sin producir roturas del árido ni arrastres de la mescla.

2.3.3. Mezcla bituminosa en caliente

La mezcla bituminosa en caliente consiste en la combinación de áridos y uno ligando bituminós, que hay que calentar previamente. La mescla se extenderá y compactará a temperatura superior al ambiental.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie destinada a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de utilización.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Materiales

Lligants bituminosos

El Director de la obra fijará el ligando bituminós a utilizar que, en general, estará incluido entre los que a continuación se indican:

- BQ58, BQ62 y BQ66 veáis PG-3
- B 20/30, B 40/50, B 60/70 y B 80/100

Podrá mejorar-se lo ligando elegido mediante la adición de activants, caucho, asfalto natural o cualquiera otro producto sancionado por la experiencia.

En estos casos, el Director de la obra establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir las mencionadas adiciones y los productos resultantes. La dosificación y la homogeneización de la adición se hará siguiendo las instrucciones del Director de la obra, un golpe se hayan visto los resultados de los ensayos realizados previamente.

Áridos

Áridos gordos

Definición

Se define como árido gordo la fracción de este que queda retenida en el tamiz 2,5 UNE.

Condiciones Generales

El árido gordo procederá del mallat y trituració de piedra de cantera o de graba natural, en este caso el rechazo del tamiz 5 UNE tendrá como mínimo, un setenta-cinco por ciento (75%) en pes de elementos machucados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Calidad

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de "Los Angeles", según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30) en capas de base, y a veinte-y cinco-(25) en capas intermedias o de rodamiento.

Coeficiente de pulcro acelerado

El Director de la obra señalará el valor mínimo del coeficiente de pulcro acelerado del árido a utilizar en capas de rodamiento. Este valor será como mínimo de cuarenta-cinco centésimas (0,45) en vías para tránsito pesado, y de cuarenta centésimas (0,40) en los casos restantes. El coeficiente de pulcro acelerado se determinará de acuerdo con las Normas NLT-174/72 y NLT-175/73.

Forma

El índice de delgas de las diversas fracciones, determinado según la Norma NLT-354/74, será inferior a los límites indicados a continuación:

FRACCIÓN	ÍNDICE DE DELGAS
40 a 25 mm	inferior a 40
25 a 20 mm	inferior a 35
20 a 12,5 mm	inferior a 35
12,5 a 10 mm	inferior a 35
10 a 6,3 mm	inferior a 35

En firmes sometidos a tránsito pesado, el índice de delgas tendrá que ser inferior a treinta (30).

Adhesivitat

Salvo que el Director de la obra especifique otra cosa, se considerará que la adhesivitat es suficiente cuando, en mescla abiertas, el porcentaje ponderal del árido totalmente rodeado después del ensayo de inmersión al agua, según la Norma NLT-166/75, sea superior al noventa-cinco por ciento (95%), o cuando, en los otros tipos de mescla, la pérdida de resistencia de las mismas en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/75, no sobrepase el veinte-y cinco-por ciento (25%).

Si el adhesivitat no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el Director de la obra autorice la utilización de aditivos adecuados, especificando las condiciones de su utilización.

Podrá mejorar-se el adhesivitat del árido elegido por medio de activants o cualquiera otro producto sancionado por la experiencia.

En estos casos, el Pliegue de Condiciones Técnicas Particulares, o en su caso el Director de la obra, establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir estos aditivos y los productos resultantes.

Árido fin

Definición

Se define como árido fin la fracción de árido que pasa por el tamiz 2,5 UNE y queda retenido en el tamiz 0,080 UNE.

Condiciones Generales

El árido será arena procedente de matxuqueig o una mescla de esta y arena natural. En este último caso el Director de la obra tendrá que señalar el porcentaje máximo de arena natural a utilizar en la mezcla.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Calidad

El árido fin procedente de matxuqueig se obtendrá de material del cual el coeficiente de desgaste de "Los Angeles" cumpla las condiciones exigidas para el árido gordo.

Adhesivitat

Salvo que el Director de la obra especifique otra cosa, se admitirá que la adhesivitat, medida de acuerdo con la Norma NLT-355/74, es suficiente cuando el índice de adhesivitat de este ensayo sea superior a cuatro (4) o cuando, en la mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/75, no pase del veinte-y cinco-por ciento (25%).

Si el adhesivitat no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el Director de la obra autorice la utilización de un aditivo adecuado, definiendo las condiciones de su utilización.
Podrá mejorar-se el adhesivitat del árido elegido por medio de activants o cualquiera otro producto sancionado por la experiencia.

En estos casos, el Director de la obra tendrá que establecer las especificaciones que cumplirán los mencionados aditivos y los productos resultantes.

Filler

Filler es la fracción mineral que pasa por el tamiz 0,080 UNE.

Condiciones generales

El filler procederá del matxuqueig de los áridos o será de aportación como producto comercial o especialmente preparado para este fin.

La proporción de filler procedente de los áridos y comercial de aportación se fijará en 1:4. En vías con tránsito pesado el filler será totalmente de aportación en capas de rodamiento y en capas intermedias, excluyendo el que quede inevitablemente adherido a los áridos.

Granulometría

La curva granulomètrica del filler de recuperación o de aportación estará comprendida dentro de los límites siguientes:

TAMIZ UNE	CRIBADO PONDERAL ACUMULADO (%)
0,63	100
0,16	90-100
0,080	75-100

Finesa y Actividad

La densidad aparente del filler, determinada por medio del ensayo de sedimentación en toluè según la Norma NLT-176/74, estará comprendida entre cinco décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 g/cm^3) y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,8 g/cm^3).

El coeficiente de emulsibilitat, determinado según la Norma NLT-180/74, será inferior a seis décimas (0,6).

Plasticidad de la mezcla de áridos en frío

La mezcla de los áridos en frío en las proporciones establecidas, y antes de la entrada al secador, tendrá un equivalente de arena, determinado según la Norma NLT-113/72 superior a cuarenta (40) para capas de base, y superior a cuarenta-cinco (45) para capas intermedias o de rodamiento.

Tipo y composición de la mezcla

El tipo y características de la mescla bituminosa en caliente serán los definidos por el Director de la obra.
La mezcla bituminosa será, en general, de uno de los tipos definidos al PG-3.

La medida máxima del árido, y por lo tanto el tipo de mezcla a utilizar dependerá del grueso de la capa compactada, la cual cumplirá el indicado en la Mesa 2.3.3.1.

MESA 2.3.3.1.	
GRUESO EN CM DE LA CAPA COMPACTADA	**TIPO DE MEZCLAS A UTILIZAR**
Menor o igual que 4	D, S, G, A 12.
Entre 4 y 6	D, S, G, A 20.
Mayor que 6	D, S, G, A 25.

Por tránsito pesado, se utilizarán mescla densas D o semi-densas S en capas de rodamiento, mescla densas D, semi-densas S o gordas G en capas intermedias, y gordas G en capas de base.

La relación ponderal mínima entre los contenidos de filler y betún de la mezcla bituminosa, la fijará el Director de la obra.

Equipo necesario para la ejecución de las obras

Instalación de fabricación

Las mezclas bituminoses en caliente se fabricarán por medio de instalaciones de tipo continuo o discontinuo, con capacidad para manejar simultáneamente en frío el número de áridos que exija la fórmula de trabajo adoptada. El Director de la obra señalará la producción horaria mínima en función de las características de la Obra.

Los silos de áridos en frío tendrán que estar proveídas de dispositivos de salida que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier ajustamiento. El número mínimo de silos será en función del número de fracciones de árido a utilizar.

La instalación estará dotada de un secador que permita el assecament correcto de los áridos y su calentamiento a la temperatura adecuada para la fabricación de la mezcla.

La instalación estará, aun así, dotada de un sistema de clasificación de los áridos en caliente, de capacidad adecuada a la producción del barrejador, en un número de fracciones no inferior a tres (3), salvo la autorización del Director de la obra, y de los silos de almacenamiento de las mismas, las paredes de las cuales serán resistentes, estanques y de altura suficiente para evitar intercontaminacions. Estos silos en caliente estarán dotadas de un rebosadero, para evitar que el exceso de contenido se derrame en los contornos o afecte el funcionamiento del sistema de clasificación; de un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, que avise cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado; y de un dispositivo para la presa de muestras de las fracciones almacenadas. El sistema de cierre será rápido y estanco.

La instalación estará proveída de indicadores de la temperatura de los áridos, situados en los silos de árido caliente y a la salida del secador.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligando tendrá que permitir su calentamiento a la temperatura de utilización y a la recirculación de este. En la calefacción del ligando se utilizarán preferentemente serpentins de aceite o vapor, evitando-se en todo caso el contacto del ligando con elementos metálicos de la caldera a temperatura muy superior a la de utilización. Todas las cañerías, bombas, tanques, etc., tendrán que estar proveídos de dispositivos calefactors o aislamientos para evitar pérdidas de temperatura. La descarga de regreso del ligando a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se pondrán termómetros en lugares convenientes para asegurar el control de la temperatura del ligando, especialmente en la boca de salida de este barrejador y a la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación irá proveído de una presa por el muestreo y comprobación del calibrado del dispositivo de dosificación.

En el supuesto de que se incorporen aditivos a la mescla, la instalación tendrá que poseer un sistema de dosificación exacta de los mismos.

La instalación estará dotada de sistemas independientes de almacenamiento y alimentación del filler de recuperación y de adición, los cuales tendrán que estar protegidos contra los efectos de la humedad ambiental.

Las instalaciones de tipo discontinuo tendrán que estar proveídas de dispositivos de dosificación por pes, con precisión superior en medio por ciento (+ 0,5%). Los dispositivos de dosificación del filler y ligando tendrán, como mínimo, una sensibilidad de medio kilogramo (0,5 kg). El vínculo tendrá que ser distribuido uniformemente en el barrejador, y las válvulas que controlan su entrada no tendrán que permitir fugas ni degotims.
En las instalaciones de tipo continuo, los silos de áridos clasificados en caliente tendrán que estar proveídas de dispositivos de salida, que puedan ser ajustados exactamente y mantener-se en cualquier ajuste. Estos dispositivos tendrán que ser calibrados antes de iniciar la fabricación de un tipo de mescla, en condiciones reales de funcionamiento.

El dosificador del vínculo tendrá que estar sincronizado con los de alimentación de áridos y filler, y tendrá que disponer de mecanismos por su calibrado a la temperatura y/o presión de trabajo, así como para la presa de muestras.

Los barrejadors en las instalaciones de tipo continuo tendrán que ser de esos gemelos.

Podrán ser utilizados otros tipos instalaciones de diferentes concepciones siempre que sean aprobados por el Director de la obra, después de los ensayos que demuestren la bondad de la mescla con ellos fabricada.

Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca perfectamente limpia, y que tendrá que tratar-se con un producto para evitar que la mescla se adhiera, la composición y dotación de la cual tendrán que haber sido aprobadas por el Director de la obra.

La forma de la caja será tal que durante el vertido al estenedora, esta no la toque.

Los camiones tendrán que estar proveídos de una lona o colcha adecuada para proteger la mescla caliente durante su transporte.

Escampadores

Las escampadores serán autopropulsades, dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mescla con la configuración deseada y un mínimo de precompactació.

El ancho del tendido mínimo y máximo lo fijará el Director de la obra.
La capacidad de la tolva será adecuada a la medida de la máquina, así como la potencia de tracción.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del engreixador, y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que estos ajustes no han sido afectados por el desgaste.
Si pueden acoplar-se piezas a la escampadora para aumentar su anchura, estas tendrán que quedar perfectamente alineadas con las correspondientes de la máquina.
El Director de la obra puede exigir que la escampadora esté equipada con dispositivos automáticos de nivelación.

Equipo de compactación

Se utilizarán compactadors autopropulsats de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos o mixtas. El equipo de compactación será aprobado por el Director de la obra, a la vista de los resultados obtenidos en el tramo de prueba.

Todos los tipos de compactadors estarán dotados de dispositivos para la limpieza de las llantes o neumáticos durante la compactación y para mantener-los húmedos en caso necesario, así como de inversores de marcha suave.

Los compactadors de llanta metálica no presentarán ni surcos ni irregularidades. Los compactadors vibrantes dispondrán de dispositivos para eliminar la vibración a la invertir la marcha, éssent aconsejable que el dispositivo sea automático. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas en número, tamaño y disposición tales que permitan el cabalgar las huellas delanteras y posteriores y, en caso necesario, faldons de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones lineales, estáticas o dinámicas y las presiones de contacto de los varios tipos de compactadors serán las necesarias para conseguir la compacitat adecuada y homogénea de la mescla en todo su grueso, pero sin producir rotura del árido ni cargolaments de la mescla a las temperaturas de compactación.

2.3.4. Tratamientos superficiales

El tratamiento superficial simple consiste en la aplicación de uno ligando bituminós sobre una superficie seguido de la extensión y apisonado de una capa de árido.
La aplicación consecutiva de dos tratamientos superficiales simples, en general de diferentes características, se denomina doble tratamiento superficial.
La ejecución del tratamiento superficial simple incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligando bituminós.
- Extensión y apisonado del árido.

En el caso de ejecución de un doble tratamiento superficial se realizarán, además, las siguientes:

- Segunda aplicación de ligando bituminós.
- Segunda extensión y apisonado del árido.

Materiales

Ligando bituminós

El Director de la obra fijará el ligando bituminós a utilizar que, en general, estará incluido entre los que a continuación se indican:

- AQ38,AQ46, AQ54
- B 150/200 veáis PG-3
- RC2, RC3, RC4, RC5, MC3, MC4, MC5.
- EAR1, EAR2, EAR3, ECR1, ECR2

Podrá mejorar-se lo ligando mediante la adición de activants, caucho, otro ligando, o cualquiera otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Director de la obra fijará las especificaciones que tendrán que cumplir las mencionadas adiciones y los productos resultantes.

Áridos

Condiciones generales

Los áridos a utilizar en tratamientos superficiales serán gravillas procedentes del aplastamiento y trituració de piedra de cantera o graba natural, en que tendrán que contener, como mínimo, un setenta-cinco por ciento (75%), en pes, de elementos aplastados que presenten dos (2) o más caras de fractura.
El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Si el ligando que vaya a utilizar-se es una emulsión asfáltica y los áridos contienen polvo, se regarán con agua, a la recojedora o sobre el camión, previamente a su utilización.
En el momento de su tendido, el árido no tendrá que contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre; este límite podrá ser elevado al cuatro por ciento (4%) si se utiliza emulsión asfáltica.

Composición granulomètrica

Los áridos a utilizar en tratamientos superficiales serán de granulometría uniforme normal o especial.

El Director de la obra fijará el tipo de uniformidad y el huso a que tendrá que ajustar-se la curva granulomètrica del árido entre los que se indican a continuación:

Áridos de granulometría uniforme normal: los tipos de áridos y los husos que definen su composición granulomètrica serán els indicados a la Mesa 2.3.4.1.

	MESA 2.3.4.1.					
	TIPO					
	A 25/13	**A 20/10**	**A 13/7**	**A 10/5**	**A 6/3**	**A 5/2**
D, tamaño máximo	25 mm	20 mm	13 mm	10 mm	6 mm	5 mm
D, tamaño mínimo	13 mm	10 mm	7 mm	5 mm	3 mm	2 mm
N, tamaño mediano	19 mm	15 mm	10 mm	7.5 mm	4.5 mm	3.5 mm

MESA 2.3.4.1 (Continuación)						
CRIBADO PONDERAL ACUMULADO (%)						
CRIBA Y TAMIZ UNE						
40	100					
25	90-100	100				
20	20-55	90-100	100			
12.5	0.15	10-40	90-100	100		
10	---	0.15	20-55	90-100	100	
6.3	0-5	---	0-15	10-40	90-100	100
5		0-5	---	0.15	20-55	90-100
3.2			0-5	---	0-15	10-40

2.5				0-5	---	0-15
1.5					0-5	---
0.63						0-5

Áridos de granulometría uniforme especial

Los tipos de áridos y los husos que definen su composición granulomètrica, serán los indicados en el PG-3.

Calidad

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de "Los Angeles", según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30) en el caso de áridos de tipos A, e inferior a veinte (20) en el caso de áridos de tipos AE.

Forma

El índice de delgas de las diferentes fracciones, determinado según la Norma NLT-354/74, será inferior a los límites indicados a continuación:

FRACCIÓN	ÍNDICE DE DELGAS.
40 a 25 mm	inferior a 40
25 a 20 mm	inferior a 35
20 a 12,5 mm	inferior a 35
12,5 a 10 mm	inferior a 35
10 a 6,3 mm	inferior a 35

Coeficiente de pulcro acelerado

El coeficiente de pulcro acelerado exigible al árido será, en el caso de capas de rodamiento para tránsito medio o pelmazo y/o siempre que se utilicen áridos tipos AE, como mínimo de cuarenta centésimas (0,40). Esta determinación se realizará según la Norma NLT-174/72.

Adhesivitat

El adhesivitat con los lligants bituminosos será suficiente, sólo cuando lo diga el Director de la obra. Se estimará que el adhesivitat es suficiente cuando el porcentaje ponderal del árido totalmente envuelto, después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166/73, sea superior al noventa-cinco por ciento (95%). Si el adhesivitat no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el Director de la obra lo autorice, estipulando las condiciones de su utilización, la adición de activants o el recubrimiento previo de los áridos con uno ligando bituminós de baja viscosidad.

Dosificación de los materiales

La dosificación de los materiales y los tipos de lligants a utilizar serán los definidos por el Director de la obra, que podrá modificar aquello establecido al Pliegue, cuando las circunstancias de la Obra lo aconsejen y se justifique debidamente a la vista de las pruebas y ensayos realizados.

Quitado justificación contraria, para tratamientos simples superficiales la dosificación estará comprendida entre los límites que se señalan a la Mesa 2.3.4.2. Análogamente, para los dobles tratamientos superficiales la dosificación estará comprendida entre los límites que se señalan a la Mesa 2.3.4.3.

MESA 2.3.4.2.					
TRATAMIENTOS SUPERFICIALES SIMPLES CON ÁRIDOS DE GRANULOMETRÍA UNIFORME NORMAL					
ÁRIDO		LIGANDO RESIDUAL KG/M^2			
Tipo	L/m^2	B 150/200	RC 4	RC3	RC2
		RC5	MC4	MC3	MC2
		MC5	AQ54	AQ46	AQ38
			EAR2	EAR2	EAR1
			ECR2	ECR2	ECR1
A 25/13	17-19	1.7-2.1	1.7-2.1		
A 20/10	12-14	1.3-1.8	1.3-1.8		
A 13/7	8-10		0.9-1.3	0.9-1.3	
A 10/5	6-8			0.7-1.1	0.7-1.1
A 6/3	5-7				0.6-0.9
A 5/2					0.5-0.75

MESA 2.3.4.3				
DOBLES TRATAMIENTOS SUPERFICIALES CON ÁRIDOS DE GRANULOMETRÍA UNIFORME NORMAL				
ÁRIDO			LIGANDO RESIDUAL	
	TIPO	L/M^2	TIPO	KG/M^2
1ª Aplicación	A25/13	17-19	B150/200	1.7-2.1
			RC5 MC5	
			RC4 MC4	
2ª Aplicación	A13/7	8-10	RC3 MC3	1.0-1.5
			AQ54 AQ46	
			EAR2 ECR2	
			B150/200	
			RC5 MC5	
1ª Aplicación	A20/10	12-14	RC4 MC4	1.3-1.8
			AQ54	
			EAR2 ECR2	
			RC3 MC3	
			RC2 MC2	
2ª Aplicación	A10/5	6-8	AQ46 AQ38	0.8-1.3
			EAR2 EAR1	
			ECR2 ECR1	

Las anteriores dosificaciones tendrán que ser consideradas en relación a las condiciones de obra. La elección de dotaciones y del tipo de ligando, que hay que emplear en cada caso, se habrá tenido en cuenta en estas condiciones y después de haber realizado a la obra unos tramos de prueba, en los que se habrá estudiado el tipo y dotación de ligando, en función de su viscosidad, del estado y características de la superficie a tratar, del clima, del tránsito, del árido empleado y otros factores a considerar en cada caso.

Equipo necesario para la ejecución de las obras

Equipo para la aplicación del ligando

Irá montado sobre neumáticos y tendrá que ser capaz de aplicar la dotación de ligando especificada a la temperatura prescrita. El dispositivo de riego proporcionará una uniformidad transversal suficiente, permitiendo la recirculación al vacío del ligando.

El equipo contendrá un velocímetro, calibrado en metros por segundo (m/s), directamente visible por el conductor, para poder mantener una velocidad constante, necesaria para conseguir una dotación longitudinal uniforme.

Para puntos inaccesibles al equipo, así como retoques que haya que hacer a la calzada, se utilizará una caldera regadera portátil, proveída de una lanza de mano. Si hay que calentar el ligando, el equipo tendrá que estar dotado de un sistema de calefacción para quemador de combustible líquido.

A ambos casos la bomba de impulsión del ligando tendrá que accionar-se por motor y estar equipada con un indicador de presión calibrado en kilogramos-bastante por centímetro cuadrado (kgf/cm^2). El equipo contendrá, también, un termómetro por el ligando, calibrado en grados centígrados (°C), el elemento sensible del cual no podrá estar situado próximo de un elemento calefactor.

Equipo para el tendido del árido

Se utilizarán estenedores mecánicas incorporadas a un camión, o autopropulsades.

Equipo de apisonado

Se utilizarán preferentemente compactadors de neumáticos, de peso superior a cinco toneladas (5 T). Si se utilizan de llanta metálica, habrá que garantizar que no produzca la trituració de los áridos. Los compactadors contendrán dispositivos para mantener los rodillos limpios durante la compactación.

2.3.5.- Material granular para firme

Cumplirá las especificaciones del PG4 en el que respeta a la sotsbase granular de todo-ú natural y en la base granular de todo-ú artificial.

2.3.6. Bordillos

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

Materiales

Mortero

Si no se especifica nada en contra, el tipo de mortero a utilizar será el mortero de cemento designado como 450 en el apartado 2.1.5. "Morteros de cemento" de este Pliegue.

Bordillos de piedra

Condiciones generales

Los bordillos de piedra tendrán que cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneas, de gra fin y uniforme, de textura compacta.
- No presentar fisuras, por los, porosidades interiores, nódulos, zonas meteoritzades y restos orgánicos. Darán sonido claro al golpear con martillo.
- Tener adherencia con los morteros.

Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los bordillos de piedra serán las señaladas en los Planos.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m), a pesar de que en suministros grandes se admitirá que el diez por ciento (10%) de las piezas tengan una longitud comprendida entre sesenta centímetros (60 cm) y un metro (1 m). Las secciones extremas tendrán que ser normales al eje de la pieza.

En las medidas de las secciones transversales se admitirá una tolerancia de diez milímetros (10 mm), en más o menos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de las rectas, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocadas.

Las partes que se ven de los bordillos tendrán que estar labradas con punzón o escoda, y las operaciones de labrado se determinarán con massot mediano. Los dos centímetros (2 cm) superiores de las caras interiores se labrarán con escarpa. El resto del bordillo se trabajará a golpe de martillo, refinando-se con punzón las caras de junta, hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo.

Calidad

- Peso específico limpio: No será superior a dos mil cinco-cents kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m^3).
- Resistencia a compresión: No será inferior a mil tres-cents kilogramos-bastante por centímetro cuadrado (1.300 kgf/cm^2).
- Coeficiente de desgaste: Será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm).

- Resistencia a la intemperie: Puestas los bordillos a veinte (20) ciclos de congelación, a finales de ellos no presentarán grietas, descostrados, ni ninguna alteración visible.

Estas determinaciones se harán de acuerdo con las Normas UNE 7067, UNE 7086 y UNE 7070.

Bordillos prefabricados de hormigón

Condiciones generales

Los bordillos prefabricados de hormigón se ejecutarán con hormigones de tipos H-200 o superior, según el apartado 2.1.5. "Hormigones", fabricados con árido procedente de mallat de veinte milímetros (20 mm) de medida, y cemento Portland P-350.

Los Planos definirán el tipo de hormigón a utilizar, así como las características de las caras vistas del bordillo.

Forma y dimensiones

La forma y las dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de las rectas, y la directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan colocadas.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m).

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros, en más o en menos (± 10 mm).

2.3.7. Panots hidráulicos

Condiciones generales

Los cementos cumplirán los requisitos especificados en el Pliegue de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos vigente, y la comprobación de las características de ensayo que se fijan en este Pliegue.

Los áridos estarán limpios y desproveídos de fines y de materia orgánica, de acuerdo con las Normas UNE 7082 y UNE 7135.

Características geométricas

Las baldosas estarán perfectamente modeladas y su forma y dimensiones serán las señaladas en los Planos correspondientes.

Las tolerancias admisibles en las medidas nominales de los lados serán del cero tres por ciento, en más o en menos (± 0,3%), medidas sobre una longitud de diez centímetros (10 cm).

El grueso de una baldosa tomado en diferentes puntos de los contornos, con excepción de los rebaixos de la cara o del dorso, no variará en más del ocho por ciento (8%) del grueso máximo y no será inferior a tres centímetros (3 cm).

El grueso de la capa de huella, con excepción de los rebaixos de la cara, será sensiblemente uniforme y no inferior, en ningún punto, de cuatro milímetros (4 mm).

La desviación máxima de una arista respecto a la máxima recta será del uno por mil (1 ‰); y la separación de un vértice cualquiera, respecto al plan formado por otros tres, no será superior a cinco décimas de milímetro (± 0,5 mm), en más o en menos.

Aspecto y estructura

Los panots tendrán que cumplir la condición inherente a la cara vista. Esta condición se cumple si, en el momento de efectuar el control de recepción, encontrando-se estas en el estado seco, esta cara resulta muy lisa y no presenta un porcentaje de panots defectuosos superior al cinco por ciento (5%) sobre la partida.

Las baldosas en seco podrán presentar ligeras eflorescencias (salnitrat), así como algunos poros, invisibles a distancia de medio metro (0,5 m) después de mojados.

La estructura de cada capa será uniforme en toda la superficie de fractura, sin presentar escatadures ni poros visibles.

Características físicas

Absorción de agua

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la Norma UNE 7008, será del diez por ciento (10%) en pes.

Resistencia al hielo

En el caso de baldosas para exteriores, ninguno de las tres baldosas ensayadas de acuerdo con la Norma UNE 7033, presentará a la cara o capa de huella señales de rotura o deterioro.

Resistencia al desgaste

Realizado en ensayo según la Norma UNE 7015, con un recorrido de dos-cents cincuenta metros (250 m), la pérdida de altura permitida será de tres milímetros (3 mm).

Resistencia a la flexión

Determinada según la Norma 7034, con medida de cinco (5) piezas, la tensión aparente de rotura no será inferior a cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (50 kg/cm^2).

2.4. EQUIPOS E INSTALACIONES De ENERGÍA ELÉCTRICA

Todos los materiales que intervengan en las instalaciones de energía eléctrica tendrán que cumplir las condiciones exigidas en lo "Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (Decreto de 28 noviembre 1968), lo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Decreto de 20 Septiembre 1973)" y, en general, en todos los Reglamentos, Normas o Instrucciones oficiales que tengan relación con este tipo instalaciones y con los trabajos necesarios para realizarlas, y estén en vigor en el momento de iniciarse las obras o durante el curso de las mismas.

Las características de los materals, equipos e instalaciones de energía eléctrica y de telecontrol seguirán las directrices indicadas a las correspondientes fichas técnicas de equipos.

2.5. MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PLIEGUE

Los materiales no incluidos en el presente Pliegue serán de probada calidad, teniendo que presentar el Contratista, para conseguir la aprobación del Director de Obra, todos los catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes que se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, se podrán exigir los ensayos oportunos de los materiales a utilizar, que serán rechazados cuando, a juicio del Director de Obra, no reúnan las condiciones necesarias para la finalidad a que se destinan.

2.6. EXAMEN Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES

No se procederá al uso de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por el Director de Obra, previa realización en su caso de las pruebas y ensayos previstos en este Pliegue.

En caso de no conformidad con los resultados conseguidos, bien por el Contratista o por el Director de Obra, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de la Construcción dependiente del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, siendo obligatorio por ambas partes, la aceptación de los resultados que obtenga y de las conclusiones que formule.

Todos los gastos de pruebas y ensayos necesarios para definir las calidades de los materiales de este Pliegue de Condiciones, serán abonadas por el Contratista.

2.7. MATERIALES INADECUADOS

Cuando los materiales no satisfagan el que, en cada caso particular, se determine en los artículos anteriores, el Contratista se atenderá a aquello que sobre este punto ordene por escrito la Dirección, para el cumplimiento de aquello preceptuat en los respectivos artículos del presente Pliegue.

Como norma general, el Contratista retirará en el plazo de cinco (5) días de efectuada la recepción, aquellos materiales, herramientas o máquinas que rechace la Dirección, sustituyéndolas por otras de características adecuadas.

2.8. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista para su calidad, y quedará subsistiendo hasta que se reciban las obras en que estos materiales se tengan que utilizar.

2.9. MANO De OBRA

La mano de obra necesaria para el uso de los materiales será la corriente a las prácticas de buena construcción y montaje. A tal efecto, la Dirección de Obra podrá disponer en cada caso, la manera como tienen que prepararse los materiales y la obra, para que se encuentren disponibles para su utilización, en armonía con la utilización que en cada caso, a su juicio, tengan que presentar.

2.10. MATERIALES E INSTALACIONES AUXILIARES

Todos los materiales que el Contratista tenga que emplear en instalaciones y obras que parcialmente puedan quedar integradas a las obras de Proyecto de manera provisonal o definitiva, tendrán que cumplir las especificaciones de este Pliegue.

CAPÍTULO 3 - EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1. CONDICIONES GENERALES

Las unidades de obra no incluidas explícitamente en este Pliegue por dificultad de determinación, improbable utilización o por cambios en la ejecución de las Obras, se realizarán de acuerdo con la costumbre, reglas de buena construcción y las indicaciones del Director de la obra.

Se utilizarán como Pliegues Complementarios los que se puede encontrar en los Capítulos 1.3 y 5.1 de este Pliegue.

El Contratista tendrá que someter a la aprobación de la Dirección de obra, con tiempo suficiente, todos los equipos e instalaciones que utilizará, y así mismo tiene que mantenerlos en perfecto estado de funcionamiento durante todo el periodo de ejecución de las unidades de obra en las cuales sean necesarios.

La aprobación por parte de la Dirección de Obra se tiene que entender únicamente en su aspecto de aptitud técnica, y por lo tanto no exime el Contratista de ningún otro tipo de responsabilidad.

El Contratista tendrá que suministrar el material necesario para las pruebas de ensayo. Igualmente tendrá que montar las instalaciones eléctricas, de abasto de agua, sanitarias, oficinas, talleres y almacenes, señalización y las otras necesarias para realizar correctamente la obra.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de obra los procedimientos de ejecución y maquinaria que considere más adecuados, siempre que con ellos se garantice una ejecución de calidad igual o superior a la prevista al Proyecto.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exigen a los artículos siguientes en relación con los equipos necesarios para ejecutar las obras, todos los equipos que se usen en la ejecución de las diferentes unidades de obra tendrán que cumplir, en cada caso, las siguientes condiciones generales:

Tendrán que estar disponibles con una antelación suficiente al inicio del trabajo correspondientes porque puedan ser examinados y aprobados por el Director de Obra en todos sus aspectos, incluido el de su potencia o capacidad que tendrá que ser adecuada al volumen a efectuar en el plazo programado.
Después de que un equipo sea aprobado por el Director de la obra, en todo momento se tendrá que mantener en unas condiciones de trabajo satisfactorias, y hará falta que, en este sentido, se hagan las sustituciones o reparaciones necesarias.

Si durante la ejecución de las obras se observara que por causa de un cambio de las condiciones de trabajo, o por cualquiera otro motivo, el tipo o los equipos aprobados no son los idóneos para la finalidad propuesta, se tendrán que sustituir por otras que sí lo sean.

Antes de la ejecución de las diferentes unidades de obra se definirán por parte de la Dirección de la obra las tolerancias geométricas específicas que se tendrán que cumplir en cada caso.

3.2. REPLANTEO

Irán por anticipado del Contratista todos los elementos de replanteamiento necesarios para la ejecución de los diferentes elementos que integran la obra, y es también suya la responsabilidad de la exactitud de estos replanteamientos.

El replanteo o comprobación general del Proyecto se hará dejando sobre el terreno señales de permanencia garantizada. Durante la construcción se fijará, en relación con ellos la situación en planta y levantado de cualquier elemento o parte de las Obras. El Contratista está obligado a la recepción de las señales establecidas.

El Director de la obra podrá ejecutar por sí mismo o delegando en otro, tantos replanteos parciales como crea conveniente porque las Obras se realicen según el Proyecto y a las modificaciones de este aprobadas.

Las operaciones de replanteo se harán en presencia del Director de la obra y el Contratista o persona en quien delegue. Se levantará Acta de este hecho. A partir a la fecha del acta, y durante el tiempo que dure la ejecución de las obras, la vigilancia y conservación de las señales o puntos determinados del trazado y nivelación irán a cargo del Contratista.

3.3. LIMPIEZA Y DESBROZADA DEL TERRENO

Definición

La limpieza y desbrossada consiste al limpiar las zonas que corresponden de árboles, madera caída, restos de troncos o raíces, plantas, basura, o cualquiera otro material inservible o perjudicial, e incluye la extracción de troncos, raíces, etc., como también el acondicionamiento y transporte de todo el material mencionado. También incluye la retirada y almacenamiento de aquellas estructuras que obstaculicen, molesten u obstruyan de cualquier manera las operaciones de construcción.

Ejecución de las obras

Las operaciones de esclarecimiento y desbrossada se ajustarán en el área de ocupación de las obras de fábrica y de los colectores y, fuera de esta, sólo en los lugares donde ordene el Director de la obra.

Esta operación se tendrá que efectuar antes de empezar los trabajos de excavación o terraplenada de cualquier clase.

Los árboles que el Director de la obra designe y marque, se conservarán intactas. Para disminuir los daños a los árboles marcados, los que tienen que ir a tierra lo harán cayendo hacia el centro de la zona objeto de la limpieza. Cuando haya que evitar daños a otros árboles, al tránsito o a estructuras cercanas, los árboles se irán troceando por el ramaje y tronco progresivamente.

En los rebaixos, todos los troncos y raíces más grandes de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la solera.

Del terreno natural sobre el cual tiene que asentar-se la Obra, se eliminarán todos los troncos o raíces con un diámetro superior a diez centímetros (10 cm), de tal forma que no quede hacia menos de quince centímetros (15 cm) de profundidad bajo la superficie natural de la zanja.

Aquellos árboles que ofrezcan posibilidades de replantació o comerciales serán podados y limpiados; después, aquellos que no tengan que replantar-se, se cortarán a trozos adecuados y finalmente se almacenarán cuidadosamente a lo largo de la traza, separados de los pilotos que tengan que ser quemados o tirados. La longitud de los trozos de madera no será inferior a tres metros (3 m) si lo permite el tronco.

Todos los sub-productos forestales, salvo la leña de valor comercial, serán quemados. La crema del material se hará de acuerdo con las disposiciones legales vigentes en la materia.

Las pilas que tengan que ser quemadas se colocarán en el centro o muy cerca de la zona objeto de limpieza, o en espacios abiertos, procurando no originar daños a otros árboles o vegetación cercanos.

El Director de la obra podrá parar los trabajos de quemadura por mal tiempo o por cualquier razón que comporte peligro.

3.4. LEVANTAMIENTO Y REPOSICIÓN DE FIRMES EXISTENTES

Este artículo se refiere al levantamiento de firmes, de macadam o asfálticos, y de aceras que se requiera para la instalación de la obra, y a su reposición según las dimensiones, características y calidad iniciales de las mismas o las que prescriba el Organismo competente. Además del levantamiento y de la reposición propiamente dichas, en esta unidad quedan incluidas todas las operaciones necesarias por la retirada de escombros al lugar del vertido adecuado.

3.5. ESCOMBROS

El escombro de las construcciones y tubos que sea necesario hacer desaparecer para llevar a cabo la ejecución de la Obra y que incluye también la retirada de los materiales de escombro, se hará con los medios auxiliares adecuados autorizados por el Director de la obra.

Será de aplicación el "Pliegue de Condiciones de la Edificación" del Centro Experimental de Arquitectura, éssent el Facultativo titulado del adjudicatario el responsable de los posibles daños o perjuicios ocasionados a la Obra.

Los materiales de escombro utilizables (los indicados por el Director de la obra) se entregarán a la Propiedad.

Se tomarán las precauciones precisas para lograr una ejecución segura y para evitar daños de acuerdo con el que disponga el Director de la obra que designará y marcará los elementos a conservar.

Los trabajos se harán de forma que ocasionen las molestias mínimas a los residentes y por eso los productos de escombro se retirarán al vertedero apenas se hayan producido, a cuenta y riesgo del Contratista. Los que se vayan a utilizar a la Obra se limpiarán y transportarán a los lugares indicados por el Director de la obra.

3.6. REPOSICIÓN DE TIERRA VEGETAL, DESLINDES, CAMINOS Y SERVITUDS

Las tierras vegetales procedentes de la excavación se dispondrán de forma que se puedan reponer debidamente con la compactación indicada por la Dirección de Obra. Con anterioridad a la recepción provisional, los deslindes y caminos afectados por las obras tendrán que ser rehechos.

El Contratista está obligado a mantener, provisionalmente durante la ejecución de la obra, y a reponer al haber acabado, todas las servituts que existan en el momento de la ejecución de la obra. Todos estos trabajos irán por anticipado del Contratista.

Las servituts conocidas en el momento de la redacción del Proyecto se reflejarán en el Planos de Servicios Afectados.

Todas las que con ocasión de los reconocimientos previos y la información que las diversas companyis suministren al Contratista, así como las que pueda averiguarse mediante otros procedimientos, también se considerarán incluidas a la relación reflejada en el mencionado Planos de Servicios Afectados, y por lo tanto su reposición no será objeto de abono.

3.7. EXCAVACIONES

Definición

Estos trabajos consisten en las operaciones necesarias para excavar, extraer, evacuar y nivelar los materiales en el movimiento general de tierras y en las zanjas y pozos de todas las obras de fábrica y colectores definidos en los documentos contractuales, así como en el replè de los espacios previstos de acuerdo con los Planos, Pliegue de Condiciones y órdenes del Director de la obra. En estos trabajos están incluidos los agotamientos, desagües provisionales, las estribadas y los apuntalamientos, todo esto con los materiales auxiliares que correspondan y su extracción para poder hacer el replè correspondiente.

Excavación

Se define como excavación en raída la necesaria para la instalación de toda clase de cañerías. Se define como excavación a emplazamiento y fundamentos de obras de fábrica, la necesaria para la construcción de obras singulares y elementos complementarios. Se define como excavación a cielo abierto aquella que no está incluida a las definiciones anteriores. Se define como excavación en roca la que requiere la utilización de martillos neumáticos o explosivos, sin que en esto quede incluido el levantamiento de firmes; la excavación que no precise tales medios se entenderá que es en terreno suelto. Adicionalmente se considera la clasificación del terreno según el PG-3.

La limpieza previa de tierra vegetal, materias orgánicas y, en general, de materiales sueltos indeseables será preceptiva en el supuesto de que los productos de excavación se utilicen posteriormente para la ejecución de las obras.

El Director de Obra estará informado con suficiente anticipación del inicio de cualquier excavación, con el objeto que puedan llevarse a cabo las mediciones y las medidas necesarias sobre el terreno inalterat.

El terreno natural adyacente al de emplazamiento, no podrá ser modificado ni removido sin permiso previo del Director de la obra. Las zanjas o pozos se excavarán con las dimensiones y hasta las profundidades indicadas en los Planos.

Los guijarros, troncos o cualquiera otro material inadecuado que se encuentre en la excavación serán eliminados.

Se pondrá especial atención a la excavación cuando sea necesario realizarla con explosivos. La separación de los taladros, su carga y la secuencia de las explosiones se estudiará previamente por un técnico competente en la materia para que la roca de la caja no resulte fracturada, sino lisa y sin dañar. Así mismo se tomarán las precauciones necesarias, de acuerdo con la legislación vigente, para evitar cualquier clase de daños.

Se dará el aviso de las descargas con suficiente antelación para evitar posibles accidentes. La detonación de las barrenadas se hará, si es posible, a una hora fija y fuera de la jornada de trabajo, o bien durante los descansos del personal operario al servicio de la obra dentro de la zona afectada por las voladuras, y no se permitirá la circulación de ninguna persona o vehículo dentro del radio de acción de las barrenadas desde quince minutos antes de encender las mechas, hasta después de que todas hayan estallado.

Siempre que sea posible, las detonaciones se harán mediante mando eléctrico a distancia o se usarán medios o detonadores de seguridad.

El personal que intervenga en la manipulación y el uso de explosivos tendrá que ser de reconocida práctica y pericia en estos asuntos, y reunirá condiciones adecuadas en relación con la responsabilidad que corresponde a estas operaciones.

El Contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir el público de su trabajo con explosivos. Su emplazamiento y estado de conservación garantizarán en todo momento su perfecta visibilidad.

En todo caso, el Contratista tendrá cura especialmente de no poner en peligro vidas ni propiedades, y se hará responsable de los daños que se deriven del uso de explosivos.

Aunque en el proyecto se haga referencia explícita a las conducciones y servicios afectados para la ejecución de las obras, previamente a la ejecución de las zanjas, el Contratista tiene la obligación de recoger la información disponible sobre la situación de cualquiera otro tipo de conducción enterrada en los lugares donde se tenga que excavar, con el fin de evitar el desperfecto de las instalaciones existentes.

Las condiciones expuestas se complementarán con el PG-3.

Excavación a cielo abierto

La unidad de obra comprende las operaciones de excavación, carga y transporte de los materiales, sea a vertedero o a su lugar de aplicación para la formación de terraplén (incluidas tasas de vertido).

Quedan incluidos a la unidad de obra los trabajos de nivelación de la base, saneamiento de esta incluso manualmente, repasada de los taludes, agotamiento si se necesario o cualquiera otro trabajo necesario

para garantizar la calidad del trabajo o la seguridad de los operarios. Los trabajos se efectuarán exclusivamente mediante medios mecánicos y los taludes de excavación tendrán la geometría expresada a los planos; los taludes de proyecto se podrán variar si la Dirección de Obra lo considera pertinente.

Se tendrá especial cura en que las aguas no hagan daño el fondo de la excavación, por este motivo el acabamiento de la misma presentará las pendientes correctas. Particularmente en la construcción del depósito se construirán previamente a su excavación las zanjas que ubicarán la futura conducción del subdrenatge de tal manera que las aguas siempre tengan salida mentres se ejecuta la excavación.

Al fondo de la excavación no restarán materiales sueltos o fracturados antes de construir la subestructura.

Queda totalmente prohibido extendre los materiales sueltos; los excesos de excavación se llenarán con hormigón.

El tiempo que transcurra entre el acabamiento de la operación de saneamiento y el vertido del hormigón será el menor posible para no alterar las características del mismo. El saneamiento intenso tiene que extendre's a los laterales, puesto que se formigona el zapato contra el terreno.

Excavación de tierra vegetal

Comprende la unidad de obra la remoción, carga y transporte al lugar de almacenamiento y de vertido (incluidas tasas) de la tierra vegetal que no haya sido removida durante la esbroçada. El almacenamiento, y en pequeños montones de no más de metro y medio de açada, con un drenaje correcto asegurado.

Ecavació por caminos de acceso

Si no se ha indicado el contrario en los Presupuestos, la excavación por caminos de acceso se realizará cuando sea imprescindible para la realización de las obras, a propuesta del Contratista y con la autorización escrita del Director de Obra. Incluye carga y transporte en el vertedero y tasas de vertido.

Zanjas

Raídas en general

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el emplazamiento de la cañería en los tramos en que su cota tiene que ser inferior a la del terreno. Se incluyen también bajo esta denominación los pozos y pericons, las cajas de drenaje y las cunetas, la sección transversal de las cuales no quede unida a la otros excavaciones y tenga una anchura en su parte inferior de menos de tres metros (3 m).

Comprende la excavación del suelo, la extracción de los productos y su depósito en las zonas señaladas para este fin, o su carga y transporte a otro lugar de utilización o de vertido, si son sobrers, los trabajos manuales para sanear la base de los materiales que hayan quedado sueltos, así como los trabajos de saneamiento de los taludes.

Las dimensiones, talussos, rasantes y alineaciones se ajustarán exactamente a las determinadas en los datos de Proyecto o de replanteo. Estos documentos o, en su caso, la Dirección de las Obras,

determinarán también los tramos en que se tiene que utilizar apuntalamiento, para no obstaculizar el montaje de la cañería. No obstante, el Contratista tendrá la obligación de prever las estribadas donde las crea necesarias, éssent de su total responsabilidad cualquier tipo de accidente derivado de este motivo.

Se podrá utilizar cualquier tipo de equipo mecánico para la apertura de las zanjas, así como para la elevación, carga y transporte de los productos, con aprobación previa por la Dirección de las Obras.

Se recomienda que no transcurran más de ocho (8) días entre la excavación de la zanja y la colocación de la cañería.

En el caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuera absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se tendrá que dejar sin excavar unos 20 cm sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en un plazo inferior al mencionado.

Raídas en el interior de los cascos urbanos

La ejecución de las zanjas para el emplazamiento de las cañerías en el interior de las poblaciones, se ajustará a las siguientes normas:

a) Se replanteará la anchura de las zanjas, dado que tiene que servir de base al abono del arranque y reposición del pavimento existente. Los productos aprovechables de estos se amontonarán a las proximidades de las zanjas.

b) El Director de la obra determinará las estribadas que tendrán que establecer-se en las zanjas, así como los estintolaments de los edificios contiguos. Cuando sean necesarios, se prepararán inmediatamente cuando se ordene.

c) Los productos de las excavaciones se depositarán a un solo lado de las zanjas, dejando una separación de un metro (1 m) como mínimo. Estos depósitos no formarán cordón continuo, sino que dejarán por el tránsito general y para la entrada a los habitáculos afectados por las Obras, que se establecerán por medio de pasarelas rígidas sobre las zanjas.

d) Se tomarán las precauciones necesarias para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas.

e) Se tienen que respetar todos los servicios y servidumbres que se descubran al abrir las zanjas, preparando los apuntalamientos necesarios. Cuando se tengan que ejecutar obras por estos conceptos, lo ordenará el Director de la obra.

f) Durante el tiempo que queden abiertas las zanjas el Contratista establecerá señalizaciones de peligro, especialmente por la noche.

g) No se levantarán los apuntalamientos establecidos sin la orden expresa del Director de la obra. El mismo se hará en relación con las estribadas.

h) El Director de la obra podrá prohibir la utilización de la totalidad o parte de los materiales procedentes de la demolición del pavimento, siempre que, según su criterio, hayan perdido sus condiciones primitivas, como consecuencia de aquella.

y) Además de todo el que se establece anteriormente, quedan subsistentes las condiciones definidas respecto a las zanjas por emplazamiento de cañerías al artículo anterior.

j) En las zanjas abiertas en zonas de servidumbres y cruce de carreteras o vías urbanas, el Contratista estará obligado a seguir las prescripciones dictadas por la "Jefatura Provincial de Carreteras".

Drenajes y agotamientos

Cuando aparezca agua procedente de la superficie o del subsuelo en la excavación, se utilizarán los medios o instalaciones auxiliares necesarios para poder evacuar-la o impedir su entrada a las zanjas.

En general los agotamientos tendrán que hacerse en la forma y condiciones que indique el Director de Obra, sin perjuicio que el Contratista esté obligado a proponerle la solución más adecuada para cada caso particular. En cualquier caso los afloramientos de agua que aparezcan se pondrán en conocimiento de la Dirección de Obra antes de efectuar cualquier corrección o extinción de los mismos, con el objeto que el Director de Obra pueda valorar los posibles efectos del afloramiento. Si es necesario, el Contratista tendrá que instalar tubos piezomètrics y aparatos aforadors del caudal que se produzca. Todas las operaciones mencionadas las tendrá que realizar el Contratista.

Utilización del material de la excavación

El material excavado será utilizado en replens, siempre y cuando cumpla las condiciones impuestas para este fin.

El exceso de material excavado se colocará de forma que no obstruya la buena marcha de las Obras ni haga peligrar la estructura de las fábricas, total o parcialmente acabadas, y suficientemente alejados del borde de la zanja para evitar desprendimientos y desprendimentos.

3.8. TERRAPLENES

Consisten en el tendido y compactación de suelos procedentes de las excavaciones.

Los materiales que se emplearán serán suelos o materiales locales que se clasifican de acuerdo con las siguientes características:

Suelos inadecuados: si no cumplen las condiciones mínimas tolerables.

Suelos tolerables: con menos del 25 % de piedras de más de 15 cm; LL < 40 o LL < 65 e IP > (0,6 LL-9); densidad máxima correspondiente al Proctor normal > 1,4kg / cm^3; C.B.R. > 3; y contenido en materia orgánica < 2 %.
Suelos adecuados: sin elementos de tamaño superior a 10 cm sedassat por el tamiz 0,080 UNE < 35 % en pes; LL < 40, densidad máxima Proctor normal ³ 1,7 kg / cm^3; C.B.R. > 5 con abultamiento < 2 % y contenido de materia orgánica < 1 %
Suelos seleccionados: son elementos que pasan de 8 cm; sedassat por el tamiz 0,0080 UNE < 25 % en pes; LL < 30 e IP < 10 sin abultamiento y sin materia orgánica.
No se utilizarán suelos inadecuados. Por el coronament se utilizarán suelos adecuados o seleccionados.

Si el terraplén se tiene que construir sobre terreno natural, en el supuesto de que hubiera, primeramente se extraerá el material inadecuado. Después, se escarificarà el terreno para conseguir el travament idóneo con el terraplén.

Los materiales del terraplén se extenderán en capas sucesivas, de grueso uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El grueso de las capas será suficiente reducido para que, con medios disponibles, se obtenga en todo él el grado de compactación exigido. Durante la ejecución de las obras, la superficie de las capas tendrá que tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá, si hace falta, a la humectació, de forma que el humedecido de los materiales sea uniforme.

Una vez conseguida la humectació más conveniente se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Esta compactación será basta cómo para obtener el 95 % de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

No se esparcirá ninguna nueva tongada de replè hasta asegurar que el anterior se encuentra debidamente compactada. En caso de no hacerse así, el Contratista tendrá que efectuar todas las operaciones convenientes, así como sacar la capa superior si es preciso, para conseguir en las capas el grado de compactación mínimo exigido, operaciones que serán totalmente por anticipado del Contratista.

El número y tipo de ensayos que se tendrán que realizar los determinará la Dirección de Obra.

Cuando la compactación se efectúe en calles, aceras, o bajo pavimentos permanentes, el replè de la zanja se tendrá que hacer de forma tal que quede el material suficientemente compactado en todos los niveles para evitar asentamientos posteriores.

3.9. REPLENS

Replens localizados

Entendemos por replens localizados la formación del cauce de arena de apoyo de los tubos, según la descripción del Planos, compactados para garantizar un comportamiento estructural correcto del tubo enterrado.

Se utilizará arena natural inocua libre de piedras más grandes de tres centímetros (3 cm) y de terrones de arcilla con un grado de humedad adecuada para la compactación.

El replè se hará para garantizar una respuesta estructural del tubo con apoyo mínimo del tipo indicado en los Planos según la normativa ASTM y de forma que no se malogre el tubo. Se pide la ausencia de agua durante la ejecución y, por lo tanto, el drenaje previo de la zanja si hubiera.

Las capas serán horizontales y suficientemente delgadas cómo para asegurar la compactación exigida con los medios auxiliares disponibles. Se evitará en todo momento la contaminación del replè por materiales extraños o por circulación de agua, para lo cual se tendrá que recubrir, en el tiempo mínimo y una vez

ejecutado, con una capa de material seleccionado procedente de la propia excavación, si el Director de la obra lo autoriza.

Después del refinamiento y nivelación de la base de la zanja se prepara el cauce justo antes de la colocación del tubo de hormigón, teniéndose que modelar porque el tubo a colocar encaje perfectamente. El cauce se compactará hasta un noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad del ensayo del Pròctor Modificado. El grueso mínimo de cauce será de 15 cm.

Cada tubo tendrá que centrarse perfectamente con su adyacente. Si hay que reajustar algún tubo, tendrá que levantarse el replè y repararlo cómo para su primera colocación. Una vez colocados se procederá a su calçament y apuntalamiento con un poco de material de replè para impedir su movimiento.

Las cañerías y zanjas se mantendrán libres de agua. Es buena práctica montar los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos.

Colocado el tubo y nivelado y, después de comprobada la junta, se reompliran los lados del tubo. Se aceptará en esta zona una densidad del noventa y cinco por ciento (95%) de la del ensayo del Pròctor Modificado. A continuación se tapará el tubo hasta una altura de treinta centímetros (30 cm) por sobre la clave, según las condiciones definidas en el replè con material seleccionado.

Replè de material seleccionado

Se realizará a continuación del cauce de arena sin solución de continuidad espacial y temporal, ejecutando en capas de treinta centímetros (30 cm) y hasta lograr las dimensiones que se pueden observar a los Planos. Se exigirá una densidad igual o superior al noventa y cinco por ciento (95%) del Pròctor Modificado, salvo aquello indicado para los estados del tubo.

El material utilizado no contendrá elementos superiores a los dos centímetros y medio (2,5 cm) de diámetro.

Replè

Se ejecutará hasta lograr la cota descrita a los Planos. Se utilizará material de la propia excavación, si el Director de la obra da su aprobación, o de aportación en caso contrario, en capas de veinticinco centímetros (25 cm) hasta lograr la densidad que se requiere en cada caso, que como mínimo será del noventa por ciento (90%) del Pròctor Modificado. No se usarán elementos superiores a 3 centímetros (3) en los primeros 25 cm, y a quince centímetros (15) en el resto.

En general los agotamientos tendrán que hacerse en la forma y condiciones que indique el Director de Obra, sin perjuicio que el Contratista esté obligado a proponerle la solución más adecuada para cada caso particular. En cualquier caso los afloramientos de agua que aparezcan se pondrán en conocimiento de la Dirección de Obra antes de efectuar cualquier corrección o extinción de los mismos, con el objeto que el Director de Obra pueda valorar los posibles efectos del afloramiento. Si es necesario, el Contratista tendrá que instalar tubos piezomètrics y aparatos aforadors del caudal que se produzca. Todas las operaciones mencionadas las tendrá que realizar el Contratista.

Se recomienda que no transcurran más de ocho (8) días entre la excavación de la zanja y la colocación de la cañería.

En el caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuera absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se tendrá que dejar sin excavar unos 20 cm sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en un plazo inferior al mencionado.

Se podrá retrasar un máximo de cinco (5) días desde el acabamiento del replè seleccionado del punto anterior, siempre que lo autorice el Director de la obra.

Cuando la compactación se efectúe en calles, aceras, o bajo pavimentos permanentes, el replè de la zanja se tendrá que hacer de forma tal que quede el material suficientemente compactado en todos los niveles para evitar asentamientos posteriores.

Se tomarán las precauciones oportunas para que al caer los materiales de replè a la zanja no produzcan daños a los tubos.

La consolidación del replè se efectuará con rodillo ligero por tongades sucesivas, muy especialmente en la zona cercana a los tubos. No se permitirá compactar directamente encima de las cañerías hasta que haya una tongada de reblert de un mínimo de 50 cm. medidos desde sobre de la clave de la cañería. No se esparcirá ninguna nueva capa de replè hasta asegurar que el anterior se encuentra debidamente compactada. En caso de no hacerse así, el Contratista tendrá que efectuar todas las operaciones convenientes, así como sacar la capa superior si es preciso, para conseguir en las capas el grado de compactación mínimo exigido, operaciones que serán totalmente por anticipado del Contratista.

El número y tipo de ensayos que se tendrán que realizar los determinará la Dirección de Obra.

Para proceder al replè de la zanja, hará falta la autorización del Director de Obra.

Como indicación general, no se colocarán más de 100 m de cañería sin proceder al replè, al menos parcial, para proteger los tubos de posibles golpes.

Se tendrá especial cura en el procedimiento empleado para la consolidación de los replens, de forma que no se produzcan movimientos en las cañerías. No se replanaran raídas en tiempo de grandes heladas o con material helado.

3.10. DRENAJE DE ZANJAS

Incluye todas las operaciones necesarias porque las aguas aparecidas durante la ejecución de la Obra y no evacuables por gravedad, lo sean de la manera y condiciones adecuadas hasta desaguar en un cauce natural con capacidad suficiente por el caudal aportado.

El Contratista propondrá al Director de la obra la solución que considere adecuada. Para zanjas estribadas más de tres metros (3 m) de profundidad y alto nivel freático se aconseja la utilización de "Well-Points" para evitar el sifonament.

3.11. ESTRIBADAS

Son por definición las obras provisionales de sostenimiento de zanjas o pozos que permiten continuar la obra realizada mediante plafones de acero combinables.

La estribada se hará cuando las paredes no se puedan dejar con el talud natural de los suelos atravesados.

Los plafones metálicos tendrán unas dimensiones aproximadas de 2,40 m de altura y 3,50 ó 4,00 m de longitud y de 1,30 m de altura y 3,50 ó 4,00 m de longitud. El contratista someterá al Ingeniero Director de la obra la modulación de los llamados plafones con objeto de su adaptación a las dimensiones que presente la zona por entrebar. Precederá a la excavación en una longitud suficiente porque no se vea obstaculizada la colocación del colector y no se retirará hasta el acabamiento del tramo y siempre con la autorización previa del Director de la obra.

El Contratista podrá proponer la utilización de cualquiera otro procedimiento siempre que justifique que se logran los mismos niveles de seguridad y rendimiento, que sólo el Director de la obra podrá autorizar por escrito.

3.12.- TUBOS, JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES

Este artículo se refiere a la instalación de tubos, juntas y piezas especiales. Estos elementos cumplirán las prescripciones recogidas en los Capítulos Y e II de este Pliegue. En particular, se aplicará el Pliegue General de Condiciones Facultativas para el Abasto de Agua aprobado por O.M. el 22 de agosto de 1963.

Transporte y manipulación

En general los elementos de la cañería se manipularán, desde su carga en fábrica hasta la descarga en obra, evitando choques, caídas y cualquier acción o movimiento que pueda suponer un golpe de importancia.

Los tubos se colocarán en general en posición horizontal y paralelamente a la dirección longitudinal del medio de transporte.

Los tubos tienen que separarse entre ellos, siempre que sea posible, y de las paredes del medio de transporte mediante un almohadillado adecuado. Se recomienda sujetar sobre el vehículo, con un suplemento de madera, los tubos situados a los lados longitudinales del mismo, especialmente si se trata de largos recorridos o trayectos malos.

Los tubos tienen que depositarse con cuenta y despacio sobre el tierra, si es posible por medio de aparatos elevadores con ganchos apropiados para tubos. En caso de que no se disponga de estos aparatos, los tubos pueden ser depositados a mano mediante una maroma doble rodeando el tubo, haciéndolo deslizar sobre un plan inclinado de suficiente resistencia o sobre apuntalamientos de carga. Se procurará que los tubos no rueden sobre superficies que puedan producir impacto en su rodadura, protegiéndolos mediante la ayuda de carriles o vigas sobre los que se procederá al transporte. Todos los gastos y daños resultado de una falta de precaución irán a cargo del Contratista adjudicatario de las Obras.

Se prohíbe expresamente la descarga de tubos echándolos a tierra desde el vehículo que los ha transportado, aunque se interponga un cuerpo blando.

Tanto en el transporte como en el almacenamiento de los tubos, se fijará el número de capas que se pueden apilar, de forma que la carga de aplastamiento no supere el cincuenta por ciento (50%) de la de prueba.

Previamente a su montaje en el fondo de la zanja, los elementos se situarán a lo largo de su borde donde se encuentran los productos de la excavación, de tal manera que resulten protegidos del tránsito, voladuras, etc. Se procurará que los cambios de emplazamiento, entre la llegada de los materiales a la obra y su distribución a lo largo de la zanja, sean los mínimos necesarios.

Los tubos no tendrán que almacenarse por un periodo de tiempo bajo condiciones que puedan causar considerables diferencias de temperatura entre las superficies interna y externa, heladas, malas condiciones de apoyo, etc., que sean perjudiciales para el tubo.

Si fuera necesario, en zonas calurosas y secas, almacenar los tubos en los lugares de utilización con más de diez (10) días de antelación a la colocación de los mismos, se protegerán por medios eficientes y aplicación de agua.

Montaje

Los elementos de la cañería que se utilizarán para el montaje tendrán que ser aceptados por la Dirección de Obra de acuerdo con el Capítulo II del presente Pliegue.

No se iniciará el montaje sin que el Director de Obra dé el visto y aprobado a la caja de la excavación y a la cama trayendo de arena u hormigón, ejecutados según el indicado en este Capítulo. En concreto, no se admitirán errores por defecto en el grueso de la cama trayendo respete el indicado en los planos. Entre la excavación de la zanja y el montaje de la cañería no pasarán más de tres días.

Los elementos de la cañería se bajarán a la zanja con los medios adecuados, según el peso y la longitud, asegurándose que en el interior de los tubos no hay tierras ni objetos extraños. Los tubos se centrarán y alinearán perfectamente con sus adyacentes, calzándolos y apoyándolos con un poco de material de replè para impedir su movimiento.

Antes de iniciar el replè de la zanja se contrastará el estado de cotas de las cañerías. No se admitirán errores respeto planos, a la diferencia de cotas entre los extremos de los tubos entre pozos sucesivos, o entre pozo y rebosadero, superiores al cinco por ciento (5%).

No se iniciará el replè de la zanja sin que el Director de Obra haya examinado y aprobado el estado de la cañería totalmente montada. El replè se llevará a cabo de acuerdo con las prescripciones del artículo correspondiente de este Capítulo. Si hay que reajustar algún tubo, tendrá que levantarse el replè y repararlo cómo para su primera colocación.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de cañerías sin proceder al replè, al menos parcial, de la zanja, para protegerlos de los golpes, variaciones de temperatura y evitar la posible flotación de la cañería en caso de inundación de la zanja. Siempre que sea posible y para evitar la mencionada flotación, se aconseja que la zanja tenga el oportuno rebosadero.

Las cañerías y zanjas se mantendrán libres de agua. Es buena práctica montar los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos. Cada vez que se interrumpa la colocación de la cañería se taponaran los extremos libres.

La unión entre tubos se realizará mediante la correspondiente junta definida en el Capítulo II del presente Pliegue, según sea la tipología de la cañería. La unión entre tubos y obras de fábrica dispondrá del correspondiendo passamurs cuando sea necesario, previa aprobación por parte de la dirección de la obra.

Prueba de presión

En las cañerías de impulsión, a medida que avance el montaje de la cañería, se procederá a la prueba de presión interior por tramos, tramos de longitud que depende de factores muy diversos, éssent razonable entre puntos singulares del trazado de la cañería. En todo caso, no se probarán tramos de más de mil metros (1000 m), ni tramos en los que la diferencia de presión entre el punto más bajo y el más alto sea superior al (10%) diez por ciento.

Durante la prueba los puntos singulares y de unión se tendrán que mantener destapados con objeto de comprobar su perfecto funcionamiento y estanquidad, y en caso de fallada tomar las medidas correctives necesarias, que sean aceptadas por la Dirección de Obra, y siempre los gastos ocasionados a cargo del contratista.

El tramo de ensayo se cerrará por ambos extremos con culates que se sujetarán con macizos de anclaje o refiriendo el empujón al resto de la cañería o preferiblemente al terreno.

Se llenará de agua lentamente el tramo, dejando abiertos todos los elementos que pueden dar salida al aire, elementos que se irán cerrando después desde la parte inferior a la parte superior, un golpe comprobado que no existe aire en la cañería.

La bomba por la ejecución de la prueba estará provista de elementos de regulación y medida de la presión, y tendrá dos manómetros, uno de ellos de comprobación aportado por la Dirección de la Obra o el servicio.

La presión interior de prueba será tal que se logre en su punto más bajo del tramo de prueba una con cuatro (1,5) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión (con el efecto del golpe de ariete incluido). La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de esta no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Un golpe obtenida la presión interior de prueba, se actuará durante treinta minutos (30 min.), y se considerará satisfactoria cuando durando este tiempo el manómetro no tenga un descenso más grande que la rel cuadrada de p dividido por cinco $(\sqrt{P/5})$, éssent p la presión de prueba en kilogramos por centímetro cuadrado. Si el descenso del manómetro es superior, se corregirán los defectos observados a las juntas que tengan pérdidas de agua, cambiando si es necesario alguna cañería de forma que al final se logre que el descenso de presión no ultrapase la magnitud indicada.

Si durante las pruebas de presión aparecieran trencadures en un 8% de los tubos probados, se rehusará todo el lote de tubos.
En el caso de cañerías de hormigón y fibrocemento, previamente a la prueba de presión se tendrá la cañería llena de agua veinticuatro horas como mínimo.

Se tienen que poder inspeccionar todos los juntos antes de dar visto bueno a la instalación.

Si saliera más de un 4% de uniones defectuosas, se rehusará todo el lote de que fromen parte.

Una vez el resultado de la prueba de presión sea satisfactorio, se podrá pasar a la prueba de estanquitat.

Prueba de servicio o de estanquitat

A medida que avance el montaje de la cañería se procederá a la prueba de estanquidad por tramos, la longitud de los cuales depende de factores muy diversos, éssent aconsejable que estos tramos sean los comprendidos entre dos pozos sucesivos o dos puntos singulares del trazado de la cañería.

La mencionada prueba se realizará sobre toda la cañería antes o después del terraplenat, de una sola vez por tramos, o solamente sobre un determinado número de los mismos, de acuerdo con el que indique la Dirección de Obra. En caso de realizar la prueba antes del terraplenat es aconsejable una altura mínima de replè de treinta centímetros (30 cm) a contar desde la generatriz superior del tubo, dejando destapados los puntos singulares y de unión.

El tramo de ensayo se tratará por ambos costados mediante culates que se sujeten por medio de macizos de anclaje o refiriendo el impulso al resto de la cañería o preferentemente al terreno. Se llenará de agua lentamente este tramo dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire. Si es posible se dará entrada al agua por la parte baja del tramo. En esta zona se colocará la bomba para la presión hidráulica, que puede ser manual o mecánica, y tendrá que estar prevista de elementos de regulación y medida de la presión.

La presión de la prueba de estanquidad será la máxima estática que se produzca en el tramo de cañería objeto de la prueba, es decir, medio kilopondio por centímetro cuadrado (0,50 Kp/cm2) para colectores y la presión de cálculo para las impulsiones.

Se define la pérdida como la cantidad de agua que se tiene que suministrar al tramo de cañería de prueba mediante uno bombeen tarat, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanquidad después de llenar la cañería de agua y haberse expulsado totalmente el aire.

La duración de la prueba será de dos horas (2 h) y no se admitirán durante este tiempo pérdidas superiores al valor dado por la fórmula

V = ⍰ L K

V = Pérdida máxima admisible, en litros
⍰ = Diámetro interior, en metros
L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros
K = Coeficiente dependiente del material que vale:

1,000	por hormigón en masa.
0,400	por cemento armado (con o sin camisa)
0,25	por hormigón pretensat
0,35	por fibrocemento
0,30	por fundición
0,35	por acero
0,35	por plástico

Tampoco se admitirán pérdidas de agua localizadas apreciables, aunque la cantidad total de pérdida sea inferior al valor anterior.

El Contratista proporcionará, a petición del Director de Obra, los elementos precisos para la realización de todas estos pruebas y, en caso de que el resultado de las mismas no fuera satisfactorio, estará obligado a repasar o sustituir todos los tubos, juntas y piezas especiales defectuosos.

Tubos prefabricados de hormigón en masa y armado

Los tubos en masa y armado cumplirán el que se especifica al artículo 2.2.1. mientras que la goma para las juntas se ajustará al artículo 2.2.1.4.

Un extremo de cada cañería está atrompetat de tal manera que el extremo de la cañería se introduce al extremo atrompetat de la cañería siguiente con una tolerancia máxima de cinco milímetros (5 mm). La unión atrompetada va sellada con caucho de silicona. El montaje se realizará con el que esté atrompetat aguas arriba.

El montaje de los tubos se hará también a medida que se vayan descargando; por eso el Contratista presentará al Director de la obra un plan de montaje convenientemente adaptado al transporte y movimiento de los tubos porque este lo apruebe. Los tubos se colocarán sobre el cauce de arena nivelada e inmediatamente se ejecutará la junta. No se recibirán los tubos que no se ajusten a los artículos de este Pliegue.

Tubos de presión para abasto

Se encararán las cabezas de los tubos con las copas, procurando una perfecta nivelación y aliniació. La unión con J.A.F. se materializará con un ligero empujón de un tubo respeto el otro.

Para realizar la junta con elstòmer y brida, se pondrá la brida y la sortija a la cabeza del tubo, se introducirá la cabeza dentro de la copa hasta que la sortija toque su asiento, y se collarà la brida a la copa con tornillos.

Cuando se necesite taller el tubo, se hará perfectamente a escuadra y se biselará la cabeza.

Se acoraran con dado de hormigón todos los codos y derivaciones aunque no se especifique claramente en los correspondientes planos.

a) Colocación en zanja con cama de arena

La cañería se asentará sobre una cama de arena de 15 cm. de espesor compactada al 95% del PM y se nivelará compactando bien los lados para que el asentamiento sea correcto. En los tramos con reposición de pavimento la zanja con arena hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior del tubo. En el resto de tramos la zanja se reblirà con material cribado procedente de la propia excavación.

En los codos, derivaciones, tés y reducciones se anclarán con dado de hormigón H-150 según se define a los planos de detalles. Los tramos con más del 20% de pendiente se anclarán cada 20 metros con dado de hormigón.

b) Colocación en zanja en cama de río.

La cañería se asentará sobre solera de graba de 10 centímetros de espesor y se protegerá con dado de hormigón hasta la superficie de la losa. El cemento a utilizar será puzolànic de 150 kg/cm^2 de resistencia característica.

Lateralmente, se definirá una franja de protección de rompeolas.

c) Colocación intermediando clava

La cañería se colocará dentro del tubo exterior de acero, posteriormente a la clava de este. El espacio entre cañería y tubo se llenará con mortero.

3.13. POZOS DE REGISTRO

Pozos de registro prefabricados

Se dispondrán mientras las dimensiones de los colectores a conectar lo permitan. Cuando se sitúen en zonas con nivel freático alto o con estanqueitat preceptiva no se colocarán hasta que se haya extraído el agua que pueda aflorar en superficie. Se colocarán las piezas de base con los medios auxiliares que prescriba el Director de la obra.

Se realizará a continuación la colocación de las juntas estanques y el entronque de los tubos de la acometida según las directrices establecidas por la casa suministradora de estos elementos y en conformidad con el Director de la obra. Se ejecutará entonces la cubeta de canalización con hormigón en masa H-150 de cemento Portland enlucido y deslizado, éssent decisión del Director de la obra la necesidad de acabar la cubeta mediante pintado con mortero de resina epoxi en una capa de medio centímetro (0,5 cm) de grueso.

A continuación se levantará el pozo hasta lograr la rasante anterior al cono de reducción. Este se podrá recalzar con mortero hasta lograr la cota de proyecto, aprovechando este espacio para la realización del apoyo del marco de la tapa de registro, que se colocará con posterioridad.

Finalmente se pondrán los peldaños de polipropileno a los agujeros con los que llegan las paredes de los pozos, según las directrices del fabricante y en conformidad con el Director de la obra.

Pozos de registro y pozos especiales "in situ"

Un golpe ejecutada la solera y zona de acometidas del pozo como un todo único, antes de la conexión de las acometidas, que se realizarán como en los pozos prefabricados, se ejecutará la cubeta de canalización con hormigón en masa H-150 o en el propio hormigón estructural, éssent decisión del Director de la obra la necesidad de acabar la cubeta mediante pintado con mortero de resina epoxi en una capa de medio centímetro (0,5 cm) de grueso. La subida desde la clave del colector hasta la superficie se realizará con cemento armado.

En este último caso el apoyo se realizará para marco y tapa cuadrados.

Una vez ejecutada la obra de fábrica del mismo, se procederá al replè, con material aprobado por el Director de la obra, del espacio existente entre la pared y la excavación una vez retirada la estribada. Se

exigirá en esta zona una compactación igual o superior al noventa y cinco por ciento (95%) del Pròctor Modificado, siempre que el Director de la obra no disponga el contrario.

3.14. FABRICACIÓN DE MORTEROS Y BEURADES DE CEMENTO

Morteros de Cemento

Se define como mortero de cemento la demasiado constituida por árido fin, cemento y agua. Los materiales han sido ya definidos en el capítulo del Materiales Básicos.

El mortero de cemento que se utilizará en estas obras es lo definido al capítulo 2 de este Pliegue. Se utilizará en albañilerías y enlucidos.

Fabricación

La mezcla del mortero podrá realizar-se a mano o mecánicamente; en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación, se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la demasiada, tenga la consistencia adecuada para su aplicación a la obra.

Sólo se fabricará el mortero preciso para el uso inmediato, rechazando-se todo aquel que haya empezado a endurecer y el que no haya sido utilizado dentro de los cuarenta-cinco minutos (45 min.) que sigan a su amassat.

Limitaciones de utilización

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieran de él en la especie de cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos, bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricada con cualquier de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

Beurades de Cemento

El amasijo se hará mecánicamente. La beurada no tendrá grumos ni burbujas de aire, y para evitar-los se intercalarán filtres depuradores entre la mezcladora y la bomba de inyección

3.15. FABRICACIÓN Y TRANSPORTE DE HORMIGONES

Fabricación del hormigón

Se hará según la Instrucción por el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en masa o Armado EHE-08 y el Pliegue de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del MOPU, PG-3.

Transporte y posta en obra del hormigón

Se regirá por la Instrucción EHE-08 y por el Pliegue PG-3.

Curado, desencofrat, descintrat y desemmotllat del hormigón

Se hará según la Instrucción EHE-08.

Ensayos

El control de calidad se hará de acuerdo con aquello establecido en la Instrucción EHE-08. Los niveles, de acuerdo con el previsto en la Instrucción mencionada, serán los denominados de tipo normal tanto por el hormigón como para el acero.

3.16. ENCOFRADOS Y CERCHAS

Se definen como obras de encofrados, las consistentes en la ejecución y desmontaje de las cajas destinadas a amoldar los hormigones, morteros o similares, y de los elementos capaces de soportar los esfuerzos producidos por la contención del hormigón antes de que se duerma.

Los encofrados tendrán que reunir las condiciones que prescriben las instrucciones EHE-08, EP-93 y las otras vigentes. Su ejecución trae incluidas las siguientes operaciones:

Construcción y montaje.
Desencofrat.

En general se tendrá en cuenta el especificado a la norma EME-NTE en lo referente a encofrados. Se tendrá especial cura en que los juntos entre mesas o tablones estén ejecutados de tal manera que se asegure la estanquidad al paso de la lletada.

Se autorizará, para la construcción y montaje, de emplear tipo y técnicas de encofrado que sean sancionadas por la práctica, tan en su utilización como en los resultados. Se tendrá que justificar la eficacia de aquellos otros que se propongan y que, por su novedad, no tengan esta sanción a juicio

del Director de obra. Cuando se trate de encofrados exteriores que requieran un acabado superficial especialmente esmerado, hará falta la aprobación previa del Director de obra para su utilización.

También se tratará la unión del encofrado con el terreno o con otros hormigones ya ejecutados, con argil.la o cualquiera otro procedimiento que asegure la estanquidad a la lletada.

El encofrado por el depósito será preferiblemente metálico, pero se acepta el tipo de menaje fenólico o de madera machihembrada. No se formarán nada más y nada menos juntos que los indicados a los planos, de tal manera que el encofrado permitirá el formigonat del velo en toda su altura. El sistema de fijación entre menajes será de forma que no deje agujeros passants. En cualquier caso no se emplearán tirantets por el encofrado del depósito, y en el resto de los casos, si se utilizan, posteriormente al formigonat se cortarán en una profundidad no inferior a 2 cm desde el menaje de hormigón y se aplicará un mortero adherente al agujero conformado.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados tendrán la resistencia y la rigidez necesarias porque, con la marcha prevista de la ejecución del hormigón y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su posta en obra, ni durante el periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a 5 mm. En cualquier caso, la excentricidad en aquellos elementos circulares de la obra nunca podrá exceder o diferir más de un 0,15% de la teórica recogida en los planos del proyecto Los encofrados llevarán incorporados los elementos necesarios (plataformas, accesos, barandillas, etc) por qué se ejecute el trabajo en condiciones óptimas de seguridad, comodidad e inspección.

El Contratista adoptará las medidas necesarias porque las aristas vivas del hormigón resulten muy acabadas, colocando incluso angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando alguno otro procedimiento similar en su eficacia. El Director de obra podrá autorizar la utilización de listones triangulares por aixamfranar estas aristas. No se aceptarán imperfecciones mayores de 5 mm. en las líneas de las aristas.

Los moldes ya utilizados que tengan que servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificados y limpiados. Las superficies interiores del encofrado tendrán que ser basta uniformes y lisas cómo para conseguir que los menajes de las piezas de hormigón amoldadas no presenten defectos, abombaments, rebotes ni rebabes de más de 5 mm. de altura. Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se puedan aplicar no contendrán sustancias perjudiciales por el hormigón.

Para facilitar el desencofrat, será obligatorio el uso de un producto de desencofrar aprobado por el Director de obra. Los productos del desencofrat se aplicarán con una suficiente antelación a la colocación del encofrado para evitar que las armaduras se contaminen. No contendrán sustancias perjudiciales por el hormigón. El contratista propondrá a la Dirección de Obra los productos a utilizar.

Los encofrados de madera se humedecerán antes de formigonar, con objeto de evitar la absorción de agua contenida en el hormigón, se limpiarán, especialmente los fondos, y se dejarán aperturas provisionales para facilitar este trabajo.

Las juntas entre los tablones tendrán que permitir el entumiment por la humedad de la reguera y del hormigón, sin aun así, soltar pasta durante la ejecución del hormigón, por lo cual se podrá autorizar el uso de una segelladora adecuada.

Antes de empezar las operaciones de la ejecución del hormigón el Contratista tendrá que obtener del Director de obra la aprobación escrita del encofrado realizado.

El desencofrat de las caras verticales de elementos de poco grueso, podrá hacerse a la cabeza de tres días de aplicado el hormigón a la pieza, sacado de que durante este tiempo, se hayan producido bajas temperaturas u otras causas que suban alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón.

Los tiempos de desencofrat serán establecidos por el Director de Obra, un golpe conocido mediante ensayos el comportamiento en el tiempo de los hormigones.

No se hará ningún desencofrat hasta que la Dirección de Obra no lo autorice, y en todo caso hasta que el hormigón no tenga una resistencia superior al doble de la carga de trabajo a que estará sometido después de la operación. Se observarán al respeto las indicaciones de la mencionada Instrucción EHE-08. Los trapos que tengan que servir de nuevo por encofrados serán cuidadosamente rectificados y limpiados.

Se define como cercha el dispositivo que permite mantener elementos de las obras cuando los materiales no tienen todavía la suficiente rigidez o no estén completamente instalados. La cercha tendrá que ser capaz de resistir su propio peso total y el del elemento completo sostenido. Tendrá la resistencia y disposición necesarias para que los movimientos locales no sobrepasen los tres milímetros (3 mm) ni los del conjunto la milésima (0,001) de la luz.

Para el descintrat se tendrán en cuenta las observaciones de la mencionada Instrucción EHE-08. El proceso se desarrollará de manera suave y uniforme. Los elementos sujetadores se mantendrán separados de los elementos sostenidos dos o tres centímetros (2-3 cm) durante doce horas (12 h) antes de retirarlos completamente.

3.17. EJECUCIÓN De OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA, ARMADO Y PRETENSADO

Son obras en las que se utiliza el hormigón como material principal, sin o reforzado con armaduras metálicas. Se utiliza cemento Portland, barras de acero de alta adherencia y armaduras activas con sus accesorios.

Las características mecánicas y de dosificación de los hormigones serán las establecidas al capítulo 2 de este pliegue.

Será de aplicación todo aquello que se indica a las instrucciones EHE-08 y EP-93.

Maquinaria, enseres y medios auxiliares

Hormigoneras o centrales de formigonat con camiones barrejadors, trompas de elefante, canalones de fondo móvil, carretillas, bombas neumáticas, encofrados y barras de apisonado o vibradores.

Pla de Formigonat

El Contratista presentará a comienzos de los trabajos un plà de formigonat por cada elemento de la obra, que tendrá que ser aprobado por la Dirección.

El plà de formigonat consiste en el explicitació de la forma, medios y proceso que el contratista seguirá por la buena colocación del hormigón.

El plà tendrá que constar de :

Descomposición de la obra en unidades de formigonat, indicándose el volumen de hormigón a emplear en cada unidad.

Forma de tratamiento de los juntos de hormigón.

Por cada unidad se hará constar:

Sistema de formigonat (mediante bomba, con grúa y cubilot, canaleta, vertido directo, u otros).

Características de los medios mecánicos.
Personal.

Vibradores (características y número de los mismos, indicando los de reposición por posible avería).

Secuencia de llenado de los motllos.

Medios para evitar defectos de formigonat por efecto del movimiento de las personas (pasarelas, andamios, tablones, u otros).

Medios que garenteixin la seguridad de los operarios y personal de control.
Sistema de curado del hormigón.

Los materiales filmògens, se aplicarán inmediatamente después del formigonat en caso de superficie libre, o inmediatamente después del desencofrat en su caso. Se garantitzarà un grueso suficiente de material filmògen extendido a toda la superficie del elemento, a excepción de la parte que constituirá el junto de formigonat.

Transporte y puesta en obra

Por el inicio del formigonat será preceptiva la aprobación por la Dirección de Obra de la colocación y fijación de la armadura, de los separadores en número suficiente y del encofrado, así como la limpieza de fondo y costeros. No se iniciará el proceso sin esta autorización. El contratista está obligado, por lo tanto, a avisar con la suficiente antelación por qué estas comprobaciones puedan ser realizadas sin alterar el ritmo constructivo.

A cada elemento se aplicará el hormigón de forma continua, por tongades horizontales, y no se tiene que empezar hasta que se tengan preparados los materiales y equipos necesarios para el total acabamiento de la operación. Si a pesar de todas estas operaciones se produjera durante la ejecución con hormigón de un elemento una interrupción superior a una hora, la Dirección de la obra podrá ordenar la demolición de la parte ya preparada o autorizar, según los casos, que se disponga una junta de la manera que se indique. Siempre que sea posible, la superficie de la junta se tratará con agua y aire a presión hasta eliminar la lletada, dejando los áridos a cuerpo descubierto pero sin

removerlos. Esta operación se efectuará entre las cuatro y las diez horas después de que haya empezado a tomar.

El Director de Obra podrá solicitar la parada del formigonat si se produissin precipitaciones importantes. En caso de lluvia, se adoptarán las medidas adecuadas porque el agua no entre en contacto con el hormigón fresco ya colocado.

El hormigón se tendrá que colocar antes de que hayan transcurrido 30 minutos desde su amassament, salvo que se transporte en camión-hormigonera, caso en el cual la Dirección de la obra dará las normas correspondientes. Se prohíbe la utilización de volúmenes con un principio de presa, segregación o desecación.

No se producirán vertidos libres del hormigón con alturas mayores de dos metros.

Se obligatorio el uso de vibradores internos. Su frecuencia no será inferior a seis mil (6.000) ciclos por minuto. Estos aparatos se tienen que sumergir rápidamente y profunda a la demasiada, mirando de enretirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. La duración de la vibración será hasta que el agua reflueixi a la superficie, y la distancia entre los puntos de inmersión será la adecuada para producir a toda la superficie de la demasiado vibrada una humectació brillante. A cada tongada se introducirá el vibrador hasta que la punta penetre dentro de la capa subyacente, con el aparato vertical o ligeramente inclinado. El hormigón se vibrará especialmente y con cuidado borde los encofrados. Ninguna carga dinámica o estática no tiene que afectar en ningún caso el hormigón parcialmente endurecido, ni se aplicarán directamente los vibradores a las armaduras ni al encofrado.

La unión entre hormigones endurecidos y frescos en las zonas donde no sea conveniente dejar junta en el depósito se ejecutará según se indica a los planos (junto de formigonat). En las estructuras auxiliares, se hará picando la superficie del primero y lavándola con un rayo de agua y aire a presión hasta que desaparezca la lletada y se descubran los áridos limpios. Si el hormigón endurecido resto subyacente, se extenderá encima de él una capa de unos cinco centímetros de espesor de mortero gordo sin graba, de igual dosificación que el hormigón que se vaya a colocar. Esta capa de mortero se cubrirá con hormigón antes de que no empiece a tomar.

Los dados de hormigón se construirán de tal manera que sea posible inspeccionar totalmente las juntas. Se tendrá cura que el terreno en contacto con la superficie de reacción sea compactado al 98% del PM antes de proceder a la prueba de presión.

Cura

Durará quince días como mínimo. Con tiempo seco y caluroso este plazo será de veintidós días.

Durante los tres primeros días se mantendrá el hormigón protegido de los rayos directos del solo.

Echando en tiempo frío o caluroso

El formigonat se suspenderá cuando se prevea que dentro del las veinticuatro (24) horas siguientes la temperatura mínima del ambiente puede descendre por debajo de los cero (0) grados centígrados y en particular cual la temperatura grabada a las nueve de la mañana (hora solar) sea inferior a dos (2) grados centígrados.

Esta última temperatura se podrá considerar rebajada un grado cuando se trate de formigonat de elementos de sección superior a uno (1) metro, cuando las superficies de hormigón se protejan adecuadamente o cuando así lo indique el Ingeniero Director.

Cuando la temperatura mediana diaria sea inferior a los cinco (5) grados centígrados, la temperatura mínima del hormigón en su colocación tiene que ser de diez (10) grados y esta temperatura se mantendrá al menos durante veinticuatro horas, regándose las superficies del hormigón cada dos (2) horas con agua caliente a treinta (30) grados, manteniéndose las superficies abrigadas de la intemperie mediante arpilleres.

Así mismo se suspenderá totalmente el formigonat con temperaturas ambientales superiores a cincuenta y cinco (55) grados al solo, procediendo a inundar los hormigones de forma continua durante un tiempo no menor de dos (2) días, si se formigona con aprobación del Ingeniero Director a temperaturas cercanas a esta.

Acabado de superficies

No se arreglarán agujeros ni irregularidades que puedan aparecer a las superficies sin que hayan sido examinadas por la Dirección de la obra, la cual en cada caso resolverá la manera de corregir el defecto.

Está totalmente prohibido el arreglo de defectos en la ejecución del formigonat (coqueres, lavados, etc.) sin las instrucciones de la Dirección de Obra.

Se admitirán las irregularidades de los menajes que, medidas sobre uno reglo de dos metros de longitud, den valores inferiores a quince milímetros.

El acabado de las obras de hormigón a la vista no presentará aristas vivas, que si de caso serán eliminadas con matavius.

Juntos de hormigón

Sólo se podrán realizar juntos de hormigón y de dilatación a los lugares indicados en los planos.
Se utilizarán los siguientes tipos de juntos:

a) Juntos de P.V.C.

El estanqueitat de los juntos de hormigón se asegura mediante el correspondiente junto P.V.C. de las características indicadas a los planos.

Las anchuras mínimas de los juntos obedecerán las siguientes limitaciones:

Grueso del elemento menor o igual a 20 cm.: 15 cm.
Grueso entre 20 cm. y 30 cm.: 20 cm.
Grueso superior entre 50 y 30 cm.: 25 cm.
Grueso superior a 50 cm : 30 cm.

Los empalmaments de juntos de P.V.C. se realizarán mediante corte, emprimació y soldadura en caliente. La superficie axial de los juntos se situará sensiblemente en medio de las secciones y será paralela a los parámetros de estas secciones.Las piezas en forma de cruz, T, codo de 90^0, etc. estarán fabricadas al taller el número de soldaduras termoplásticas a ejecutar a obra será mínimo, y en ningún caso por una pieza especial.

Los juntos se fijarán con los elementos adecuados para asegurar su inmovilidad durante el proceso de compactación del hormigón. Se empleará por su colocación encofrado partido en dos piezas y grapas especiales colocadas a los extremos de las cintas para fijarlas mediante alambres a la armadura del depósito. Durante este proceso se tomarán las medidas necesarias para asegurar la compactación de ambos lados del junto de P.V.C., especialmente en las zonas de imbricación.

El formigonat se ejecutará con especial cura con el fin de rodear perfectamente la cinta de PVC.

Antes de continuar la operación en un junto, se lo limpiará para eliminar todos los elementos adheridos, así como la capa superior de mortero.

b) Juntos bituminosos.

El canal porque se llene el material bituminós se preformarà a través del encofrado y tendrá las dimensiones y situaciones que a los planos se indica.

El material de relleno no se aplicará antes de que hayan transcurrido treinta (30) días después de acabada la ejecución de las dos masas de hormigón adyacentes, ni tampoco antes de haber sido inspeccionadas las paredes del canal y, si fuera el caso, de haber sido limpiada.

El material para sellarlo será plástico, se adherirá perfectamente a las paredes de hormigón y resistirá sin envejecimiento apreciable los efectos de la atmósfera y del agua.

Lo propondrá el Contratista, y no podrá ser usado sin la aprobación del Director de la obra.

c) Juntos de poliuretano.

Se construirán con las características señaladas a los planos mediante planchas de poliuretano expandido de uno (1) o si hiciera falta dos (2) centímetros de espesor. Las caras de las planchas serán sensiblemente planas y paralelas, y exentas de foradets y grietas.

Si así lo indicara el Director de la obra, un golpe suficientemente endurecido el hormigón serán eliminadas, con medios mecánicos, las mencionadas planchas de poliuretano.

d) Media caña a unión interior de levantados y solera/zapatos de los depósitos.

En el caso de prever´s una media caña con productos especiales, esta se ejecutará de acuerdo con las instrucciones dadas por la firma suministradora de los productos. Estos pueden ser diferentes,

dispuestos en sucesivas capas; la definición dada en el precio no indica que se trate de un producto único a aplicar.

Armaduras a emplear en el cemento armado

Definición

Se definen como armaduras a emplear en el cemento armado el conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la demasiada de hormigón para ayudar-lo a resistir los esfuerzos a que está sometido. El uso, ejecución y otras prescripciones para la utilización del acero se regirán por las instrucciones EHE-08 y EP-93.

Materiales

- "Barras corrugades para cemento armado".
- "Redes electrosoldades".

Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de las armaduras serán señaladas a los Planos.

No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladas o reducciones de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Doblado

Mientras no haya ninguna contraindicación, los radios interiores del doblado de las armaduras no serán inferiores, excepto enganxalls y patillas, a los valores que se indican a la Mesa Y éssent f_{ck} la resistencia característica del hormigón y f_y el límite elástico del acero, en kilopondios por centímetro cuadrado (kp/cm^2).

***MESA I**								
f_{ck}								
f_y	125	150	175	200	225	250	300	350
2200	60	50	50	50	50	50	50	50
4200	100*	100	80	70	70	60	50	50
4600	100*	110	90	80	70	70	60	50
5100	100*	120	100	90	80	70	60	50

(*) Se limita, en el cálculo, f_y a tres-mil setecientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (3.750 kp/cm^2).

Los aros o estribos podrán doblar-se en radios inferiores a los indicados a la Mesa Y para que no se origine en las zonas mencionadas de las barras un principio de fissuració.

El doblado se realizará, en general, en frío y a velocidad moderada, sin admitirse ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío no sometidos a tratamientos térmicos especiales.

Como norma general tendrá que evitar-se lo doblado de barras a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5°C).

Colocación

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y herrumbre no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las instalaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniendo-se con piezas adecuadas al encofrado, de tal manera que se impida cualquier movimiento de las armaduras durante el derramado y compactación del hormigón, permitiendo a este rodearlas sin dejar-porosidades interiores. Estas precauciones tendrán que extremar-se con los tornillos de los apoyos y armaduras de la extradós de placas, losas o voladizos para evitar su descenso.

Aquellos despieces que figuran a los planos, sólo se podrán modificar previa aceptación del Director de Obra. En este caso o en aquel en que en el proyecto no figure el despiece detallado, el contratista presentará a la Dirección de Obra, para su aprobación y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a formigonar.

Este despiece contendrá las formas y dimensiones exactas de todas las armaduras definidas a los planos, indicando claramente el lugar donde se producen los encavallaments y el número y longitud de los mismos.

Así mismo, detallará y especejarà perfectamente todas las armaduras auxiliares necesarias según los planos durante el formigonat, tales como borriquetes, rigiditzadors, aros auxiliares, etc. Todas y cada una de las figuras vendrán numeradas a la hoja de despiece y en correspondencia con los planos respectivos. Se procederá a retirar el ligado de las armaduras, en caso de ser necesario, antes de empezar el formigonat

En la hoja de despiece vendrán expresats los pesos totales de cada figura. Las armaduras inferiores de los fundamentos se substentaran mediante separadores de mortero de hormigón de dimensiones en planta 10 x 10 cm^2 y de grueso el indicado a los planos por el recubrimiento. Su número será de 6 por metro cuadrado. Por las armaduras laterales los separadores serán de plástico adecuados al recubrimiento indicado a los planos por la armadura en número no inferior a $4m^2$.

Las armaduras de espera de los fundamentos se dirigirán y fijarán a conciència para evitar que se puedan desplazar durante el formigonat. Los separadores laterales se colocarán antes de que el encofrado y se tendrá cura en que las armaduras no se contaminen con los desencofrants.

Las armaduras de espera se limpiarán a conciència del hormigón adherido antes de proceder al formigonat respectivo.

Se garantizarán las separaciones mínimas entre barras resultantes de la definición del armado indicadas a los planos.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el menaje más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de la mencionada barra.

Para cualquier clase de armaduras (incluso aros), la distancia mencionada en el párrafo anterior no será inferior a los valores siguientes:

- Ambiente Y ructures en interiores de edificios o medias exteriores de baja humedad (no se sobrepasa el sesenta por ciento (60%) de la humedad relativa más de noventa (90) días al año.

  20 mm

- Ambiente II Estructuras en exteriores normales (no agresivos) o en contacto con aguas normales o terreno ordinario

  30 mm

- Ambiente III Estructuras en atmósfera agresiva industrial o marina, o en contacto con terrenos agresivos o con aguas salinas o ligeramente ácidas.

  40 mm

Los valores anteriores podrán disminuirse: en láminas, piezas con parámetros protegidos y piezas prefabricadas en cinco milímetros (5 mm) sin que en ningún caso resulten recubrimientos inferiores a quince, veinte o veinticinco milímetros (15, 20 ó 25 mm) por los casos Y, II e III, respectivamente.

Prueba de las obras de hormigón

En obras delicadas, o bien cuando a criterio del Director de obra haya dudas sobre la buena calidad de los materiales o la ejecución, así como en el supuesto de que la resistencia del hormigón deducida de los ensayos de control no sea la estipulada al proyecto, se realizarán pruebas de carga.

En estas pruebas se someterá los elementos característicos de la estructura a sobrecargas de prueba equivalentes a las máximas previstas en el cálculo. No se someterá ninguna obra de cemento armado a sobrecargas superiores a las previstas.

Las cargas se aplicarán con sucesivos incrementos hasta completar la de prueba con intervalos de quince (15) minutos de duración como mínimo.

La carga total se mantendrá hasta que los aparatos medidores de las flechas indiquen su estabilización. En ningún caso la duración no será inferior a veinticuatro (24) horas.

Transcurrido el plazo de la carga, se examinará detenidamente y a fondo el estado de la obra, observando si ha aparecido alguna fisura que pueda ser perjudicial para su durabilidad, de acuerdo con su utilización.

Un golpe enretirada la carga de prueba, la flecha residual no superará una quincuagésima parte (1/50) de la total medida bajo esta carga. En caso contrario, se tendrá que repetir la prueba, y la nueva flecha residual no tendrá que ser mayor de una octava parte (1/8) de la flecha total correspondiente a la segunda prueba. Esta segunda prueba no será necesaria cuando la flecha total medida al primer ensayo no sobrepase una milésima parte (1/1000) de la luz.

3.18. PASOS PERFORADOS

Definición

Se entiende como pasos perforados la ejecución de obra consistente en la introducción de tubos prefabricados en el terreno en sentido horizontal, realizando la excavación perforando el terreno al mismo instante que se introduce el tubo.

Esta técnica se utiliza para obras de conducciones soto viales (ferrocarriles, carreteras y autopistas), cursos de agua, diques y otras obras de las cuales no se desea interrumpir el servicio para la ejecución de aquellos trabajos o bien, para la posta en obra de conducciones de relevante profundidad en cuanto a la superficie del terreno, sin excavación en trinchera o estribadas.

Ejecución de las obras

Una vez modificados los Servicios Afectados y con la autorización del Ingeniero Director, y convenientemente señalizadas las obras, se procederá a la excavación a cielo abierto del pozo de ataque donde se instalará el equipo de perforación.

Un golpe excavado el pozo de ataque, se ejecutará sobre el fondo de la superficie de este la plataforma de sostenimiento del equipo de perforación de hormigón, así como, adosado a la misma plataforma, el muro vertical de apoyo de la máquina durante la perforación que se sitúa en la parte posterior de esta. El muro pantalla de empujón tendrá que asegurar la absorción y transmisión del empujón oleodinàmica.

En los pasos perforados la misma máquina realizará la perforación y extracción de tierras, utilizando el sistema de perforación de rotación con hélice helicoidal.

El tubo se introduce siguiendo el avance de la perforación, al mismo tiempo que esta. La sección del tubo podrá ser la definitiva para diámetros grandes, mientras que para diámetros pequeños se introducirá durante la perforación un tubo camisa de diámetro suficiente en el que se adentrará posteriormente la sección definitiva del tubo. Puede ser necesaria, en función de la longitud de empujón, la colocación de centrales suplementarias de propagación del empujón.

Durante las operaciones de excavación y de emplazamiento, normalmente es necesario garantizar la sujeción provisional de la vía de circulación.

Por tal finalidad, con tránsito ferroviario, se utilizan "vigas de maniobra" paralelas al eje de la estructura, preparadas y colocadas según métodos e hipótesis estáticos y dinámicos. En el caso de carreteras, las vigas de maniobra soportan un plan vial artificial colocado sobre un andamio metálico, que queda en posición altimètrica fija durante El emplazamiento de la estructura prefabricada.

Una correcta aplicación en esta fase de principios operativos exactos permite reducir a cuatro o cinco (4 o 5) días el tiempo necesario para los preparativos de la obra provisional de la que hablamos, y por lo tanto la duración parcial del tránsito rodado en una sola vía de la carretera.

Cuando este montaje, de cierta sofisticación y coste, no es rigurosamente requerido para la necesidad especifica, la continuidad del tránsito puede ser prácticamente asegurada de manera integral con tránsito

a una velocidad moderada de treinta kilómetros por hora (30 km/h) sobre una superestructura viaria de "tierra estabilizada" tendido sobre el techo de la estructura prefabricada.

El muro de empujón se derrocará un golpe acabada la perforación y retirados los equipos correspondientes.

3.19. PROTECCIÓN De CRUCES CON OTROS SERVICIOS

Este artículo se refiere a la realización de la obra necesaria para protección del cruce de cualquier de las obras de este proyecto con cualquiera otro servicio (línea eléctrica, línea telefónica, cañería de agua potable, etc.).

Estas obras se realizarán según aquello preceptuat a las Normas, Instrucciones o Pliegues oficiales correspondientes y sujetándose al que prescriba la Empresa propietaria del servicio, estando todos los materiales, instalaciones y operaciones necesarias comprendidas en el precio correspondiente.

3.20. EJECUCIÓN DE ACERAS Y BORDILLOS

Las piezas se pondrán sobre una base de hormigones, la forma y características de la cual se especificarán en los Planos, nunca inferior a 10 cm. de grueso.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se reomplirà con mortero del mismo tipo que el empleado en el asentamiento.

Pavimentos de panot hidráulico en aceras

Constará de una capa de hormigón H-150, de diez centímetros (10 cm) de grueso mínimo, después de apisonado. Sobre esta cimentación y con un intervalo no inferior a cuarenta-ocho horas (48 h), y previa extensión de una capa de mortero 1:4 de trescientos cincuenta kilogramos (350 kg) de cemento, de tres centímetros (3 cm) de grueso, se colocarán las losas en tope con una junta seguida, y de forma que las hiladas queden muy rectas; a continuación se derramará una beurada de cemento por el replè de juntas y se golpearán las losas conjuntamente, hasta obtener una superficie plana, sin solución de continuidad, sin presentar ressalts y siguiendo la rasante que señale el Director de la obra de la Obra.
Las losas serán cuadradas de veinte centímetros (20 cm) de lado y cuatro centímetros (4 cm) de grueso y la cara superior amoldada de acuerdo con el diseño que le indique al Contratista el Director de la obra.

Bordillos

La unidad de obra compran la construcción del bordillo y de rigola incluyendo los siguientes trabajos: compactación de la explanada, suministro y colocación de hormigón H-150 para formar una base de 15 cm. de espesor, suministro y colocación de rigola de 20 cm. de anchura de las mismas dimensiones que las existentes.

Cumplirán las especificaciones del arte. 570 “Bordillos” del PG3.

En caso de no exisitir referencia se utilizarán bordillos prefabricados de hormigón del tipo T-3 y rigola blanca 20 x 20 x 4 cm.

3.21. EJECUCIÓN DE FIRMES

1. Emmacat

La unidad de obra comprende lo suministro de material con las características que se indican al capítulo 2 de este Pliegue, el tendido, humectació y compactado con rodillo ligero hasta constituir una superficie apta para recibir el hormigón de limpieza.

2. Árido 5-12

La unidad de obra comprende lo suministro, tendido y compactación del material que cumpla las especificaciones dadas al capítulo 2.

El material se colocará de forma que se logre un porcentaje de densidad relativa del 75% según norma ASTM, y que se garantitzi el contacto con la zona cercana a la generatriz de espaldarazo.

3. Todo-ú artificial

La unidad de obra comprende lo suministro, tendido y compactación de todo-ú hasta un 95% del P.m. en trasdós de depósito y pericons en que se indique su utilización.

La maquinaria será de tipo ligero, para evitar cualquier desperfecto al hormigón de las obras de fábrica, y el grueso de tongades no superará los 20 cm. El material cumplirá el especificado a los capítulos 2 y 3 de este pliegue.

4. Material granular para firme

El material granular para subbase del pavimento (15 cm) se colocará a todo el ancho afectado por la ejecución de las zanjas bajo calzada. Será un todo-ú natural y se tendrá que compactar al 97% del Proctor Modificado.

El todo-ú artificial por base del pavimento (15 cm) se colocará a todo el ancho afectado por la ejecución de las zanjas bajo calzada. Cumplirá las especificaciones del Arte. 501 del PG 3. El todo-ú que se utilice cumplirá las prescripciones del PG-3 y se tendrá que compactar al 100% del Proctor Modificado.

5. Riegos de imprimació

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie existente sobre la cual se haga el riego de imprimació cumple las condiciones especificadas por la unidad de obra correspondiente, y no se encuentre ablandada por un

exceso de humedad. En caso contrario, antes de que el Director de la obra pueda autorizar la iniciación del riego, tendrá que ser corregida, de acuerdo con este Pliegue y el de Prescripciones Particulares.

Cuando la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego se considere en condiciones aceptables, inmediatamente antes de proceder a la extensión del ligando elegido, se limpiará la superficie que tenga que recibirlo, de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, utilizando para lo cual escombradores mecánicas o máquinas bufadores.

En los lugares inaccesibles a los equipos mecánicos se utilizarán escobas de mano. Se procurará limpiar especialmente los bordillos exteriores de la zona a tratar, sobre todo cerca de posibles hacinamientos de árido, que tendrán que ser retirados, si hace falta, antes del barrido, para no entrebancar-lo y evitar su contaminación.

Aplicación del ligando

Antes de que se haga el tendido del ligando bituminós, la superficie de la capa a tratar tendrá que regar-se ligeramente con agua, esperando la dotación que humedezca suficientemente la superficie, sin saturar-la, para facilitar la penetración posterior del ligando.

La aplicación del ligando elegido se hará cuando la superficie mantenga todavía cierta humedad, con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de la obra. La aplicación se hará de manera uniforme, evitando la duplicidad de la dotación en las juntas de trabajo transversales. Por eso, se colocarán tiras de papel, u otro material bajo de los difusors, en aquellas zonas de la superficie donde empiece y se interrumpa el trabajo, con el objeto de que la regada pueda iniciar-se o acabar-se sobre de ellos, y los difusors funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

La temperatura de aplicación del ligando será tal, que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien según Saybolt Furol (20-100 sSF).

Cuando la correcta ejecución de la regada lo requiera, el Director de la obra podrá dividir la dotación prevista para su aplicación en dos (2) veces.

Cuando, por las condiciones de la obra, haya que hacer la regada de imprimació por franjas, se procurará que la extensión del ligando bituminós se sobreponga, ligeramente, en las diversas bandas.

Se protegerán, para evitar manchar-los de ligando, los elementos constructivos o accesorios tales como bordillos, vallas, árboles, etc., que puedan ser-ne afectados.

Tendido del árido

Cuando se crea necesaria la aplicación del árido de cobertura, su extensión se hará de manera uniforme, con la dotación prevista por el Director de la obra de las Obras.

La distribución del árido por medianos mecánicos se hará de forma que evite el contacto de las ruedas con el ligando sin cubrir.

Cuando el tendido del árido se tenga que hacer sobre una franja impresa, sin que lo haya sido la franja adyacente, el árido se extenderá de forma que quede sin cubrir una banda de unos veinte centímetros

(20 cm) de la zona tratada, cerca de la superficie que encara no lo esté, con intención de que se pueda conseguir en la aplicación del ligando, el ligero cavalcament mencionado en el apartado anterior.

Limitaciones de la ejecución

El riego de imprimació se aplicará cuando la temperatura ambiental, a la sombra, y la de la superficie sean superiores a los diez grados centígrados (10°C), y no exista previsión razonada de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiental tiene tendencia a aumentar, se fijará en cinco grados centígrados (5°C) la temperatura límite inferior para poder ejecutar la fabricación y tendido de la mescla.

Dentro del Programa de Trabajos se coordinará la aplicación del riego de imprimació con el tendido de las capas bituminoses posteriores, que no se tiene que retrasar hasta el punto de que el riego de imprimació pierda su efectividad como elemento de unión con aquellas.

Cuando sea necesario que circule el tránsito sobre la capa imprimida y por eso se haya hecho el tendido del árido de cobertura, se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito, al menos durante las cuatro horas (4 h) siguientes al tendido del árido y preferentemente, durante las veinticuatro horas (24 h) que sigan a la aplicación del ligando, plazo que define su periodo de absorción. La velocidad de los vehículos tiene que reducirse a treinta kilómetros por hora (30 km/h).

6. Riegos de adherencia

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie existente sobre la cual se haga el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas por la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, antes de que el Director de la obra pueda autorizar la iniciación del riego, tendrá que ser corregida, de acuerdo con este Pliegue y el de Prescripciones Particulares.

Cuando la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego se considere en condiciones aceptables, inmediatamente antes de proceder al tendido del ligando elegido, se limpiará la superficie que tenga que recibirlo, de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, utilizando para lo cual escombradores mecánicas o máquinas bufadores.

En los lugares inaccesibles a los equipos mecánicos se utilizarán escobas de mano. Se procurará limpiar especialmente los bordillos exteriores de la zona a tratar, sobre todo cerca de posibles hacinamientos de árido, que tendrán que ser retirados, si hace falta, antes del barrido, para no entrebancar-lo y evitar su contaminación.

Si el riego se quiere aplicar sobre un pavimento bituminòs antiguo, se eliminarán los excesos de betún existentes a la superficie del mismo, en forma de manchas negras localizadas.

Aplicación del ligando

La aplicación del ligando elegido se hará con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de la obra, de manera uniforme, evitando la duplicidad de la dotación en las juntas de trabajo transversales.

Por eso, se colocarán tiras de papel, u otro material bajo de los difusors, en aquellas zonas de la superficie donde empiece y se interrumpa el trabajo, con objeto de que la regada pueda iniciarse o acabarse sobre de ellos, y los difusors funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

La temperatura de aplicación del ligando será tal, que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien según Saybolt Furol (20 a 100 sSF).

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligando, los elementos constructivos o accesorios tales como bordillos, vallas, árboles, etc., que puedan ser afectados.

Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se aplicará cuando la temperatura ambiental, a la sombra, y la de la superficie sean superiores a los diez grados centígrados (10°C), y no exista previsión razonada de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiental tiene tendencia a aumentar, se fijará en cinco grados centígrados (5°C) la temperatura límite inferior para poder aplicar el riego.

Sobre la capa reciente tratada se prohibirá el paso de todo tipo de tránsito hasta que se haya acabado el curado de alquitrán o del betún fluidificado, o la rotura de la emulsión.

Dentro del Programa de Trabajos se coordinará la aplicación del riego de adherencia con el tendido de la capa posterior, tendido que se regulará de forma que el ligando haya curado o roto prácticamente, pero sin que el riego de adherencia haya perdido su efectividad como elemento de unión con aquella.

7. Mescla bituminoses en caliente

Estudio de la mescla y obtención de la fórmula de trabajo

La posta en obra de la mescla no tendrá que iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo.

La llamada fórmula señalará exactamente:

La granulometría de los áridos combinados por los tamissos UNE siguientes:

40, 25, 20, 12.5, 10, 5, 0.63, 0.32, 0.16, 0.80

El tanto por ciento (%), en pes total de la mescla, de ligando bituminós a utilizar.
Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligando.
Las temperaturas máxima y mínima de la mescla al salir del mezclador.
La temperatura mínima de la mescla al descargar los camiones de transporte.
La temperatura mínima de la mescla al extenderse.
La temperatura mínima de compactación.

Todas estas temperaturas estarán directamente relacionadas con el tipo de betún utilizado.

Como factores secundarios se podrán señalar: distancia de transporte, clima, etc.

El contenido de ligando de las mescla abiertas, tipos A, se tendrá que fijar a la vista de los materiales a utilizar, basándose principalmente en la experiencia obtenida en casos análogos, en la superficie específica del árido o intermediando de los ensayos del equivalente centrífugo del kerosé (NLT-169/72).

El contenido del ligando de las mescla densas, semidenses y gordas, tipos D, S y G, se dosificarà si no hay justificación contraria, siguiendo el método del cuadro y la Norma NLT-159/75, según el PG-3.

Si no se llama el contrario en el presente Proyecto, de acuerdo con el Director de Obra, se utilizará la mezcla tipo D-12 con árido granítico.

Fabricación de la mescla

Preparación de los áridos

Los áridos se suministrarán fraccionados. El número de fracciones tendrá que ser tal, que sea posible, con la instalación que se utilice, cumplir las tolerancias exigidas en la granulometría de la mescla. Cada fracción será suficientemente homogénea, y tendrá que poderse acoplar y manejar sin peligro de segregación, si se observan las precauciones que se detallan a continuación.

Cada fracción de árido se amontonará separadamente de las otras particiones estanques y resistentes para evitar intercomunicaciones. Si los hacinamientos se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. Los hacinamientos se construirán por capas de gordo no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas de material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

El Director de la obra fijará el volumen mínimo de hacinamientos exigibles, de acuerdo con las características de la obra y el volumen de mescla a fabricar.

Las cargas de los sitjes en frío se realizará de forma que estos estén siempre llenos entre el cincuenta por ciento (50%) y el cien por ciento (100%) de su capacidad, sin sobresalir. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones.

Las aperturas de las salidas de los sitjes en frío se ajustarán de tal manera que los sitjes en caliente mantengan su nivel por encima del mínimo de calibrado, sin sobresalir.

Los áridos se calentarán antes de la mescla con el ligando bituminós. El secador se regulará de manera tal que la combustión sea completa, (indicado por la ausencia de humo negro en la chimenea). Si el polvo recogido a los colectores se adecuada como filler, puede introducirse en la mescla; en caso contrario deberá de eliminarse.

Se tendrá que comprobar que la unidad classificadora en caliente proporcione a los sitjes en caliente áridos homogéneos; y , en caso contrario, se tomarán las medidas oportunas para corregir la heterogeneitat. Los sitjes en caliente tendrán que mantenerse por encima de su nivel mínimo de calibrado sin sobresalir.

Preparación de la mescla

Los áridos preparados como se ha indicado anteriormente, y eventualmente el filler seco, se pesarán y medirán exactamente y se transportarán al mezclador en las proporciones determinadas a la fórmula de trabajo.

Si la instalación de fabricación de la mescla es de tipo continuo, se introducirá en el mezclador, al mismo tiempo, la cantidad de ligando necesaria, manteniendo la compuerta de salida a la altura que proporciona el tiempo teórico de mescla especificado. La tolva de descarga se abrirá intermitentemente, para evitar segregaciones en la caída de la mescla al camión.

Si la instalación es de tipo discontinuo, después de haber introducido en el mezclador los áridos y el filler, se añadirá automáticamente el material bituminós calculado por cada amasijo y se continuará la operación de mescla durante el tiempo especificado.

En ningún caso se introducirá en el mezclador el árido caliente a una temperatura superior en quince grados centígrados (15°C) a la temperatura del ligando.

En mezcladores de esos gemelos, el volumen de los áridos, del filler y del ligando no será tan grande que sobrepase los extremos de las palas, cuando estas se encuentren en posición vertical.

Se rechazará todas las mescla heterogéneas, carbonitzades o sobrecalentades, las mescla con espuma, o las que presentan indicios de humedad. En este último caso, se retirarán los áridos de los correspondientes sitjes en caliente. También se rehusarán aquellas en las cuales la rodeando no sea perfecto.

En el caso de que se utilicen procedimientos de fabricación especiales, la Administración suministrará al Contratista las normas y especificaciones correspondientes.

Transporte de la mescla

La mescla se transportará al lugar de ocupación de forma que, en el momento de descargar esta en el estenedora, su temperatura no sea inferior a la especificada. Se rechazarán aquellos camiones qué cargas hayan resultado excesivamente mojadas por la lluvia, o que la temperatura de los mismos no llegue a la indicada anteriormente, o aquellos que tendrían que haber sido rechazados a la salida de la instalación de fabricación.

Preparación de la superficie existente

Si el tendido de la mescla requiere previa ejecución de riegos de imprimació o de adherencia, estos se realizarán de acuerdo con los capítulos correspondientes del presente Pliegue.

Se comprobará que ha pasado el plazo de curado de estos riegos, no teniendo que dejar vestigios de fluidificando o agua en la superficie. Así mismo, si ha pasado mucho tiempo desde la aplicación de los riegos, se comprobará que la capacidad de unión de estos con la mescla no se encuentre perjudicialmente disminuida. En este caso contrario, el Director de la obra podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

Tendido de la mescla

El estenedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida quede lisa y con un grueso tal que, un golpe compactada, se ajuste a la sección transversal, rasante y perfiles indicados en los correponents Planos, con las tolerancias establecidas en estas Prescripciones. En ningún caso el mencionado grueso será inferior a un golpe y medio (1,5) al tamany máximo del árido o superior al triple (3) del mismo o a diez centímetros (10 cm).

A menos que se ordene otra cosa, la colocación empezará siguiendo el eje de las zonas a pavimentar con sección abombada; o en el lado superior de las secciones con pendiente en un único sentido. La mescla se colocará en zanjas que tengan una anchura mínima de tres metros (3 m).

Después de haber extendido y compactado la primera zanja, se extenderá la segunda y siguientes y se ampliará la compactación porque incluya quince centímetros (15 cm) de la primera zanja. Las zanjas sucesivas se colocarán mientras el bordillo adyacente de la zanja continúa se encuentre todavía caliente y en condiciones de ser compactada fácilmente. De no ser así se ejecutará un entronque longitudinal.

La colocación de la mescla se realizará con la mayor continuidad posible. Se comprobará que la temperatura de la mescla que quede sin extender a la tolva de la estenedora, y bajo esta, no baje de la prescrita. Después del estenedora tendrá que colocarse suficiente número de obreros especializados, añadiendo mescla caliente y rastreándola, según se necesite, con la idea de obtener una capa que, un golpe compactada, se ajuste del todo a las condiciones impuestas en estas Prescripciones.

En el lugar donde no sea factible la utilización de máquinas estenedores, la mescla se podrá extender a mano. La mescla se descargará fuera de la zona que se vaya a pavimentar y se distribuirán en los lugares correspondientes, mediante palas y rascles calientes, en una capa uniforme de poca consistencia y de grueso tal, que un golpe compactada, se ajuste a los Planos correspondientes, con las tolerancias establecidas. Los encargados de rasclar no podrán estar sobre la mescla caliente si no van provistos de calzado especial.

Compactación de la mescla

La compactación inicial empezará tan pronto como se observe que la temperatura de la mescla extendida es tal que pueda soportar la carga a la cual se la someta, sin que se produzcan desplazamientos no deseados.

Un golpe compactadas las juntas transversales, las juntas longitudinales y la acera exterior, se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las diferentes franjas, y se continuará hasta la acera más alta del pavimento, disimulándose los elementos de compactación en los pases sucesivos, que tendrán que tener longitudes ligeramente diferentes. Los carretes traerán, si no hay indicación en contra por parte del Director de la obra, la suya rueda matriz al lado más cercano al estenedora; sus cambios de dirección se harán sobre mescla ya apisonades y los cambios de sentido se harán con suavidad.

Las capas extendidas se someterán después de una compactación secundaria, mientras la mescla se mantenga caliente y en condiciones de ser compactada, de forma que se alcance la densidad especificada. Esta compactación secundaria irá seguida de una compactación final, que borre las huellas compactadores. En los lugares inaccesibles por los equipos de compactación mecánica, la compactación se hará mediante picons de mano, adecuados por el trabajo que se pretenda realizar.

La compactación será continúa durante toda la jornada de trabajo, y se completará con el trabajo manual necesario para la corrección de todas las irregularidades que se puedan presentar en el pavimento. Se vigilará que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si es preciso, húmedos.

Las operaciones de compactación serán definidas por el Director de la obra, a la vista de las circunstancias que se den realmente.

La densidad a obtener será, como mínimo, el noventa cinco por ciento (95%) de la ofrecida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall o Hubbard Field utilizado; o en su caso, la que indique el Director de la obra, debidamente justificada.

Los agujeros residuales de la mescla, y la proporción de los agujeros de árido rellenados de ligando, estarán comprendidos entre los límites especificados.

Pruebas iniciales

Al iniciarse los trabajos, el Contratista de las obras construirá una sección de ensayo de unos cuarenta metros (40 m) de longitud y tres metros (3 m) de anchura mínima, de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente.

Se tomarán muestras del pavimento acabado, tan pronto como se enfríe suficientemente y se ensayará para determinar su conformidad con las condiciones especificadas de estabilidad, densidad, granulometría, contenido de ligando, y otros requisitos. En el caso de que los ensayos indicaran que el pavimento no se ajusta a estas condiciones, tendrán que hacerse inmediatamente las necesarias correcciones en la instalación de fabricación y sistemas de tendido y compactación y, si fuera necesario, se modificará la fórmula de trabajo.

Juntas transversales y longitudinales

Todas las juntas presentarán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa. Las juntas entre pavimentos nuevos y viejos, o entre trabajos realizados en días sucesivos, se tendrán que vigilar especialmente, con el objeto de asegurar su perfecta adherencia. Todas las superficies de contacto se regarán con ligando de adherencia, antes de colocar la nueva mescla, dejándolo curar suficientemente.

Salvo el caso en que se utilicen juntas especiales, el arcén de la capa esparcida con anterioridad se cortará verticalmente, para dejar a cuerpo descubierto una superficie, llanura y vertical, en todo su grueso, que se pintará como se ha indicado en el pàrraf anterior. La nueva mescla se rasclarà contra la junta y se compactará y alisará con elementos adecuados, calientes, antes de permitir el paso sobre ella del equipo mecánico de compactación. Las juntas transversales en la capa de rodadura se compactarán transversalmente.

Cuando los arcenes de las juntas longitudinales sean irregulares, presenten agujeros, o estén deficientemente compactos, se cortará para dejar a cuerpo descubierto una superficie lisa y vertical en todo el grueso de la capa. Donde se considere necesario, se añadirá mescla que, después de rasclada y compactada con picons calientes, se compactará mecánicamente.

Se procurará que las juntas transversales de capas superpuestas, queden a un mínimo de cinco metros (5m) una de la otra, y que las longitudinales queden a un mínimo de treinta centímetros (30 cm) una de la otra.

Tolerancias de la superficie acabada

Preparados los claves de referencia, nivelados hasta el milímetro (mm) de acuerdo con los Planos, en el eje y arcenes de perfiles transversales, la distancia de los cuales no exceda de diez metros (10 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de los clavos mencionados.

La superficie acabada no diferirá de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en las capas de rodadura, o quince milímetros (15 mm) en las capas intermedias o de base.

La superficie acabada no variará en más de cinco milímetros (5 mm), en las capas de rodadura, u ocho milímetros (8 mm), en las capas intermedias o de base, cuando se compruebe con uno reglo de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la zona pavimentada.

Las zonas en las que las irregularidades superen las tolerancias antes mencionadas, o que retengan agua sobre la superficie o en las que el grueso no logre el noventa por ciento (90%) del previsto en los Planos, se corregirán, según aquello que ordene el Director de la obra.

En el caso de obras o refuerzos sobre carreteras antiguas, el Ingeniero Encargado fijará las tolerancias sobre las anteriores prescripciones, teniendo en cuenta el estado de la carretera antigua y el objeto e importancia del trabajo ejecutado.

Limitaciones de la ejecución

La fabricación y tendido de mescla bituminoses en caliente se hacen cuando la temperatura ambiental, a la sombra, sea superior a ocho grados centígrados (8° C), y no exista peligro próximo de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiental tuviera tendencia a aumentar, podrá fijarse en cinco grados centígrados (5° C) la temperatura límite inferior para poder ejecutar la fabricación y tendido de la mescla.

Siempre que sea posible, tiene que evitar-se la acción de todo tipo de tránsito sobre las capas apenas ejecutadas, al menos durante las veinte-y cuatro-horas (24 h) que sigan a su acabamiento. Si esto no fuera posible, la velocidad de los vehículos tiene que reducir-se a cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

Ensayos

Las características de los materiales utilizados, así como la calidad de la obra realizada, se comprobarán durante la ejecución haciendo ensayos, la frecuencia y tipo de los cuales son los señalados a continuación, entendiendo-se que las cifras que se dan son mínimas, y hacen referencia a cada una de las procedencias escogidas.

Por cada cien toneladas (100 T) o fracción de la mezcla bituminosa utilizada, y una vez al día:
- Uno (1) Ensayo Granulomètric.
- Uno (1) Ensayo de Contenido de Ligando.
- Uno (1) Ensayo de Densidad.
- Uno (1) Ensayo de Estabilidad.

3.22. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se refiere este artículo a la ejecución de las instalaciones eléctricas necesarias para acometida de energía a cualquier punto de la obra. El contenido de este artículo se complementará con el appèndix 2 del prresent Pliegue.

Estos trabajos se ajustarán al Reglamento del Ministerio de Industria para Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión, a las Instrucciones Complementarias del mismo y a la Norma Tecnológica de la Edificación IEB.

Los equipos mecánicos y eléctricos serán elegidos de acuerdo con el que se llama cuadro de precios y según las condiciones exigidas por los planos correspondientes.

El Contratista será responsable de la ingeniería (diseño, calidad y rendimiento) de los equipos que suministre, tanto si son de fabricación propia cómo si se adquieren a otras empresas.

El Contratista, antes de empezar la fabricación o pedido de los diferentes equipos, tendrá que solicitar autorización de la Dirección facultativa, con previa entrega de la documentación técnica de los mismos, con todas las características de fabricación y funcionamiento.

3.23. SUMINISTRO De ELEMENTOS DE VALVULERIA

La unidad de obra compran el suministro a pie de obra del elemento de valvuleria correspondiente: válvula de compuerta, válvula de retención, válvula de mariposa, válvula de ventosa, incluyendo todos los materiales accesoris necesarios para su correcto colocación (tornillos, unión enchufe-brida, unión liso-brida, manguitos, tés, placas de reducción brida-brida, juntos adaptadores, juntos de desmontaje,...)

Las válvulas se instalarán siempre dentro de cámara de válvulas o de pericons de hormigón donde sea posible su accionamiento, revisión y desmontaje total o parcial. Los pericons se proveerán de una tapa con marco de fundición dúctil.

Se usarán para el mando de caudales, seguridad de la instalación y aislamiento de tramos de la conducción.

En todos los elementos de valvuleria se dispondrá unión embridada, inclús uno o dos carretes de desmontaje, según se defina en la descripción del precio y en los planos.

Se dispondrán válvulas de compuerta a los desguasos, a la entrada y salida de los tramos de limitación y regulación de caudal, a la entrada y salida de las bombas, y a los pericons de seccionamiento. En el primer caso, la unión con la cañería será embridada. En los otros casos, y según la definición en los planos y en el presupuesto, se emplearán uno o dos carretes de desmontaje.

Se dispondrá una válvula de retención, tipo clapeta, a la salida de las bombas, embridada a extra y con un carrete de desmontaje al otro.

Las válvulas de regulación de caudal, si se definieran, se instalarán siguiendo los planos y las características definidas en el presente pliegue, incluyendo los diferentes accesorios mencionados en el capítulo 3.

Las válvulas de ventosa se instalarán a los puntos altos de las cañerías, cambios de pendiente y a todos los punto donde pueda resultar necesario evacuar o introducir aire. Se instalarán embridadas sobre tiene, siguiendo los planos y las características definidas en el presente Pliegue.

El coste del suministro de todos los accesorios es incluido en el precio correspondiente.

3.24. BOMBAS

Las bombas usadas para la elevación de agua potable tendrán que ser de marcas acreditadas.

La instalación se hará según las normas vigentes o bien según las recomendaciones del fabricante, normas de la buena construcción o instrucciones del Director de Obra.
Antes de su instalación definitiva, las bombas tienen que someterse a un ensayo en el banco de pruebas, que podrá ser el del fabricante si así lo acepta el Director de Obra.

Todos los componentes de las bombas tendrán que ser inspeccionados con detalle para que no existan obstrucciones.

Se tendrá que comprobar la alineación de esos de bomba y motor, sentido de giro, conexiones eléctricas de motor, etc.

Cada bomba tendrá que acompañarse de su correspondiente curva característica altura manomètrica-caudal, obtenida al ensayo.

El cuerpo de la bomba tendrá que ser probado hidrostàticament a una presión interior equivalente al cien cincuenta por ciento (150%) de la presión de descarga de la bomba a válvula cerrada más la máxima presión positiva que pueda llegar junto a aspiración.

3.25. PRUEBA De INSTALACIÓN De IMPULSIÓN

Un golpe instalados los elementos de impulsión se comprobará el ajuste a las especificaciones del proyecto, en cuanto a:.

Presión de aspiración y altura manomètrica de impulsión.
Caudal de impulsión.
Consumo absoluto y consumo específico del motor.
Calentamiento del motor y de la bomba.
Accionamiento de las válvulas.
Comprobación de los ciclos automáticos.

Los defectos serán corregidos.

3.26. PRUEBA DE LA RED

La red a presión estática máxima y con las claves de conexión cerradas, será comprobada en cuanto a los elementos accesibles - válvulas, ventosas y desagües - y se verificará su correcta instalación, así como la

ausencia de pérdidas por las conexiones, los premsaestopa, los orificios de las ventosas y la valla de las claves de desagüe.

Se comprobará la ausencia de pérdidas en la cañería mediante la instalación de contadores a puntos específicos de la red, y la observación de las humedades al terreno.

Cualquiera pérdida que se detecte será reparada.

Con el agua en circulación, previa apertura de las clsaus de desagüe, se comprobará el funcionamiento de estas así como lo de los drenajes de los pericons de descarga.

3.27. INSTALACIONES De ALUMBRADO

Todo receptor o conjunto de receptores consistentes en lámparas o tubos de descarga será accionado por un interruptor, previsto para cargas inductivas o, en defecto de esta característica, tendrá una capacidad de corte no inferior a 1'8 veces la intensidad del receptor o grupo de receptores.

En caso de lámparas fluorescentes, será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0'85.

Cada luminaria estará dotada de dispositivos de protección contra cortocircuitos. Esta protección podrá hacerse por grupos de lámparas siempre que la intensidad total sea menor a 6 A, teniéndose que hacer individualmente para cada lámpara de intensidad superior a 6 A.

Los apoyos de luminarias fijadas o incorporadas a obras de fábrica que no permitan la instalación de los elementos de protección y maniobra en su base, podrán colocarse en la parte superior o a la propia obra de fábrica.

Las columnas quedarán debidamente empotrades en el suelo, de tal forma que su base de espaldarazo sobre la cimentación sobresalga al menos 10 cm del nivel general del suelo.
En la instalación eléctrica del interior de las columnas o brazos se utilizarán conductores aislados de tensión nominal mínima de 1000 V, éssent la sección mínima de 1'5 mm^2 y los conductores no tendrán solapaments en el interior de las columnas y brazos. A los puntos de entrada los conductores tendrán una protección suplementaria de material aislante y la conexión a los terminales estará hecho de forma que no ejerzan sobre los conductores esfuerzos de tracción.

Las columnas y espaldarazos accesibles que soportan las luminarias estarán unidos en tierra.

3.28. MONTAJE DE MAQUINARIA: CONDICIONES GENERALES

El montaje de toda la maquinaria e instalaciones especiales, se llevará a cabo cuidadosamente mediante personal técnico y auxiliar experimentado. Estará directamente dirigido por un Técnico Superior, también experimentado en este tipo de montajes.

Se tendrá especial cura en no recargar o golpear las obras de fábrica, evitando producir en ellas desperfectos o debilitaciones. También se tendrá cura de no deteriorar las pinturas protectoras. Estas tendrán que ser continuas y no presentarán partes dañadas un golpe finalizado el montaje.

El Contratista avisará al Director de la Obra con tiempo suficiente para que pueda presenciar la recepción de los equipos en obra y los suyo posterior montaje, por sí mismo o por persona en quien delegue.

Dichas prescripciones se aplicarán al montaje de elementos y equipos mecánicos y electro-mecánicos.

3.29. PROTECCIÓN Y PINTURA DE SUPERFICIES

Los acabados de toda superficie, metálica o de obra civil, que forme parte del presente Proyecto, estarán de acuerdo con las instrucciones de preparación, imprimació y grueso especificadas en el catálogo del producto, siempre y cuando el Director de Obra no considere adecuada fijar gruesos de capa superiores. Las pinturas utilizadas tendrán el visto bueno del Director de Obra.

Además del especificado al artículo 640 del Pliegue de Prescripciones Técnicas Generales por Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) se tomarán las siguientes precauciones:

Al control de las operaciones de limpieza se realizarán las siguientes comprobaciones:

Ausencia de zonas con corrosión localizada pronunciada.

Limpieza y seguridad del aire comprimido utilizado.

Las condiciones ambientales se determinarán antes de hacer la limpieza, éssent necesario de observar el intervalo máximo que pueda estar anuda la superficie limpia antes de aplicar la pintura, por si no fuera posible. En este caso no se hará la limpieza.

Las condiciones ambientales tendrán que ser las siguientes:

La temperatura de la superficie tendrá que estar al menos 30^0 por encima del punto de rocío, y la humedad relativa no superará el 75%. El intervalo de tiempo que pase entre la limpieza y la aplicación no superará las 4 horas.

Después de la limpieza se comprobará el grado de la misma (según SEIS055900) y la ausencia de polvo, grasa y humedad.

La comprobación del grado de adherencia se realizará sobre capas totalmente secas no aceptándose grados diferentes de 0 a 1 según INTA 160.299.

Si por necesidades de los trabajos a la obra, no se realiza el ensayo sobre cada capa aplicada, será necesaria su realización un golpe aplicado el sistema en su totalidad. En caso de resultados no conformes, se tendrán que levantar todas las capas adheridas mal, practicándose las operaciones necesarias para asegurar una buena adherencia.

Determinación del grueso seco obtenido.

Un golpe seca cada aplicada se procederá a la medición del grueso de por el.licula, preferentemente mediante procedimiento magneto-inductivo según UNE 48031-80, calibrando el aparato sobre un

testigo de limpieza. Cada medida será la media de cinco lecturas tomadas sobre 1 dm^2, teniendo que proporcionar tres medidas por$^{m\,2}$ inspeccionado, o por metro lineal en el caso de perfiles.

3.30. CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS De EQUIPOS E INSTALACIONES

Durante el proceso de fabricación de los equipos se traerá un control de aquellas características de los materiales que influyan en el comportamiento futuro de dichos equipos. Si los materiales son adquiridos por el Fabricante a proveedor exterior, aquel exigirá los certificados correspondientes que, mediante el contratista, facilitará a la Dirección de Obra (por ejemplo, certificados de composición de coladas).

Igualmente, se inspeccionarán los componentes de cada unidad de maquinaria e instalación, comprobando que cumplen las normas de calidad y acabado requeridas. Estas normas serán facilitadas previamente a la Dirección de Obra por el Fabricante de cada componente, mediante el Contratista, especificando a qué normas nacionales o internacionales corresponden y su relación con los cálculos de resistencia a la larga y al desgaste del producto a fabricar, así como la operativa y aparatos con qué efectuar los controles. La Dirección de Obra podrá exigir los certificados que estime pertinentes al respeto.

Fabricada cada unidad de maquinaria e instalación (motor, reductor etc.), se efectuará su prueba en fábrica, previa a a su transporte a obra. Las pruebas serán expuestas por el Fabricante en conformidad con las posibilidades de su banco de pruebas, e irán dirigidas a la comprobación del cumplimiento de las características ofertades. Ratificada por el Contratista tendrá que ser aprobada por el Director de la Obra. Si este último considera que no reúne suficiente garantía, se confeccionará contradictoriamente el programa de la prueba y se realizará esta en banco independiente si lo del Fabricante no reúne condiciones. A esta prueba asistirá el Director de Obra, o persona en quien delegue, y se levantará Acta de ella.

Los controles, inspecciones y pruebas expuestas se efectuarán a todos los fabricados, excepto que a criterio del Director de la Obra no tengan suficiente importancia, aunque aquellos fabricados sean de serie.

Un golpe montada obra cada unidad de equipo o instalación, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra la prueba provisional de dicha unidad, levantándose Acta del resultado de la misma. Durante el periodo de posta en marcha se efectuarán las pruebas que precisan condiciones reales de funcionamiento.

El contratista será responsable del cumplimiento de las pruebas, inspecciones y controles requeridos, teniendo que comunicar al Director de la Obra, con suficiente antelación, las fechas en que se realizarán aquellas, al mismo tiempo que le facilitará la documentación oportuna antes reseñada.

En caso de que las pruebas, inspecciones y controles no den resultados aceptables, el Contratista procederá en el plaç más breve posible a retirar, en su caso, y repondre los elementos defectuosos o subsanar los defectos de montaje, por lo tanto tendrá que disponer del permiso expreso de la Dirección de Obra.

Caso que el veredicto afectara a varias unidades equivalentes, el Contratista vendrá obligado a sustituirlas todas, a su cargo, por las que ordene la Dirección.

Los gastos derivados de las pruebas, inspecciones, controles, etc., serán por cuenta del Contratista.

3.31. INSTALACIONES ACCESORIAS

El Contratista tendrá que efectuar todas las instalaciones accesorias necesarias para la realización de las obras siempre y cuando hayan sido aprobadas con anterioridad por el Director de Obra.

Un golpe finalizados los trabajos, las instalaciones accesorias tendrán que ser retiradas por el Contratista en un plazo que él mismo determine.

3.32. SEÑALIZACIÓN

Los carteles de señalización de las obras se ajustarán en el que se refiere a su medida, colores, tipos de pintura y medida de letra, etc., a las instrucciones que la Dirección de Obra dicte para este tipo de señal.

3.33. OBRAS NO INCLUIDAS EN EL PRESENTE PLIEGUE

A la ejecución de las obras para las cuales no existen prescripciones consignadas explícitamente en el Pliegue, el Contratista se atenderá al que resulte de los planos y presupuestos, al que ordene el Director de Obra y a las prácticas usuales en una buena construcción.

3.34. PRUEBAS Y ENSAYOS

Antes del inicio de las obras, el Contratista presentará a la Dirección de Obra una campaña de pruebas y ensayos de las diferentes unidades de obra y materiales para su aprobación. Así mismo el Contratista propondrá tres laboratorios homologados para la realización de la mencionada campaña, de los cuales la Dirección de Obra designará el que juzgue más oportuno. La Dirección de Obra podrá no obstante, designar un laboratorio homologado si desestima los propuestos.

3.35. SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista presentará a la Dirección de Obra para su aprobación un Plan de Seguridad e Higiene en el que se contemplen las medidas que se adoptarán en cada corte o unidad de obra, circulación de vehículos y movimientos de tierras. El Contratista estará obligado a cumplir las Ordenanzas Vigentes y otras disposiciones y documentos legales sobre estas materias. La Dirección de Obra podrá en el transcurso de la obra emitir las órdenes que considere necesarias, sin que por eso el Contratista quede eximido de sus obligaciones.

CAPÍTULO 4 - MEDICIÓN Y PAGO DE LAS OBRAS

4.1. CONDICIONES GENERALES

La totalidad de las unidades de obra se pagarán por longitud, superficie, volumen, pes o unidad según se especifique en el Cuadro de Precios.

Dentro de los precios de las unidades de obra se entienden incluidos la maquinaria y los medios auxiliares utilizados en su ejecución cumplida, así como para asegurar la suficiente seguridad en el trabajo.

A cargo del Contratista queda la conservación de la totalidad de las obras provisionales y definitivas de este Proyecto y consecuentemente, la reparación y reconstrucción de las partes que puedan resultar malogradas por causas imputables al Contratista o que se compruebe que no presentan las condiciones exigidas en este Pliegue. Esta obligación se extiende a los hacinamientos de materiales certificados, y por lo tanto, corresponde al Contratista el almacenamiento y guardaría y también la reposición de los que se puedan perder, destruir o malograr. Para todas estas operaciones, que no serán de abono, el Contratista seguirá las instrucciones del Director de la obra.

Mensualmente la Administración extenderá al Contratista un certificado que acredite las obras realmente ejecutadas durante el mes, y que tendrá carácter provisional y que será por anticipado de la liquidación final.

4.2. REPLANTEO, TACHAS Y ENSAYOS DEL TERRENO

Las operaciones de replanteo, las tachas y los ensayos del terreno que se hagan con anterioridad o durante la ejecución de las Obras serán a cargo del Contratista.

4.3. DESBROZADA DEL TERRENO

Metro cuadrado de desbrozada y limpieza del terreno, incluido carga y transporte en vertedero. La desbrozada y clarificación del terreno natural se medirá y abonará por los metros cuadrados realmente limpiados, medidos sobre perfil. Se entiende incluido en el precio la carga y transporte y tendido en vertedero de los materiales resultantes. No se pagarán las desbrozadas realizadas por el Contratista para facilitar las operaciones.

4.4. ESCOMBROS Y DEMOLICIONES. TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRERS

1. Metro cuadrado de escombro de pavimento compacto de qualsevo clase, incluido carga y transporte de los productos resultantes a vertedero. La demolición de pavimentos existentes se medirá y abonará por los metros cuadrados realmente levantados, medidos sobre el terreno.

No se aplicará este precio sobre aquellos pavimentos que pertenezcan en edificios u obras de fábrica. Para aplicar el precio de este artículo será condición previa que el pavimento levantado tenga una consistencia superficial superior a la del terreno de tránsito.

2. Metro lineal de demolición de cañería prefabricada de cualquier diámetro incluido solera de hormigón, con carga y transporte a vertedero de los productos sobrers.

El escombro de cañerías existentes se medirá y abonará por los metros lineales realmente derrocados, medidos sobre Planos. Para aplicar el precio de este artículo será condición previa la imposibilidad de llevar a cabo la ejecución de esta unidad con la maquinaria empleada a la ejecución de las zanjas.

3. Metro cúbico de escombro de obra de hormigón incluido carga y transporte de los productos sobrers a vertedero. El escombro de obras de hormigón existentes se medirá y abonará por los metros cúbicos realmente derrocados, medidos sobre Planos.

Para aplicar el precio de este artículo será condición previa la imposibilidad de llevar a cabo la ejecución de esta unidad con la maquinaria utilizada a la ejecución de las zanjas.

4.5. EXCAVACIONES A cielo abierto

1. Metro cúbico de excavación a cielo abierto en explanacions o zanjas sin estribado, en todo tipos de tierras, incluido compactación al 95% del Proctor Modificado de la superficie del fondo de la excavación, carga y transporte a vertedero de los productos sobrers de la excavación, medido sobre perfil.

La excavación a cielo abierto o en zanja sin estribado, se medirá en metros cúbicos realmente excavados, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales, según la sección tipo teórica prevista por el desmunt a situar y las especificaciones que sobre este tipo de unidad se exigen al presente Pliegue.

Incluye el transporte en vertedero o lugar de utilización de los productos que no tengan que ser utilizados con posterioridad en el replè de la propia excavación, y el hacinamiento, junto al puesto de trabajo, de los que tengan que emplear-se para estos fines.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

2. Metro cúbico de excavación a cielo abierto en explanacions o zanjas en estribado, en todo tipos de tierras, incluido compactación al 95% del Proctor Modificado de la superficie del fondo de la excavación, elevación de los productos resultantes en su punto de carga, carga y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, medido sobre perfil.

Se medirá en todo el volumen de la zanja por metros cúbicos excavados, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales, según la sección tipo teórica prevista de acuerdo con el elemento a situar y las especificaciones que sobre este tipo de unidad de obra se exigen al presente Pliegue.

Incluye el transporte en vertedero o lugar de utilización de los productos que no tengan que ser utilizados con posterioridad en el replè de la propia excavación y el hacinamiento, junto al puesto de trabajo, de los que tengan que emplear-se para estos fines.

La anchura del fondo de la zanja vendrá determinada en función del elemento a emplear, de acuerdo con las condiciones técnicas que, para cada uno de ellos, se fijan en los Planos y otros documentos de este Proyecto.
El precio señalado comprende el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

3. Metro cúbico de excavación en roca en explanacions o zanjas, incluida elevación y transporte de residuos al vertedero.

La excavación en roca de explanacions o zanjas se medirá en todo el volumen de la zanja por metros cúbicos excavados, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales, según la sección tipo teórica prevista de acuerdo con el elemento a situar y las especificaciones que sobre este tipo de unidad de obra se exigen al presente Pliegue.

Incluye el transporte en vertedero o lugar de utilización de los productos que no tengan que ser utilizados con posterioridad en el replè de la propia excavación y el hacinamiento, junto al puesto de trabajo, de los que tengan que emplearse para estos fines.

La anchura del fondo de la zanja vendrá determinada en función del elemento a emplear, de acuerdo con las condiciones técnicas que, para cada uno de ellos, se fijan en los Planos y otros documentos de este Proyecto.

El precio señalado comprende el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

A los sectores en que se detecte la presencia de vertidos incontrolados y escombros se procederá al saneamiento de las zonas afectadas por la traza y su transporte a vertedero, no permitiéndose en ningún caso la reutilización de los mismos.

4.6. REPLÈ Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS, APUNTALAMIENTOS Y AGOTAMIENTOS

1. Replè y compactación en terraplén o zanjas con productos procedentes de la propia excavación, con una densidad de compactación igual o superior al noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Modificado, incluido transportes interiores de obra cuando la imposibilidad de amontonarlos a pie de obra obligue a la utilización de hacinamientos intermedios, medido sobre perfil.

   El replè y compactación de terraplenes o zanjas cuando el material de replè sea de la misma excavación, ya sea de la extraída al lugar de utilización o en otras partes de la obra, se medirá y pagará en todo el volumen por los metros cúbicos de tendido y compactación, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales, una vez compactado el replè según la sección tipo teórica, según las especificaciones que para este tipo de unidad de obra se exigen en este Pliegue, con deducción del volumen ocupado por los elementos colocados.

El precio señalado comprende el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

2. Metro cúbico de replè y compactación de terraplén o zanjas con productos procedentes de préstamos, con una densidad de compactación que o superior al noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Modificado, medido sobre perfil.

   El replè y compactación de terraplenes y zanjas cuando el material de replè sea procedente de préstamo y por lo tanto exterior a la zona de obras, se medirá y pagará en todo el volumen por los metros cúbicos de tendido y compactación, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales, una vez compactado el replè según la sección tipo teórica, según las especificaciones que para este tipo de unidad de obra se exigen en este Pliegue, con deducción del volumen ocupado por los elementos colocados.

   El precio señalado comprende el canon de extracción de suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

3. Metro cúbico de formación de base de asentamiento con arena de río para cañerías de saneamiento, compactada al noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Modificado, medido sobre perfil.
   La formación de la base de arena para el asentamiento del tubo de saneamiento se medirá y pagará por metros cúbicos medidos sobre los datos finales de acuerdo con las dimensiones teóricas previstas en el Proyecto. Dentro de la compactación al noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Modificado se incluye el agua.

   El precio señalado comprende el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Hace cultativa.

4. Tona de suministro, vertido y colocación de rompeolas de piedra de cien a mil kilogramos (100-1000 kg) por unidad.

   El suministro y derramado de rompeolas de piedra de cien a mil kilogramos (100-1000 kg) se medirá en toneladas.

   Los precios indicados comprenden la totalidad de los trabajos necesarios para los fundamentos, colocación del rompeolas, así como el suministro, utilización y manipulación de los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

5. Metro cuadrado de suministro, montaje y desmunt de sistema de estrebament.

   El estrebament se medirá y pagará por metros cuadrados de pared lateral cubierta.

   Los precios serán de aplicación únicamente a los tramos definidos en Proyecto. Por lo tanto, no será de aplicación como precio unitario independiente.

Incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

6. Metro lineal de agotamiento mediante sistema Well-point o similar.

El agotamiento de la excavación bajo el nivel freático será medido y pagado por metros lineales y aprobado expresamente por la Dirección facultativa.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

7. Metro cuadrado de emmacat de piedra tomado con mortero de cemento.

El emmacat de piedra se medirá y pagará por metros cuadrados realmente ejecutados, medidos en obra.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

8. Metro cuadrado de geotèxtil de fibra continúa de 270 g/m^2, con junto cosido a obra.

El geotèxtil se medirá y se abonará por metro cuadrado (m^2) de geotèxtil de fibra continúa de 270 g/m^2, incluida colocación y junto cosido a obra.

4.7. OBRAS DE FÁBRICA

1. Metro cuadrado de encofrado y desencofrat plan en fundamentos y levantado de muros.

El encofrado plano en fundamentos y levantados de muros se medirá y pagará por metros cuadrados de superficie de hormigón encofrado.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

2. Metro cuadrado de encofrado y desencofrat plan en menajes horizontales, incluida la parte proporcional de arriostraments, puntals y elementos auxiliares.

El encofrado recto en menajes horizontales se medirá y pagará por metros cuadrados de superficie de hormigón encofrado.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

3. Metro cuadrado de encofrado y desncofrat vertical plan en placas metálicas de 0'50 m. de anchura

El encofrado plano en fundamentos y levantados de muros se medirá y pagará por metros cuadrados de superficie de hormigón encofrado.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

4. Metro cuadrado de encofrado y desencofrat cuervo para levantados y vueltas.

El encofrado curvo en levantados y vueltas se medirá y pagará por metros cuadrados de superficie de hormigón encofrado.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

5. Kilogramo de acero corrugat tipo AEH-400 y/o AEH-500 en barras redondas para armaduras, doblado y colocado a la obra, incluido anclaje, separadores y pérdidas por recortes.

El acero corrugat para armaduras se medirá y pagará en kilogramos de acero redondo, medidos sobre Planos en obras especiales comprendidas en este Proyecto.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

6. Metro linial de cable para tesat de 0'6" con vaina engordada, colocado a obra, incluidas menguas y despunts.
El acero de armadura activa (cordones unifilars 0'6") se pagará por ml realmente colocado.
El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

7. Kilogramo en chapas o perfiles laminados tipos A-42 y/o A-52, incluido anclaje, piezas especiales y protección, pintado con dos capas y montaje.

El acero laminado en perfiles se medirá y pagará en kilogramos medidos sobre Planos en obras especiales comprendidas en este Proyecto.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación, protección y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

8. Unidad de pieza de anclaje para cable de 0'6", incluido tesat.

Los conectores/anclajes de los cordones de 0'6" se medirán por unidad realmente colocada, incluido el proceso completo de tesat.

9. Metro cúbico de suministro, colocación, vibrado y curado de hormigón H-150 en masa de cien cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (150 kg/cm^2) de resistencia característica.

   Se medirá por metros cúbicos de hormigón, medidos sobre Planos de las obras comprendidas en este Proyecto.

   El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

10. Metro cúbico de suministro, colocación, vibrado y curado de hormigón HA-25 para armar de doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (250 kg/cm^2) de resistencia característica.

    Se medirá por metros cúbicos de hormigón, medidos sobre Planos de las obras comprendidas en este Proyecto.
    El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

11. Metro cúbico de suministro, colocación, vibrado y curado de hormigón HA-30 para armar de doscientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (300 kg/cm^2) de resistencia característica.

    Se medirá por metros cúbicos de hormigón, medidos sobre Planos de las obras comprendidas en este Proyecto.

    El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

12. Metro cuadrado de hormigón proyectado, de 250 kp/cm^2 de resistencia a compresión, colocado a las paredes en un grueso de 25 cm., en dos capas, incluso retirada del rechazo y acabado interior mediante deslizado remolinat. Incluido formación de media caña en los encuentros entre menajes verticales y horizontales.

    Se medirá por metro cuadrado de hormigón colocado, en dos capas, hasta lograr el grueso total del elemento, medido sobre planos de las obras comprendidas en este proyecto.

    El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para su ejecución, incluso la retirada del rechazo, el acabado interior mediante deslizado remolinat, y la formación de media caña en los encuentros entre menajes verticales y horizontales, y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

13. Metro cuadrado de hormigón proyectado, de 250 kp/cm^2 de resistencia a compresión, colocado a soleres en un grueso de 15 cm., en dos capas, incluso retirada del rechazo y acabado interior

mediante deslizado remolinat. Incluido formación de media caña en los encuentros entre menajes verticales y horizontales.

Se medirá por metro cuadrado de hormigón colocado, en dos capas, hasta lograr el grueso total del elemento, medido sobre planos de las obras comprendidas en este proyecto.
El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para su ejecución, incluso la retirada del rechazo, el acabado interior mediante deslizado remolinat, y la formación de media caña en los encuentros entre menajes verticales y horizontales, y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

14. Mortero de cemento.

Los diferentes morteros contemplados en este proyecto se medirán y abonarán por su volumen, superficie ó unidad, de acuerdo con el qué se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el cuadro de precios nº 1.

15. Metro cuadrado de fábrica de ladrillo macizo o de bloque de hormigón tomado con mortero de cemento Portland de doscientos cincuenta kilogramos (250 kg) y arena de río.

La fábrica de ladrillo macizo o de bloque de hormigón se medirá en metros cuadrados realmente levantados en obra. El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

16. Metro cuadrado de enlucido reglejat con mortero de cemento portland 1:6 y arena de río en elementos horizontales y verticales.

El enlucido reglejat de superficie con mortero de cemento portland se medirá y abonará por metros cuadrados de superficie enfoscada, medidos sobre las partes del elemento definidas en los Planos del Proyecto.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

17. Metro lineal de suministro y colocación de lámina de estanquidad de P.V.C. o similar con colmillos de treinta centímetros (30 cm), incluido pp material ligero inorgánico y sellado con màstic bituminós.

El suministro y colocación de la banda de P.V.C. o similar se medirá y abonará por metros lineales de junta medidos en el sentido principal de esta misma. La medición se deducirá de los Planos del Proyecto. Se incluye el pulcro de la superficie de hormigón, en el caso de que este sea necesario, y la pp de material ligero inorgánico y finalmente su sellado con màstic bituminós.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, uniones y colmillos hechos a taller y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

18. Metro cuadrado de láminas de impermeabilización proyectadas a máquina.

Las láminas de impermeabilización proyectadas, ya sea con compuesto de cemento o de asfalto, del grueso indicado a los planos, se medirán y se abonarán por metra cuadrado (m^2) realmente colocadas.

19. Metro línial de productos de impermeabilización locales.

Los productos de impermeabilización tal como aquellos productos para sellar los juntos las bandas expansivas bajo levantados de muros, se medirán y abonarán por metro linial (m.l.) relament colocados, según cuadro de precios nº 1.

20. Metro cuadrado de suministro y colocación de material ligero inorgánico de dos centímetros (2 cm) de grueso.

El material ligero inorgánico, como por ejemplo el poliestireno expandido, de dos centímetros (2 cm) de grueso se medirá por metro cuadrado de material realmente colocado. La medición se deducirá de los Planos del Proyecto. Se incluye el fijado del material a la estructura con objeto de evitar su desplazamiento de ser necesario el formigonat.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

21. Metro cuadrado de suministro y montaje de tapa estanca construida en base de angular y chapa metálica estriada, incluido protección y pintado con dos capas con valla de seguridad y p.p. de aro y piezas especiales.

La chapa metálica estriada para tapa se medirá por metros cuadrados completamente instalados, incluida protección, valla de seguridad y la parte proporcional de marco, medidos sobre Planos en las obras especiales definidas en el presente Proyecto.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

22. Metro cuadrado de rejilla a base de platinas entrecruzadas, incluido parte proporcional de marco y colocación.

La rejilla formada por platinas entrecruzadas se medirá por metro cuadrado realmente ejecutado, medido sobre Planos. Se entiende incluida la parte proporcional de marco y la colocación del conjunto.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

23. Metro cuadrado de ejecución de muros pantalla de cualquier grueso de cemento armado, incluido excavación con bentonita, acero en armaduras, formigonat y construcción, escombro de la p.p. de murets de guía, apuntalamientos repicado de los menajes interiores y carga y transporte de los productos sobrantes al vertedero.

    Se medirá por metros cuadrados de pantalla realmente ejecutados según tipología definida en Proyecto.

    El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

24. Decímetro cúbico de neopreno encercolat por espaldarazo de jácenas.

    El neopreno encercolat por espaldarazo de jácenas se medirá y se abonará por decímetro cúbico (dm^3) realmente colocado.

25. Metro cuadrado de neopreno no encercolat en banda continúa para espaldarazo de placas.

    El neopreno no encercolat por espaldarazo de placas se medirá y se abonará por metro cuadrado (m^2) en planta de banda continúa relament colocada.

26. Metro cuadrado de placa prefabricada de hormigón pretensat de cubierta.

    Las placas prefabricadas de cubierta, se pagarán por metro cuadrado (m^2) ya colocado, incluyendo transporte y colocación en obra.

4.8. PAVIMENTACIÓN

1. Metro lineal de reposición de bordillo y rigola prefabricada de hormigón en masa de cualesquier dimensiones con parte proporcional de fundamentos.

   El suministro y colocación del bordillo y rigola de hormigón se medirá por metros lineales medidos en obra si son de reposición y sobre Planos si son de nueva planta.

   El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, la parte proporcional de piezas especiales para curvas y para vados y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

2. Metro cuadrado de reposición de pavimento en viales.

   El pavimento se medirá y abonará por metros cuadrados repuestos, medidos sobre Planos de secciones tipos de este Proyecto y aplicados en los tramos indicados.

   La reparación de la superficie se considera incluida a la unidad de obra que corresponde a la construcción de la capa subyacente y, por lo tanto, no se pagará por separado, así como los riegos

precisos para asegurar la calidad de la unión entre firmes y entre firme y suelo, y la compactación que queda especificada en el capítulo correspondiente del Pliegue de este Proyecto.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

3. Metro cuadrado de acera de panot de cualesquier dimensiones, tomada con mortero de cemento Pòrtland y sobre solera de hormigón en masa tipo H-150, de un grueso de diez centímetros (10 cm), previo refinado del terreno, incluida parte proporcional de panot espacial para paso de peatones.

   El pavimento de acera con baldosas de panot hidráulico se medirá y abonará por los metros cuadrados realmente ejecutados, medidos en obra, quedando incluido en su precio unitario la solera de hormigón, el mortero de asentamiento y la beurada del rejuntat final.

   El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

4.9. CONDUCCIONES

1. Metro lineal de suministro, colocación y prueba de cañería prefabricada de hormigón en masa o armado de cualquier diámetro.

   El suministro y colocación de cañería prefabricada de hormigón en masa o armado se medirá y pagará por metros lineales de cañería realmente colocada en obra y finalizada según las condiciones indicadas en este Pliegue.

   Se entienden incluidas en esta unidad las operaciones de instalación de la cañería. Se descontará de la medición el espacio ocupado por los pozos de registro (interior).

   El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

2. Metro lineal de suministro, colocación y prueba de cañería prefabricada de plástico (P.V.C. rígido o flexible, P.R.F.V., polietileno, ...) o de acero de cualquier diámetro.

   El suministro y colocación de cañería prefabricada de plástico o de acero se medirá y abonará por metros lineales de cañería realmente colocada en obra y finalizada según las condiciones indicadas en este Pliegue y en los Planos del Proyecto.

   Se entienden incluidas las operaciones de instalación de la cañería y las juntas. Se descontará de la medición la longitud de los elementos de valvuleria. (contado entre inicio y final de unión brida-liso, brida-enchufe).

   Este precio incluye el suministro, manipulación, y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución. El precio también incluye la parte proporcional de junto

automáticos flexibles, o juntos de brides según corresponda, y la protección catódica, y la parte proporcional de suministro de materiales auxiliares: tornillos, lubrificantes, sortijas de goma, bulons, juntos especiales, adaptadores, y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada para el Inspección Facultativa.

Los manguitos, uniones brida-liso, brida-enchufe, no se abonarán específicamente atendiendo que su coste se incluye en la correspondiente unidad de obra de elemento de valvuleria.

3. Unidad de suministro y colocación de base de pozo de registro de cemento armado de cualquier diámetro, prefabricado.

Las bases de los pozos de registro de cualquier diámetro se medirán y pagarán por unidades realmente colocadas según las condiciones indicadas en este Pliegue y en los Planos del Proyecto.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

4. Metro lineal de pozo de registro en cemento armado prefabricado de cualquier diámetro interior, incluidas las conexiones de acometidas.

Los pozos de registro de cualquier diámetro interior de cemento armado prefabricado se medirán y pagarán por metros lineales de pozo de registro totalmente instalado según las condiciones indicadas en este Pliegue y en los Planos del Proyecto. Se descontará de la longitud total del pozo el espacio ocupado por la base, la losa de transición si existe, la longitud de pozo de diferente diámetro si existe y el cono de reducción 1200-600.
El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

5. Unidad de suministro y colocación de losa de transición de cemento armado prefabricada de cualquier diámetro.

Las losas de transición de cualquier diámetro en pozos de registro armados prefabricados se medirán y pagarán por unidades realmente colocadas según las especificaciones que para esta unidad de obra se incluyen en este Pliegue y en los Planos del Proyecto.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

6. Unidad de suministro y colocación de cono prefabricado de cemento armado de 1200-600 mm.

Los conos de reducción de 1200-600 mm de diámetro de la tapa se medirán y pagarán por unidades realmente ejecutadas. Se seguirán las especificaciones que para esta unidad de obra se incluyen en este Pliegue y en los Planos del Proyecto. Se entiende incluido en este precio la realización del recrescut necesario para dejar la tapa a la cota de la calle o superficie exterior.

El precio de aplicación incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

7. Unidad de suministro y colocación de marco y tapa de sesenta centímetros (60 cm) de diámetro en fundición dúctil.

El suministro y colocación de los marcos y tapas de pozos de registro o especiales de fundición dúctil y sesenta centímetros (60 cm) de diámetro se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas y acabadas según las condiciones indicadas en este Pliegue y en los Planos del Proyecto.
Este precio incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

8. Unidad de peldaño de acero recubierto con polipropileno para pozo de registro o especial, totalmente instalado.

El suministro y colocación de peldaños de acero recubiertos con polipropileno se medirá y abonará por unidades realmente colocadas y acabadas según las condiciones indicadas en este Pliegue y en la disposición indicada en los Planos del Proyecto.

Este precio incluye el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y, en general, todas las necesidades circunstanciales precisas para que la obra realizada sea aprobada por la Inspección Facultativa.

4.10. ELECTRICIDAD

Todo el equipo eléctrico, como es por ejemplo la instalación de enlace, cuadros eléctricos, luminarias, puntos de luz, cables, tomadas de corriente, interruptores, batería de condensadores y postas a tierra, se medirán y abonarán por unidades (ut) o metro lineal (ml) a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1, incluyéndose en los mismos todo el que sea necesario para la instalación.

4.11. EQUIPOS MECÁNICOS

Los equipos mecánicos se medirán y abonarán por unidades (ut) a los precios correspondientes que figuran al Cuadro de Precios nº 1 y en los que se incluyen la mano de obra y cualquiera de las unidades auxiliares que sean precisas para su colocación o montaje, con el siguiente desglòs: 60% al suministro del equipo, 90% a la colocación del equipo, 100% a la prueba del equipo.

4.12. UNIDADES De OBRA NO INCLUIDAS EN ESTE PLIEGUE

Las obras no prescritas en el Proyecto y que haya que realizar a juicio del Director de la obra, se pagarán aplicando los precios unitarios del Cuadro de Precios.

Si estos no agotaran la valoración de estas obras se harán los necesarios contradictorios entre la Administración y la Contrata basando-se en los que figuran en el presente Proyecto actualizados al momento de su uso o aplicación.

4.13. RESERVA PARA INSTALACIONES ESPECIALES

La Administración se reserva el derecho de adquirir por sí misma aquellos materiales propios o elementos que por su naturaleza especial no sean de utilización normal en las Obras, o estén sujetas a la situación de los mercados en el momento de la ejecución; pudiendo, de acuerdo con este apartado, contratar separadamente suministro y colocación de todos o parte de los mencionados materiales, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna reclamación.

Si este fuera el caso, el Contratista dará toda clase de facilidades para la instalación y realización de pruebas por parte de la casa suministradora o instaladora, si bien se le pagarán todos los gastos que esto origine, calculadas contradictoriamente por la Inspección Facultativa.

4.14. PARTIDAS LEVANTADAS

Las partidas levantadas comprendidas en este Proyecto quedan clasificadas como "Partidas Levantadas a justificar" y "Partidas Levantadas de abono íntegro".

Se consideran "Partidas Levantadas a justificar" las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra con precios unitarios. Estas se abonarán a los precios de la contrata, de acuerdo con sus condiciones y al resultado de las medidas correspondientes.

Cuando los precios de una o varias unidades de obra de las que integran una partida levantada a justificar no figuren incluidas en los cuadros de precios, se procederá conforme al que se ha dispuesto en el párrafo segundo del artículo 150 del Reglamento General de contratación del Estado.

Porque la introducción de los nuevos precios así determinados no se considere modificación del Proyecto tendrán que cumplirse conjuntamente las dos condiciones siguientes:

1.ª Que la Administración contratante haya aprobado, además de los nuevos precios, la justificación y descomposición del presupuesto de la partida levantada.

2.ª Que el importe total de la mencionada partida levantada, teniendo en cuenta en su valoración tanto los precios incluidos en los cuadros de precios como los nuevos precios de aplicación, no exceda del importe figurado en el Proyecto.

Se consideran "Partidas Levantadas de abono íntegro" aquellas que se refieran a trabajos definidos en los documentos contractuales del Proyecto y no sean susceptibles de medición según el Pliegue.

Las partidas levantadas de abono íntegro se abonarán al Contratista en su totalidad, un golpe finalizados los trabajos u obras a las cuales se refieren de acuerdo con las condiciones del contrato y sin perjuicio del que pueda establecer el Pliegue de prescripciones técnicas particulares respecto de su abono fraccionado en casos justificados.

Cuando la especificación de los trabajos u obras constituidos de una partida levantada de abono íntegro figure de manera incompleta, imprecisa o insuficiente al final de su ejecución, se atendrá a las instrucciones que dicte por escrito la Dirección de Obra, contra las cuales podrá levantarse el Contratista, en caso de disconformidad, en la forma que establece el Reglamento General de Contratación del Estado.

4.15. OBRAS QUE NO SON De ABONO

No se pagarán las obras que no se ajusten al Proyecto o a las prescripciones por escrito del Director de la obra en contra y que el Contratista haya ejecutado por error, por comodidad o por conveniencia.

4.16. NORMAS COMPLEMENTARIAS De MEDICIÓN Y PAGO

Otras unidades de obra no contempladas en este capítulo se abonarán tal y cómo fija el Cuadro de Precios nº 1.

Por todas las unidades no definidas y que constan en el Cuadro de Precios del Proyecto, se entiende que el pago corresponde a la obra totalmente ejecutada y acabada de acuerdo con el Pliegue de Condiciones, incluyendo mano de obra, materiales, enseres y maquinaria precisa y todos los gastos ocasionados para dejar la obra realizada en conformidad con aquello prescrito al presente Proyecto.

4.17. CERTIFICACIONES

Las obras ejecutadas se pagarán al Contratista por medio de certificaciones mensuales o no, que incluyan relaciones valoradas de las obras realmente ejecutadas en el periodo a que hace referencia cada certificación según los Precios del Cuadro aplicados según este capítulo del Pliegue y entendiendo-se comprendidas las valoraciones descritas para cada unidad en los artículos del Capítulo 3 de este Pliegue.

4.18. FÒRMULES DE REVISIONES DE PRECIOS.

Se harán según el que establezca el Contrato.

4.19. OBRAS Y MATERIALES DE PAGO EN CASO DE RESCISIÓN DE LA CONTRATA.

Por el caso de rescisión de la Contrata, cualquier que fuera la causa, no serán de pago más obras incompletas que las que constituyan unidades completas definidas en el Cuadro de Precios, sin que se pueda pedir la valoración de unidades de obra fraccionadas en otra forma que la establecida en el mencionado Cuadro. Cualquier otra operación realizada, material utilizado o unidades que no estén totalmente acabadas, no serán objeto de pago, salvo hacinamientos y/u obras especiales de infrastructura.

CAPÍTULO 5 - DISPOSICIONES GENERALES

5.1. CONTRADICCIONES U OMISIONES DEL PROYECTO

Los trabajos mencionats en el Pliegue de Condiciones y omitidos en los Planos o viceversa, tendrán que ser ejecutados cómo si fueran expuestos en los dos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliegue de Condiciones, se se atenderá a la decisión que sobre uno y otro tome la Dirección de la Obra.

Las omisiones en los Planos y Pliegues de Condiciones y las descripciones erróneas de los detalles de la Obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los mencionados documentos y que, por uso o costumbre, tendrán que ser realizados, no sólo no eximirán el Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, al contrario, tendrán que ser ejecutados cómo si hubieran sido completamente y correcta especificados en los Planos y Pliegue de Condiciones.

El Contratista tendrá que conocer suficientemente las condiciones del lugar, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y el coste de las obras, en los benentès que, si no se establece explicitament el contrario, no tendrá derecho de eludir sus responsabilidades ni de formular ninguna reclamación que se fundamente en datos y antecedentes del Proyecto que puedan resultar equivocados o incompletos.

5.2. REPRESENTANDO DE La ADMINISTRACIÓN Y DEL CONTRATISTA

El Contratista designará un técnico titulado, con categoría suficiente desde el punto de vista legal y técnico, porque se responsabilice de la obra durante su ejecución. La designación de este técnico tendrá que ser aprobada por el Director de la Obra, que será el representante legal de la Administración. La Dirección de la Obra contará con el espaldarazo de la Asistencia Técnica, la cual será responsable de la tarea de inspección y vigilancia de la ejecución de la obra en apoyo de la Dirección de la obra.

5.3. AUTORIDAD DEL DIRECTOR DE La OBRA

El Director de la obra de las Obras resolverá cualquier cuestión que surja en lo referente a la calidad de los materiales empleados de las diferentes unidades de obra contratadas, interpretación de Planos y especificaciones y, en general, todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos encomendados, siempre que estén dentro de las atribuciones que le conceda la Legislación vigente sobre el particular.

5.4. SUB-CONTRATOS

Ninguna parte de las Obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo del Director de la obra de las mismas.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato tendrán que formular-se por escrito y acompañar-se con un testigo que acredite que la organización que se tiene que encargar de los trabajos que tienen que ser objeto de subcontrato está particularmente capacitada y equipada para su ejecución. La aceptación del subcontrato no eximirá al Contratista de su responsabilidad contractual.

5.5. PROGRAMA DE TRABAJO

Antes del comienzo de las Obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Administración un programa de trabajo, con especificaciones de los plazos parciales y fecha de acabamiento de las diferentes unidades de obra, compatible con el plazo total de ejecución. Este plan, una vez aprobado, se incorporará a este Pliegue y adquirirá, por lo tanto, carácter contractual.

El Contratista presentará, aun así, una relación completa de los servicios, equipos y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Pla. Los medios propuestos quedarán adscritos a la Obra sin que, en ningún caso, el Contratista pueda retirar-los sin autorización de la Administración.

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

Especial cura se tomará en el análisis de la realización de aquellos trabajos que comporten el corte y la reposición de suministro de agua, en la operación de entronque a cañerías en servicio.

5.6. REPLANTEO DE LAS OBRAS

El Director de la obra de las Obras será responsable de los replanteos necesarios para su ejecución y suministrará al Contratista toda la información que se precise porque las Obras puedan ser realizadas.

El Contratista tendrá que proveer, a su cargo, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los mencionados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

5.7. INICIACIÓN Y AVANCE DE LAS OBRAS

El Contratista iniciará las Obras tan pronto como reciba la orden del Director de la obra, y empezará los trabajos en los puntos que se señalen. Su realización se efectuará de forma que pueda garantizar-se su acabamiento, de acuerdo con el Proyecto que sirvió de base al Contrato, en los plazos programados.

El Contratista dentro de las prescripciones de este Pliegue, tendrá libertad de dirigir y ordenar la ejecución de las obras de la forma que crea conveniente, siempre que de esto no se derive un perjuicio para la buena ejecución o su futura subsistencia. En caso de duda el Director de Obra tiene que resolver estos puntos.

5.8. PLANOS DE DETALLE DE LAS OBRAS

A petición del Director de la obra de las Obras, el Contratista preparará todos los Planos de detalle que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Los Planos mencionados se someterán a la aprobación del Director de la obra, acompañados si hace falta por las Memorias y Cálculos justificativos que se requieran para su mayor comprensión.

5.9. MODIFICACIONES DEL PROYECTO De OBRA Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

Si la ejecución de las Obras implica la necesidad ineludible de introducir ciertas modificaciones en el Proyecto, durante su desarrollo, el Director de la obra podrá ordenar o proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con este Pliegue y la Legislación vigente sobre la materia.

El Contratista podrá emplear cualquier método de construcción que crea adecuado para ejecutar las obras, siempre que a su Plan de Obra y su programa de Trabajos lo hubiera propuesto y hubiera sido aceptado por la Administración.

También podrán variar los procedimientos constructivos durante la ejecución de las obras, sin ninguna otra limitación que la aprobación previa del Director de Obra, el cual el otorgarà siempre que los métodos no alteren el presente Pliegue, a pesar de que se reservará el derecho de exigir los primeros métodos si él comprobara discrecionalmente que la eficacia de los nuevos es menor.

En el supuesto de que el Contratista propusiera a su Plan de Obra y al Programa de Trabajos, o posteriormente de acuerdo con el párrafo anterior, unos métodos de construcción que según su juicio implicaran especificaciones especiales, acompañará su propuesta de un estudio especial sobre la adecuación de estos métodos y de una explicación detallada del equipo que quisiera utilizar. Especial ènfasi pondrá en el detalle del método constructivo correspondiendo a las operaciones finales de conexión del tramo de cañería nuevo con el tramo de cañería antiguo.

La aprobación por parte del Director de Obra de cualquier método de trabajo o maquinaria para la ejecución de las obras no responsabiliza la Administración de los resultados que se obtuvieran, ni tampoco exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y totales señalados si es que la causa de un hipotético atraso fueran estos métodos o la maquinaria.

5.10. OBLIGACIÓN DE REDACTAR LOS PLANOS Al final de OBRA

El Contratista está obligado a redactar, a su cargo, los Planos final de Obra (Planos "as built") a medida que se vayan ejecutando las diferentes unidades de obra.

El Director de la obra podrá exigirlos siempre que lo considere oportuno y en particular en el momento de la certificación de la unidad correspondiente.

5.11. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista tendrá que obtener, a su cargo, todos los permisos o licencias necesarias para la ejecución de las Obras, exceptuando los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

5.12. MEDIDAS DE SEGURIDAD A LOS TRABAJOS

El Contratista se tendrá que atener a las medidas legales en materia de Seguridad e Higiene al Trabajo, y en particular, a las prescripciones del Estudio de Seguridad e Higiene.

Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización que sea necesaria tanto durante el desarrollo de las obras como durante su explotación, y tanto en cuanto a peligros existentes como en cuanto a las limitaciones de las estructuras. Por eso se usarán , cuando existan, las correspondientes señales vigentes establecidos por el Ministerio de Obras Públicas y, en su defecto, por otros departamento y organismos nacionales y/o internacionales.

Se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.

El Contratista tendrá que conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores de las construcciones, y evacuar los desechos y la basura.

El Contratista tomará todas las medidas de precaución necesarias durante la ejecución de las obras para proteger el público y facilitado el tránsito.

La señalización de las Obras durante su ejecución se hace de acuerdo con la Orden Ministerial del 14 de marzo de 1960, las aclaraciones complementarias que se recogen a la O.M. nº 67/1960 de la Dirección general de Carreteras y otras disposiciones actualmente vigentes al respeto, o que pudieran hacer-se ejecutivas antes de la finalización de las Obras.

La ejecución de las Obras se programará y realizará de forma que las molestias que se deriven por el tránsito sean mínimas. La parte de plataforma por la que se canalice el tránsito tiene que mantener-se en perfectas condiciones de rodolada. En iguales condiciones se tendrán que mantener los desvíos precisos. Tanto las señales como los jornales de los vigilantes irán por anticipado del Contratista.

5.13. CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS DESVÍOS

Si la ejecución de las Obras exigiera la construcción de desvíos provisionales o rampas de acceso a tramos parciales o totalmente acabados, estos se construirán según las características que figuran en los correspondientes Planos de detalle y documentos que se redacten durante la Obra y se abonarán de igual manera que las restantes obras contratadas. Su conservación durante el plazo de utilización estará a cargo del Contratista.
En todo caso, la ejecución de las Obras se programará y realizará de forma que las molestias que se deriven por el tránsito sean mínimas y el Contratista adoptará las medidas necesarias para su perfecta regulación.

Nunca podrá ser cerrado al tránsito un camino actualmente existente sin previa autorización por escrito de la Dirección de la Obra, y el Contratista tendrá que tomar medidas para abrir el camino al tránsito, si fuera necesario, de forma inmediata; serien suyas, en este caso, las responsabilidades que se pudieran derivar.

Si las circunstancias lo requieren, el Director de la obra de las Obras podrá exigir la colocación de semáforos.

5.14. PRECAUCIÓN CONTRA INCENDIOS

El Contratista tendrá que atenderse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, así como a las que dicte el Director de la obra de las Obras.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de la propagación de los que se requieran para la ejecución de las Obras, así como de los males y perjuicios que por este motivo se produzcan.

5.15. HACINAMIENTOS, MEDICIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES

Queda completamente prohibido efectuar hacinamientos de materiales, de cualquier naturaleza, sobre la plataforma de la carretera y en aquellas zonas marginales que defina el Director de la obra de las Obras.

Los materiales se almacenarán de forma que se asegure la preservación de su calidad y por lo tanto la aceptación para la utilización a la Obra, requisitos que tendrán que ser comprobados en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zonas de hacinamiento tendrán que recondicionar-se una vez acabada la utilización de los materiales amontonados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos por eso irán a cargo del Contratista.
El Contratista tendrá que situar, en los puntos que designe el Director de la obra de las Obras, las balanzas o instalaciones necesarias para efectuar las mediciones por pes requeridas y su utilización tendrá que ir precedida de la correspondiente aprobación del mencionado Director de la obra.

Los materiales que tengan que abonar-se por unidad de volumen serán medidos en principio, sobre vehículos adecuados, en los puntos en que tengan que utilizar-se. Estos vehículos tendrán que ser previamente aprobados por el Director de la obra de las Obras y, a no ser que todos ellos tengan una capacidad uniforme, cada vehículo autorizado traerá una marca, claramente legible, que indique su capacidad en las condiciones utilizadas para su aprobación. Cuando se autorice la conversión de peso a volumen, o viceversa, los factores de conversión serán definidos por el Director de la obra de las Obras quién, por escrito, justificará al Contratista los valores adoptados.

5.16. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE La EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista podrá utilizar en las obras de contrato, la piedra, graba, arenas o el material seleccionado que encuentre en las excavaciones, materiales que se abonarán de acuerdo con los precios que para ellos se hayan establecido en el Contrato. En cualquier caso, el Contratista tendrá que proveer los materiales necesarios para ejecutar aquellas partes de la Obra, la realización de las cuales se haya previsto ejecutar con materiales utilizados en otras unidades.

Los servicios públicos o privados que resulten afectados tendrán que ser reparados a cargo del Contratista, de manera inmediata.

Las personas que resulten perjudicadas tendrán que ser compensadas adecuadamente, a cargo del Contratista.

Las propiedades públicas o privadas que resulten afectadas tendrán que ser reparadas a cargo del Contratista, restableciendo las primitivas condiciones o compensando los daños y perjuicios causados de cualquier otro manera aceptable.

Del mismo modo, el Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las Obras, teniendo que dar noticia inmediata de los hallazgos al Director de la obra y colocarlos bajo custodia.

Especialmente adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos, lagos y depósitos de agua por efecto de los combustibles, aceites, lligants o cualquiera otro material que pueda ser perjudicial, durante la ejecución de las Obras.

5.17. CONSERVACIÓN DEL PAISAJE

El Contratista pondrá especial atención al efecto que puedan tener las diferentes operaciones e instalaciones que necesite realizar para la consecución del Contrato sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se encuentren situadas las Obras.

En este sentido, cuidará que los árboles, hitos, vallas, petrils y otros elementos que puedan ser perjudicados durante las Obras, sean debidamente protegidos para evitar posibles destrozos que, en caso de producir-se, serán restauradas a cargo suyo.

Del mismo modo, tendrá cura su emplazamiento y el sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y hacinamientos que, en todo caso, tendrán que ser previamente autorizados por el Director de la obra de las Obras.

5.18. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS

El Contratista queda comprometido a conservar, a su cargo, y hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integren el Proyecto.

Del mismo modo queda obligado a la conservación de las obras durante un plazo de garantía, a partir de la fecha de la recepción provisional, teniendo que sustituir, a su cargo, cualquier parte de estas que haya experimentado desplazamiento o sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables o como consecuencia de los agentes atmosféricos previsibles o cualquier otra causa que no se pueda considerar como inevitable.

El Contratista no recibirá ninguna partida por la conservación de las Obras durante el plazo de garantía, puesto que los gastos correspondientes se consideran incluidas en los precios unitarios contratados.

5.19. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las Obras se hayan acabado, todas las instalaciones de depósitos y edificios, de carácter temporal y por el servicio de la Obra, tendrán que ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Del mismo modo tendrán que tratar-se los caminos provisionales, incluidos los accesos en préstamos o canteras, los cuales se abandonarán tan pronto como no sea necesaria su utilización. Aun así, se condicionarán, de la mejor manera que sea posible, procurando que queden en condiciones aceptables.

Todo esto se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas de acuerdo con el paisaje circundante.

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

5.20. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A cargo del CONTRATISTA

Quedan a cargo del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las Obras o su comprobación, y los replanteos parciales de estas, así como el derecho de inspección que legalmente esté autorizado al personal facultativo, los de construcción, removida y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de hacinamientos o de las propias Obras contra todo deterioro, mal o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desechos y basura; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parciales o totalmente acabados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos que no se hagan aprovechando carreteras existentes; los de conservación de desagües; los de suministro, colocación y conservación de señales de tránsito y otros recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las Obras; los de removida de las instalaciones, herramientas materiales y limpieza general de la Obra al acabamiento de los montajes, conservación y retirada instalaciones por el suministro de agua y energía eléctrica necesaria para las Obras, así como la adquisición de las mencionadas aguas y energía; los de las instalaciones provisionales; los de retirada de materiales rehusados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

El Contratista proporcionará al Director de Obra, a sus subalternos y a sus agentes delegados, todo tipo de facilidades para poder practicar o supervisar los replanteamientos de las diferentes obras, reconocimientos y pruebas de materiales y de su preparación, y para llevar a cabo la vigilancia o inspección de la mano de obra de todos los trabajos, con el fin de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliegue, y permitirá el acceso a todos los lugares, incluso en las fábricas o talleres donde se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

En los casos de resolución de Contrato cualquiera que sea la causa que la motive, estarán a cargo del Contratista los gastos originados por liquidación, así como las de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las Obras.

5.21. ENSAYOS DE CONTROL

Los ensayos se realizarán de acuerdo con las Normas actuales de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo, las del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento y de las que sucesivamente puedan ser de aplicación.

El Contratista abonará a los laboratorios respectivos, a las tarifas oficialmente aprobadas, todos los ensayos que se realicen hasta el límite del uno y medio por ciento (1,5%) del Presupuesto de Ejecución Material.

5.22. PRUEBAS A EFECTUAR ANTES DE LA RECEPCIÓN

Un golpe acabadas las obras, se someterán a las pruebas de resistencia y funcionamiento que ordene el Director de Obra, de acuerdo con las especificaciones y normas en vigor, así como con las prescripciones del presente Pliegue.

Todas estas pruebas irán por anticipado del Contratista.

5.23. RECEPCIÓN DE La OBRA

El Contratista comunicará por escrito al Director de la obra la fecha prevista para la finalización de las Obras con una antelación de treinta (30) días habilidosos, el cual lo comunicará a la Propiedad quién nombrarà su Representante para la recepción de la obra y quien, al mismo tiempo, fijará la fecha para esta misma, comunicándola por escrito al Contratista y al Director de la obra.
El Contratista tendrá que asistir a la recepción o perderá la posibilidad de hacer constar reclamaciones en Acta.

Se levantará por triplicado un Acta de la recepción que firmarán el Representante de la Propiedad, el Director de la obra y el Contratista.

5.24. LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

El Director redactará la liquidación definitiva en el plazo de tres meses en dependencia de lo entrega por parte del contratista de los plànosl as-built de las obras

Los inconvenientes que este estime oportunos formular a la liquidación definitiva tendrán que dirigirse por escrito a la Administración por conducto del director, quién lo elevará a aquella con su informe. Si pasado el plazo de treinta días el Contratista no ha contenstat por escrito, con su aceptación o inconvenientes se entenderá que se encuentra conforme con el resultado y detalles de la liquidación.

La aprobación de esta por la Administración será notificada al Contratista.

5.25. OBLIGACIONES GENERALES Y CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE

El Contratista, bajo su responsabilidad, queda obligado a cumplir todas las disposiciones de carácter social contenidas en el Reglamento General de Trabajo en la Industria de la Construcción y aplicables en turno del régimen local del trabajo, o que posteriormente se dicten. El Contratista queda obligado también a

cumplir todo aquello que disponga la Ley de Protección a la Industria Nacional y el Reglamento que la desarrolla, así como las restantes que sean aplicables o que puedan dictar-se.

5.26. PLAZO De EJECUCIÓN

El plazo de ejecución empezará a contar desde la fecha de la firma del acta de Replanteo, y será de 6 meses.

El acta de Replanteo se firmará en el plazo máximo de quince (15) días a partir de la fecha de la adjudicación definitiva.

5.27. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de la obra empezará a contar desde la fecha del acta de Recepción de la misma.

5.28. PENALIZACIONES

El Contratista Adjudicatario de las Obras sufrirá una penalización por cada día hábil que exceda del plazo de ejecución de las obras previsto en el Proyecto. La mencionada penalización será, en su caso, descontada de la liquidación de las obras.

5.29. CONTROL DE CALIDAD

El control será lo definido por la Propiedad a su Pliego particular.

Barcelona, julio del 2019

Autor del Proyecto

CRISTIAN PUJOL HERNÁNDEZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos