CONDUCCIÓN Y DEPÓSITO CONTRA INCENDIOS FORESTALES EN EL MONTE PÚBLICO LANCHA DE CENES. PARQUE PERIURBANO DEHESA DEL GENERALIFE. GRANADA.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

MATERIALES

1 CONDICIONES TÉCNICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES (Lote 1 y 2)

1.1. Condiciones generales

Será de aplicación lo dispuesto en las cláusulas 34 a 42 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (en adelante "P.C.A.G.") referentes a:

- Nº 34: Procedencia de los materiales naturales.
- Nº 35: Aprovechamiento de materiales.
- Nº 36: Materiales procedentes de excavaciones o demoliciones en la propia obra.
- Nº 37: Productos industriales de empleo en la obra
- Nº 38: Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra.
- Nº 39: Instrucciones y Normas de Obligado Cumplimiento en la materia.
- Nº 40: Almacenes.
- Nº 41: Recepción y recusación de materiales.
- Nº 42: Retirada de materiales no empleados en la obra.

1.2. Procedencia de los materiales

La empresa adjudicataria tiene libertad para obtener los materiales naturales que las obras precisen de los puntos que tenga por conveniente, siempre que los mismos reúnan las condiciones exigidas en el pliego de prescripciones técnicas del contrato.

No se procederá al empleo de cualquiera de los materiales que integran las unidades de obra sin que antes sean examinados y aceptados por el Jefe de Obra de Tragsa de la Obra, salvo lo que disponga en contrario el presente Pliego.

La empresa adjudicataria notificará a TRAGSA, con suficiente antelación, las procedencias de los materiales que se propone utilizar, aportando, cuando así lo solicite, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

Los materiales que se proponen para ser utilizados en las obras de este proyecto tendrán que:

- Ajustarse a las especificaciones del presente Pliego

- Ser examinados y aceptados por TRAGSA. La aceptación, en primer lugar, no presupone ser la definitiva, la cual queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.
- La aceptación o el rechazo de los materiales es competencia de TRAGSA, que establecerá sus criterios de acuerdo con las Normas y las finalidades del Proyecto.

Será considerada no aceptable la obra o parte de la obra que haya sido realizada con materiales no ensayados o no aprobados previamente por TRAGSA. Los materiales rechazados serán retirados de la obra, excepto autorización expresa de la Jefe de Obra de Tragsa.

1.3. Materiales que no sean de recibo

TRAGSA podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan la calidad y condiciones adecuadas para el fin al que han de ser destinados por no satisfacer las condiciones impuestas a cada uno de ellos en particular en este Pliego.

El Contratista se atendrá en todo caso, a lo que por escrito ordene TRAGSA quien podrá señalar al Contratista, un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados.

Si algunos materiales ya colocados en obra o semielaborados no cumplen las especificaciones, el Jefe de Obra de Tragsa lo notificará al Contratista para que proceda a retirar o demoler, a su cargo, caso de ser necesario, las unidades de obra o a ser penalizado por su defecto.

Si algún material acopiado no cumple con las especificaciones, el Jefe de Obra de Tragsa lo notificará al Contratista, concediéndole a este un plazo breve para su retirada. Si no se cumple este plazo el Jefe de Obra de Tragsa podrá encargar la retirada a un tercero cargando el gasto al Contratista deduciéndolo en próximas certificaciones.”

1.4. Materiales no especificados en este pliego

Los materiales que hayan de emplearse en obra y cuyas condiciones no estén especificadas en este Pliego, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos en que los mencionados documentos sean aplicables o deberán cumplir aquellas que el uso ha incorporado a las buenas normas de construcción. Será también de aplicación las Normas e Instrucciones que determine el Jefe de Obra de Tragsa.

En el supuesto de no existencia de Especificaciones Técnicas de aplicación en el presente Pliego a materiales, piezas o equipos, que deban utilizarse en el desarrollo de los trabajos, el Contratista deberá someter al Jefe de Obra de Tragsa, para su aprobación, con carácter previo a su montaje, las especificaciones técnicas por él propuestas o utilizadas. Dicha aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad. Para tales materiales, equipos y productos, el Contratista queda obligado a presentar al Jefe de Obra de Tragsa los correspondientes certificados de homologación. En su defecto, el Contratista queda asimismo obligado a presentar cuanta documentación sea precisa y a realizar, por su cuenta y cargo, los ensayos y pruebas en Laboratorios o Centros de Investigación oficiales necesarios para proceder a dicha homologación.

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

En todo caso, deberá someterse a la aprobación de TRAGSA, que podrá admitirlos o rechazarlos, según reúnan o no las condiciones que a su juicio sean exigibles para los mismos, sin que el adjudicatario de las obras tenga derecho a reclamación alguna.

1.5. Materiales y otros elementos que no reúnen las condiciones exigidas

No se procederá al empleo y colocación de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por TRAGSA, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones y el Cuadro de Precios de unidades de obra, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Prescripciones, vigente en la obra.

En el caso de que los resultados de los ensayos y pruebas derivados del control de calidad sean desfavorables, TRAGSA podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada dando orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o a falta de estos, sean idóneos para el uso proyectado; o ejecutar un control más detallado del material, piezas o equipo, en examen.

A la vista de los resultados de los nuevos ensayos, TRAGSA decidirá sobre la aceptación total a parcial del material, piezas o equipos o su rechazo.

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

1.6 .Transporte y acopios

TRANSPORTE

Los transportes de los materiales y/o equipos hasta los lugares de acopio, empleo o instalación, se efectuarán en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Los elementos se transportarán de forma que no queden alteradas sus características, ni sufran deterioro sus formas o dimensiones. De igual modo la recepción de cualquier elemento susceptible de emplearse en la obra tendrá lugar sin que se produzca una merma en la calidad o propiedades.

ACOPIOS

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sin haber solicitado previamente autorización al Jefe de Obra de Tragsa, sobre el lugar a efectuar dichos acopios y el motivo que lo justifique.

Los materiales se acopiarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para su utilización en obra, y de la forma en que el Jefe de Obra de Tragsa prescriba. Los costes de acopio y estiba de los materiales acopiados están incluidos dentro de los precios de las unidades afectadas, no siendo por tanto de abono a la empresa adjudicataria de forma separada.

Los daños que pudieran derivarse de la ocupación de terrenos, así como de los cánones que pudieran solicitarse por los propietarios de los mismos, al ser utilizados como lugares de acopio, serán a cargo de la empresa adjudicataria no responsabilizándose la Administración ni del abono de dichos cánones ni de los daños que pudieran derivarse de su uso.

No se deberán realizar acopios de ningún tipo de material en los terrenos considerados de alta vulnerabilidad.

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

La metodología de transporte, recepción y acopio de los materiales empleados, no excluye la responsabilidad del Constructor por una perdida de calidad de ellos y quedará subsistente hasta que se reciban las obras en que dichos materiales se hayan empleado.

1.7. Control de calidad de los materiales

PRESENTACIÓN PREVIA DE MUESTRAS

La empresa adjudicataria es responsable de la calidad de las obras que ejecuta. Antes del comienzo de las obras, la empresa adjudicataria someterá a la aprobación de la Administración el Plan de Autocontrol de la Calidad **(PAC)** que haya previsto, con especificación detallada de los medios humanos y materiales que se compromete a utilizar durante el desarrollo de las obras para este fin. En este Plan, que se redactará respetando los requisitos de las Normas ISO 9001 y 14001, se definirá el alcance en cuanto a controles de plantas y de suministros, así como el tipo e intensidad de ensayos de control de calidad a realizar en todas las unidades de obra susceptibles de ello.

El Plan de Autocontrol (PAC) deberá indicar el proceso de generación de no conformidades y su cierre. Se debe hacer una mención expresa a la ISO 9001. Asimismo se recogerán en el PAC los ensayos y demás verificaciones que garanticen la calidad idónea de los suministros. La empresa adjudicataria se comprometerá con este Plan a la realización de ensayos suficientes para poder garantizar la calidad exigida.

La empresa adjudicataria tendrá que permitir a la Jefe de Obra de Tragsa y a sus delegados la inspección de los materiales y la realización de todas las pruebas y ensayos que la Jefe de Obra de Tragsa considere necesarios.

No se procederá a realizar el acopio ni empleo de ninguna clase de materiales, sin que previamente se hayan presentado por el Contratista las muestras adecuadas para que puedan ser examinadas y aceptadas, previa realización, en su caso, de las pruebas y ensayos en los términos y formas prescritos en este Pliego, o que, en su defecto, pueda decidir la Jefe de Obra de Tragsa.

ENSAYOS

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo control de la Jefe de Obra de Tragsa. Se utilizarán, para los ensayos las normas que en los diversos apartados de este documento se fijan o que figuran en las Instrucciones, Pliegos de Condiciones y Normas reseñadas como Generales en este Pliego de Prescripciones, así como las normas de ensayo UNE, las del Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción NLC) y del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (NLT), y en su defecto cualquier norma nacional o extranjera que sea aprobada por la Jefe de Obra de Tragsa de Obra, incluso pruebas específicas diseñadas para esta obra.

El tipo y número de ensayos a realizar durante la ejecución de las obras, tanto a la recepción de materiales como en el control de la fabricación y puesta en obra, están recogidos en el Anejo Nº 17, según la Normativa en vigor.

GASTOS DE LOS ENSAYOS

El importe destinado a los ensayos de materiales y control y pruebas de ejecución es el correspondiente al capítulo 7 del Presupuesto, "Control de Calidad".

Los gastos que se originan por la toma y transporte de muestra y por los ensayos y análisis de éstas, que sean ordenados por el Jefe de Obra de Tragsa, se abonarán de acuerdo con la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, en las obras para la Administración y de conformidad con lo que establezca el contrato, en las obras para particulares.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción, por consiguiente, la admisión de materiales, piezas o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que la empresa adjudicataria contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o totalmente en el acta del reconocimiento final, pruebas de recepción o plazo de garantía.

2. HORMIGONES (Lote 1)

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

El hormigón a emplear en toda la obra cumplirá los requerimientos que recoge la Instrucción EHE-08 para el ambiente más desfavorable que se tiene en la traza, que es el IIa.

El hormigón empleado para la ejecución de las obras es el siguiente:

- HA-25/B/20/IIa.

NORMAS DEL PRODUCTO:

- Artículos 610 “Hormigones” y 630 “Obras de hormigón en masa o armado” del PG3.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio con las actualizaciones posteriores.
- Instrucción de recepción de cementos. (RC-08).
- O.C. 5/2001 sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90). Orden de 4-7-90 B.O.E. 11-7-90.
- CEB. Recomendaciones internacionales unificadas en el cálculo y ejecución de obras de hormigón.

Se entenderá por resistencia característica, la definida en la "Instrucción EHE-08", debiendo realizarse los ensayos de control, de acuerdo con el artículo 64 de la misma. La rotura de probetas se hará en un laboratorio designado por la Jefe de Obra , estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días, a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Caso de que la resistencia característica resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Jefe de Obra de Tragsa de la Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra, o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior establecido en el Cuadro de Precios para la unidad de que se trate.

CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

Los materiales que componen el hormigón son los siguientes:

- Cemento
- Agua
- Aditivos
- Áridos

A continuación se describen las características de los elementos anteriormente citados.

2.1. Cemento

Condiciones generales: Todos los cementos se ajustarán a las condiciones de la Instrucción para la recepción de cementos que, en adelante, denominaremos abreviadamente RC-08. El cemento podrá emplearse en sacos o a granel exigiéndose, en todo caso, que se almacene y conserve al abrigo de la humedad y sin merma de sus cualidades hidráulicas, debiendo ser aprobados los silos o almacenes por la Jefe de Obra de Tragsa.

Los cementos empleados para la ejecución de lo hormigones y morteros cumplirán:

- CEM II/A-V 42,5R: Cemento pórtland.
- Resistencia: 42,5 N/mm².
- N: Resistencia inicial normal.
- Norma UNE-EN 197: Cementos comunes.

- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08)
- Artículo 26 del EHE-08.

Además deberán cumplir el Artículo 202 del PG3 en cuanto:

- Transporte y almacenamiento: Punto 3 del PG3.
- Suministro e identificación: Punto 4 del PG3.
- Control de calidad: Punto 5 del PG3.

En el caso de requerirse hormigones sulforresistentes se emplearán cementos II52,5 R/SR.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno del falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según UNE 80114:96.

2.2. Agua

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280 del PG.3.

Será de aplicación las prescripciones del artículo 27 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)».

2.3. Aditivos

Se entiende por adiciones aquellos productos, dosificados en cantidades iguales o inferiores al 5% del peso el cemento, que se incorporan al hormigón para mejorar una o varias de sus propiedades. Se podrá proponer el empleo, como adiciones al hormigón, de todo tipo de productos, siempre que, mediante los oportunos ensayos, se determine en qué medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados, y hasta qué valores perturban las restantes características del hormigón.

En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias: 1) Que la densidad y la resistencia características sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivo. 2) Que no disminuya la resistencia a las heladas. 3) Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras. Se rechazarán los productos en polvo que a causa de la humedad hayan formado terrones que dificulten su dosificación.

Los aditivos cumplirán los requisitos que se señalan en el apartado 281 del PG.3.

En los documentos del Proyecto figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la Norma UNE EN 934.

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

Será de aplicación las prescripciones del artículo 29 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)».

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón. La dosificación del aditivo pulverulento se realizará medido en peso, y la del aditivo en pasta o líquido se podrá hacer en peso o en volumen. En el primer caso, se deberá expresar en tanto por ciento (%) o en tanto por mil (‰) con relación al peso del cemento, y en el segundo caso, en centímetros cúbicos de aditivo por kilogramo de cemento (cm^3 /kg). En este último caso, se deberá indicar también la equivalencia de dosificación del aditivo expresada en porcentaje con relación al peso del cemento. En cualquier caso, la tolerancia será del cinco por ciento (5%) en más o en menos del peso o volumen requeridos. En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases, se cumplirán las condiciones de ejecución siguientes:

- En ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4%) en peso del cemento utilizado en el hormigón.
- No se emplearán agentes aireantes con hormigones muy fluidos.
- La proporción de aire se controlará de manera regular en obra, según la Norma UNE 12350: "Ensayos de hormigón fresco"
- No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizará un ensayo según la Norma UNE EN 480. Los reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, serán solubles en agua; excepcionalmente, determinados productos pueden formar una dispersión estable. Estos aditivos se deberán incorporar al mortero y hormigón, mezclados con toda o parte del agua necesaria para el amasado. En elementos de hormigón armado no podrán usarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras. En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al dos por ciento (2%) del peso de cemento. Podrá suministrase en forma de escamas o granulado. Deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma granulada será:

    - Cloruro cálcico: >94,0.
    - Total de cloruros alcalinos: <5,0.
    - Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua: <1,0.

- La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma de escamas será:

    - Cloruro cálcico: >77,0.
    - Total de cloruros alcalinos: <2,0.
    - Impurezas: <5,0.
    - Magnesio, expresado en cloruro magnésico:<2,0.

- Agua: <10,5.

2.4. Áridos

Con carácter general se emplearán los áridos definidos en el **epígrafe 2.3.2** del presente pliego. Será de aplicación las prescripciones del artículo 28 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)».

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones podrán emplearse las arenas o gravas existentes en yacimientos naturales y/o las procedentes de rocas machacadas.

En cualquier caso el suministro de áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en las prescripciones y ensayos, hasta la recepción de estos.

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

2.5. Control de calidad

Al hormigón a emplear en las obras le será exigido que cumpla con los siguientes controles de calidad:

- EHE-08: Hormigón estructural planta: Existencia de distintivo de calidad del hormigón.

  - Hormigón estructural planta: Documentación CE de materiales constituyentes del hormigón (H. sin distintivo de calidad)
  - H. estructural planta: Certificado de dosificación (H. sin distintivo de calidad).
  - EHE-08: H. estructural planta: Contenido del albarán.
  - EHE-08: H. estructural planta: Certificado final de suministro.
  - Hormigonado: Condiciones de ejecución.
  - Encofrado: Geometría y características.

- UNE-EN 12350: Ensayos de hormigón fresco.
- UNE-EN 12390: Ensayos de hormigón endurecido.

2.6. Identificación y marcado

Se ha de disponer de la siguiente documentación relativa a los materiales constituyentes del hormigón de planta: (EHE-08):

- Cemento: certificado de calidad de producto o documentación acreditativa de marcado CE.
- Áridos: certificado de calidad de producto o documentación acreditativa de marcado CE.

- Agua: Declaración del fabricante de procedencia de red o resultados de ensayo de laboratorio.
- Aditivos, adiciones y fibras (en su caso): documentación acreditativa de marcado CE.

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Jefe de Obra de Tragsa , y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

1. Nombre de la central de fabricación de hormigón.
2. Número de serie de la hoja de suministro.
3. Fecha de entrega.
4. Nombre del peticionario y responsable de la recepción, según 69.2.9.2. DEL EHE-08.
5. Especificación del hormigón.

a) En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

- Designación de acuerdo con el apartado 39.2.
- Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m3) de hormigón, con una tolerancia de ±15 kg.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

- Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
- El tipo de ambiente de acuerdo con la Tabla 8.2.2 del EHE-08

b) Tipo, clase y marca del cemento.
c) Consistencia.
d) Tamaño máximo del árido.
e) Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:2010, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
f) Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

6. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
7. Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
8. Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
9. Hora límite de uso para el hormigón.

2.7. Manipulación y transporte

La fabricación de hormigón requiere:

- Almacenamiento de materias primas.
- Instalaciones de dosificación.

- Equipo de amasado. Las materias primas se almacenarán y transportarán de forma tal que se evite todo tipo de entremezclado, contaminación, deterioro o cualquier otra alteración significativa en sus características. Se tendrá en cuenta lo previsto en los Artículo 26, 27 y 29 de la EHE.

La dosificación de cemento, de los áridos, y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. La dosificación de cada material deberá ajustarse a lo especificado para conseguir una adecuada uniformidad entre amasadas.

TRANSPORTE:

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos en planta y la colocación del hormigón, **no debe ser mayor de noventa minutos (90 min).** En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado. La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua.

Las materias primas se amasarán de forma tal que se consiga su mezcla íntima y homogénea, debiendo resultar el árido bien recubierto de pasta de cemento. La homogeneidad del hormigón se comprobará de acuerdo al procedimiento establecido en 69.2.5 de la EHE-08.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

3. ACERO ORDINARIO O ESPECIAL EN REDONDOS (Lote 1)

3.1. Redondos de acero

Se ha considerado emplear barras de acero corrugado para la elaboración de las armaduras en estructuras de hormigón. El tipo de acero que se va a utilizar es B-500SD.

NORMAS DEL PRODUCTO

1. PG3: Artículo 240, «Barras corrugadas para hormigón estructural».
2. Instrucción para el hormigón estructural EHE-08.
3. Directiva 89/106/CE de productos de construcción.
4. Código Técnico de la Edificación (CTE).
5. UNE-EN 10080:2006:"Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades"
6. UNE-EN 36811:98: "Barras corrugadas de armaduras de acero para hormigón armado. Códigos de identificación del fabricante"

7. UNE-EN 36812:98: “Alambres corrugados de armaduras de acero para hormigón armado. Códigos de identificación del fabricante”
8. UNE-EN 10027-1:2006: “Sistemas de designación de aceros. Parte 1: Designación simbólica”
9. UNE-EN 10027-2:93: “Sistemas de designación de aceros. Parte 2: Designación numérica”
10. UNE36065:2011: Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.
11. UNE 36068:2011: “Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado”
12. UNE 36831:97: “Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas”
13. UNE 36739:95: “Armaduras básicas de acero electrosoldadas en celosía para armaduras de hormigón armado”
14. UNE 36099:96: “Alambre corrugados de acero para armaduras de hormigón armado”

CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

Se define como armadura a emplear en hormigón armado, al conjunto de barras de acero de forma sensiblemente cilíndrica que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a este a resistir los esfuerzos a que está sometido. Presentan en su superficie resaltos o estrías (corrugas) con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman estas barras se definen, según se especifica, en la norma UNE 36068 y 36065. Los diámetros nominales se ajustarán a la serie: 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 32 y 40 mm y serán del tipo B-500-S, cumpliendo las prescripciones contenidas en la Instrucción para el hormigón estructural (EHE) y en la norma UNE 36065.

A efectos de este procedimiento específico de calidad se definen, tal y como se indica en la tabla 32.2.a, de la EHE-08, los siguientes tipos de acero corrugado:

Tipo de acero		Acero soldable		Acero soldable con características especiales de ductilidad.	
Designación		B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Límite elástico, fy (N/mm2)		≥ 400	≥ 500	≥ 400	≥ 500
Carga unitaria de rotura fs (N/mm2)		≥ 440	≥ 550	≥ 480	≥ 575
Alargamiento de rotura εu,5 (%)		≥ 14	≥ 12	≥ 20	≥ 16
Tipo de acero		Acero soldable		Acero soldable con características especiales de ductilidad.	
Alargamiento total bajo carga máxima ε max (%)	Acero suministrado en barra	≥ 5.0	≥ 5.0	≥ 7.5	≥ 7.5

	Acero suministrado en barra	≥ 7.5	≥ 7.5	≥ 10	≥ 10
Relación fs/fy		≥ 1.05	≥ 1.05	1.20 ≤ fs/fy ≤ 1.35	1.15 ≤ fs/fy ≤ 1.35
Relación fy real / fy nominal		-	-	≤ 1.20	≤ 1.25

Las barras de todos los tipos deberán tener aptitud al doblado-desdoblado, manifiesta por la ausencia de grietas apreciables al realizar el mencionado ensayo regulado por la UNE EN- ISO 15630.

CONTROL DE CALIDAD

- Instrucción de Hormigón Estructura (EHE-08).
- UNE-EN 10080:2006: Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

Deberán llevar grabadas las marcas de identificación, de acuerdo con:

- UNE 36811:98: Barras corrugadas de acero para armaduras de hormigón armado. Códigos de identificación del fabricante.
- UNE 36812:96 Alambres corrugados de acero para armaduras de hormigón armado. Códigos de identificación del fabricante.

EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, la armadura se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad del ambiente atmosférico. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo período de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

3.2. Separadores para armaduras

A fin de lograr una correcta disposición de las armaduras del hormigón, serán utilizados por el Contratista separadores de armaduras, consistentes en cubos de mortero de cemento de tres con cinco (3,5) o cinco (5) centímetros de lado, o elementos de plásticos diseñados para ese uso.

Si se usan cubas de mortero, serán confeccionadas con el mismo cemento que formará parte del hormigón definitivo de la zona de obra de que se trate. El Contratista deberá incluir el costo correspondiente en los precios del hormigón.

3.3. Alambres de atado de armaduras

El alambre que se ha de emplear para ataduras de las armaduras, habrá de tener un coeficiente mínimo de rotura de treinta y cinco (35) kilogramos por milímetro cuadrado y un alargamiento mínimo de rotura del cuatro (4) por ciento de su longitud.

El número de plegados en ángulo recto que debe soportar sin romperse, será de tres (3) por lo menos.

3.4. Pletinas de acero, placas de anclaje y perfiles laminados

El acero laminado en estructuras, placas de anclaje y perfiles será del tipo S275-JR (Norma CTE), o de calidad semejante, siempre que sus características mecánicas estén dentro de las especificaciones siguientes:

3.5. Acero en religas metálicas y plataformas

En piezas protegidas por galvanizado, esta operación se habrá realizado en caliente con una dotación mínima de seiscientos ochenta gramos de cinc por metro cuadrado (680 gr/m2).

Serán de acero tipo S275-JR y estarán galvanizadas y soportarán un peso mínimo de 500 kg/m2.

4. MATERIALES PARA ENCOFRADOS (Lote 1)

Los encofrados y moldes, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, bajo las presiones del hormigón fresco o los efectos del método de compactación utilizado. Dichas condiciones deberán mantenerse hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para soportar, con un margen de seguridad adecuado, las tensiones a que será sometido durante el desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Estos elementos se dispondrán de manera que se eviten daños en estructuras ya construidas.

El suministrador de los puntales justificará y garantizará las características de los mismos, precisando las condiciones en que deben ser utilizados.

Se prohíbe expresamente el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón. Los encofrados y moldes serán lo suficientemente estancos para que, en función del modo de compactación previsto, se impidan pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas del hormigón.

Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Las superficies interiores de los encofrados y moldes aparecerán limpias en el momento del hormigonado, y presentarán las condiciones necesarias para garantizar la libre retracción del hormigón y evitar así la aparición de fisuras en los paramentos de las piezas. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Los encofrados y moldes deberán poderse retirar sin causar sacudidas ni daños en el hormigón. El empleo de productos para facilitar el desencofrado o desmoldeo de las piezas no deberá dejar rastros ni tener efectos dañinos sobre la superficie del hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Por otra parte, no deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible construcción de juntas de hormigonado, especialmente cuando se trate de elementos que, posteriormente, vayan a unirse entre sí para trabajar solidariamente.

Los productos desencofrantes o desmoldeantes se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos.

Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo pudiéndose utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida.

5. SELLANTES (Lote 1)

Los distintos productos para el relleno o sellado de juntas deberán poseer las propiedades siguientes:

- Garantía de envejecimiento.
- Impermeabilización.
- Perfecta adherencia a distintos materiales.
- Inalterabilidad ante el contacto permanente con el agua a presión.
- Capacidad de deformación reversible.
- Fluencia limitada.
- Resistencia a la abrasión.
- Estabilidad mecánica ante las temperaturas extremas.

A tal efecto, el Contratista presentará Certificado de Garantía del fabricante en el que se haga constar el cumplimiento de su producto de los puntos expuestos. La posesión de Documento de Idoneidad Técnica será razón preferencial para su aceptación.

6. ALBAÑILERIA (Lote 1)

6.1. Ladrillos

Los ladrillos tendrán las dimensiones, color y forma definidos en las unidades de obra, siendo en cualquier caso bien moldeado, y deberá ajustarse en cuanto a calidad y tolerancias de dimensiones a la Normas UNE-771-1:2011: Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.

Los ladrillos deberán cumplir el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88). Orden de 4-7-90 B.O.E. 11-7-90.

La empresa adjudicataria deberá presentar a la Jefe de Obra de Tragsa certificado de garantía del fabricante, para cada clase de ladrillo, de su resistencia a compresión, ajustada a uno de los valores siguientes, dados en kg/cm2.

- Ladrillos macizos: 100, 150, 200, 300
- Ladrillos perforados: 150, 200, 300
- Ladrillos huecos: 50, 70, 100, 150, 200

No se admitirán ladrillos con resistencia inferior a los siguientes:

- Ladrillos macizo: 100 kg./cm2.
- Ladrillos perforados: 150 kg./cm2.
- Ladrillos huecos: 50 kg./cm2.

CONTROL DE CALIDAD

UNE-EN 771-1:2011 y 771-2:2011: Ladrillos cerámicos: Marcado CE y etiquetado: El albaran contiene el Logotipo del Marcado CE y va acompañado de la siguiente documentación:

- Declaración CE de conformidad del fabricante (todos los casos)
- Certificado de producción en fábrica emitido por el organismo notificado. (Para piezas declaradas por el fabricante como categoría I)

6.2. Bloques de hormigón

DEFINICIÓN

Bloques de hormigón para muros y cerramientos son elementos prefabricados de hormigón en masa de forma sensiblemente ortoédrica, usados en la construcción de muros o tabiques en arquetas.

CONDICIONES GENERALES

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90).

Se utilizará el bloque hueco en forma de paralelepípedo rectangular, con perforaciones uniformemente repartidas de eje normal al plano de asiento y de volumen inferior a los dos tercios (2/3) del volumen total del bloque.

Los bloques a emplear se clasifican con una densidad aparente superior a 1.900 kg/m. Cumplirán las especificaciones de las "Prescripciones del Instituto Eduardo Torroja" para elementos prefabricados para fábricas de muros y procederán de fabricante con industria controlada y reconocida por Laboratorio oficial.

Si el constructor propone la fabricación propia, deberá ser autorizado a ello por el Jefe de Obra de Tragsa Facultativo, a la vista de la maquinaria de fabricación, fórmula de mezcla y curado que disponga el constructor. El bloque se suministrará en obra con una resistencia a compresión no inferior a sesenta (60) kg/cm2 obtenida ejerciendo un esfuerzo axial normal al plano de asiento y referida al área de la sección total, incluidos huecos. La absorción de agua no será superior al diez (10) por ciento.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Se adoptan las siguientes denominaciones para las dimensiones:

- Dimensiones modulares o de coordinación, son las dimensiones definidas por los planos paralelos a las caras del bloque que incluyen los espesores de junta y tolerancias.
- Dimensiones nominales, son las teóricas del bloque especificadas en el diseño para su fabricación.
- Dimensiones efectivas, son las obtenidas por medición directa sobre el bloque.
- Las dimensiones modulares, en centímetros, que se adoptarán son las siguientes:

    - Longitud: 40 cm
    - Altura: 20 cm
    - Espesor: 20 cm

Las dimensiones nominales de fabricación resultarán de deducir de las dimensiones modulares el valor de un centímetro (1 cm) correspondiente a las juntas o revestimiento.

Las dimensiones efectivas del bloque estarán comprendidas dentro de las tolerancias admitidas, sobre las dimensiones de fabricación, que se especifican en la tabla siguiente:

DIMENSIÓN	TOLERANCIA (mm)
Longitud	+ 3, - 5
Altura	+ 3, - 5
Espesor	+ 4, - 4

El valor máximo admisible de la tangente del ángulo diedro que difiera del ángulo recto en cualquier arista será de dos centésimas (0,02).

La flecha máxima admisible, a efectos de lo plano de las caras, será de cinco milímetros (5 mm). Para bloques de cara vista la flecha máxima admisible será el uno por ciento (1%) de la longitud nominal de la diagonal correspondiente.

La flecha máxima admisible, a efectos de rectitud de las aristas, será de cinco milímetros (5 mm) y del uno por ciento (1%) de la longitud de las aristas para los bloques de cara vista.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS

Los bloques no presentarán grietas, fisuras ni eflorescencias; en el caso de bloques para cara vista no se admitirán coqueras ni desconchones. La textura de las caras destinadas a ser revestidas será lo suficientemente rugosa como para permitir una buena adherencia del revestimiento.

La masa de los bloques no será superior a veinticinco kilogramos (25 kg).

La absorción de agua de los bloques de edad comprendida entre uno y dos meses, será menor o igual que el tres por ciento (3%).

La resistencia mínima a compresión, referida a su sección bruta o de fabricación, será de 8 Mpa.

La resistencia a compresión se medirá a los veintiocho (28) días de edad o en el momento de la recepción en obra, si ésta tuviera lugar antes de los veintiocho días de su fabricación.

MATERIALES

Los áridos, cemento, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán las condiciones exigidas en la vigente Instrucción EHE, además de las que se fijan en este Pliego.

Los áridos se dosificarán en un mínimo de tres (3) tamaños y el mayor no debe exceder de la mitad del espesor mínimo de las paredes de la pieza.

Los cementos aluminosos no se usarán cuando los bloques hayan de ser curados al vapor o en autoclave.

Las características del hormigón que se utilice en la fabricación de los bloques serán definidas por el fabricante para que el producto aislado cumpla las condiciones de calidad y características declaradas por aquél.

HORMIGONADO

La fabricación, transporte y colocación del hormigón cumplirán lo establecido en la vigente Instrucción EHE.

Se cuidará especialmente el hormigonado en tiempo frío y en tiempo caluroso, de acuerdo con la citada instrucción EHE.

El curado de los bloques podrá realizarse por cualquier procedimiento que mantenga continuamente húmedas las superficies de los bloques. El curado de los bloques podrá realizarse también por métodos acelerados, como por ejemplo el curado con vapor, evitando, en todo caso, las alteraciones bruscas de temperatura.

SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN

Será de aplicación lo establecido en el apartado 5 del Pliego RB-90.

RECEPCIÓN

Será de aplicación lo establecido en el apartado 6 del Pliego RB-90. Los métodos de los ensayos que se realizarán para la recepción serán los definidos en el apartado 7 del Pliego RB-90.

CONTROL DE CALIDAD

UNE-EN 771-3:2011 y 771-4:2011: Bloques de hormigón: Marcado CE y etiquetado

El albarán debe de contener el Logotipo del Marcado CE e ir acompañado de la siguiente documentación:

- Declaración CE de conformidad del fabricante (todos los casos).
- Certificado de producción en fábrica emitido por el organismo notificado. (Para piezas declaradas por el fabricante como categoría I).

6.3. Cementos

Los cementos empleados se ajustarán a lo dispuesto en el epígrafe 2.4.1

6.4. Morteros

El cemento, agua, materiales de adición y árido fino han de cumplir lo especificado en el Artículo 611 del PG3. Para su empleo en las distintas clases de obra, se utilizarán los siguientes morteros:

- Mortero de cemento 1/1.

- Mortero de cemento 1/2.
- Mortero de cemento 1/3.
- Mortero de cemento 1/4.
- Mortero de cemento 1/5.
- Mortero de cemento impermeabilizante 1/6.

Se obtendrán por mezcla de cemento con árido fino y agua y podrán realizarse mecánicamente o a mano, en cuyo caso se hará en artesa de superficies lisas. El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá gradualmente, pero de una sola vez, el agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra. El Jefe de Obra de Tragsa podrá modificar la dosificación en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen. Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco (45) minutos que sigan a la amasadura.

NORMATIVA

- UNE-EN 934: Aditivos para hormigones, morteros y pastas.
- UNE-EN 998-1:2010: Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco y enlucido.
- UNE-EN 13139:2003: Áridos para morteros.

7. CARPINTERÍA METÁLICA (Lote 1)

7.1. Cerramiento de valla metálica

Los cerramientos de esta tipología deberán construirse con malla de simple torsión galvanizada de las siguientes características normalizadas:

- Alambre del número 14 (2,20 mm.)
- Luz de malla 40 mm.
- Altura de la malla de 1,5 m.

La malla del enrejado y el alambre para tensar, deben estar fabricados con un alambre galvanizado de 50 Kg/mm2 de resistencia. La capa de zinc del galvanizado deberá ser de 60 g/m2 y la resistencia a la rotura de 400 kg. La estructura del enrejado deberá estar formada por los postes específicos para este tipo de cerramientos y que también se encuentran normalizados. El diámetro exterior del poste es de 48 mm por 1,50 mm de espesor. Deben ser fabricados siguiendo el proceso de galvanizado en caliente por inmersión según norma UNE 37508-88, capa mínima de zinc de 400 g/m2.

Todos los postes deben de llevar tapón metálico para evitar que penetre el agua y estos deben de ser no desmontables. Los postes de arranque se situarán al inicio del cerramiento, los postes intermedios cada 30 m., los del jabalcón cada 30 m. para conseguir buenas alineaciones, y por último, los de escuadra en las esquinas del cerramiento. Se colocarán los postes a 5 m de separación, empotrados y anclados 20 cm mediante hormigón de resistencia 20 N/mm².

8. PINTURAS SOBRE PIEZAS METÁLICAS (Lote 1)

A) Generalidades

Las pinturas utilizadas, tanto para la protección contra la oxidación, como las destinadas a las capas de terminación, deberán ser de características y marca de primera calidad, aceptadas previamente por la Jefe de Obra de Tragsa. Se prohíbe el empleo de pinturas compuestas en obra.

Las pinturas serán suministradas por fabricantes de reconocida garantía, debiendo presentar un perfecto estado de conservación en el momento en que se proceda a su aplicación.

La preparación de la superficie consiste en una primera fase de eliminación de la calamina, el óxido y las materias extrañas. La segunda fase pretende eliminar el óxido y las materias extrañas de la superficie revestida con la imprimación antes de la aplicación del sistema de pintado completo.

Para especificar un grado concreto de desoxidado y limpieza de superficie de acero, previamente a su pintado, se usarán las normas UNE-EN ISO 8501-1-2008 y la ISO 8504-2:2000.

Las piezas metálicas que vayan a ser pintadas se someterán a granallado SA-2 ½ de la norma sueca SIS-055900/67.

B) Control de Calidad

El fabricante de pintura y la empresa encargada del proceso de pintado poseerán Certificado de Calidad ISO 9001 emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente y realizarán el control de calidad que se expone a continuación.

En caso contrario o en el caso de que no se realice alguno de los controles siguientes, se llevarán a cabo por la empresa ejecutora en Laboratorio Externo debidamente acreditado.

B.1.- Inspección visual

Se comprobará el aspecto general de todas las piezas una vez pintadas, de forma que no aparezcan oquedades, burbujas de aire o cualquier otro defecto apreciable a simple vista. En el caso de existir este tipo de defectos se considerará la pieza defectuosa, sometiéndola de nuevo al proceso de pintado.

B.2.- Comprobación del espesor

En 3 piezas de cada envío como mínimo se comprobará el espesor del pintado con un medidor de corriente de Foucault o similar. En el caso de que el espesor sea inferior al especificado se realizarán nuevas mediciones de espesor en dicha pieza, si el nuevo espesor es inferior al especificado se reprocesará la pieza.

B.3.- Adherencia

Se realizarán como mínimo, tres ensayos de adherencia por el método del corte por enrejado según la norma UNE-EN ISO 2409:2007, sobre probetas de 100x100 mm. La clasificación obtenida deberá ser tipo 0 ó 1 según la tabla 1 de la norma UNE-EN ISO 2409.

B.4.- Corrosión

Se ensayarán como mínimo, tres probetas de 150x100 mm en cámara de niebla salina conforme la norma UNE-EN ISO 9227:2007, durante al menos 48 h. Una vez transcurrido este tiempo no se presentarán defectos evaluados de acuerdo con las normas ISO 4628-2:2004 y ISO 4628-5:2004, y la clasificación obtenida según la norma ISO 2409:2007 será 0 ó 1.

9. PIEZAS ESPECIALES DE CALDERERÍA (Lote 1)

LIMITACIONES Y APLICACIÓN

Todas las operaciones se habrán de realizar de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas a los planos y con lo que en particular ordene el Jefe de Obra de Tragsa.

NORMATIVA

- AWWA C208-96
- Código ASME, sección IX: Procedimiento de soldadura.
- DIN 2448: dimensiones de tubos de acero sin soldar; DIN 2458 dimensiones de tubos de acero soldados.
- DIN 2527: Bridas ciegas.
- DIN 2573 (Bridas planas PN-6), DIN 2576, DIN 86.031 (Bridas planas PN-10), DIN 86.033, sustituye a DIN 2502, (Bridas planas PN-16), DIN 2503 (Bridas planas PN-25)
- DIN 2633 (Bridas con cuello PN-16), DIN 2634 (Bridas con cuello PN-25).
- DIN 2605: Codos de acero sin soldadura.
- ISO 2178: Medición no destructiva de recubrimientos metálicos.
- ISO 2409: determinación de la adherencia del recubrimiento.
- ISO 8501-1:1.988: Chorreado de superficies mediante granalla de acero.
- ISO 12944:1.988: Aplicación de recubrimientos.
- UNE 14612-80: Aplicación de líquidos penetrantes.
- UNE 37-508-88: Recubrimiento galvanizado en caliente.
- UNE EN 805. Prueba de tubería instalada
- UNE-EN-681-1: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje.
- UNE EN 10.025: Aceros estructurales.
- UNE-EN 10.208-2: Aceros para tuberías.
- UNE-EN 12.517:1.998: Aplicación de radiografías.
- UNE-EN-ISO:6.520-1:1.999: Aplicación de radiografías.
- UNE-EN-ISO:1.461:2010: Recubrimiento galvanizado en caliente.
- UNE-EN 10224:2003/A1:2006. Tubos y accesorios de acero no aleado para la conducción de agua y otros líquidos acuosos. Condiciones técnicas de suministro

- UNE-EN 15609-1:2005. Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos

DIMENSIONES Y PESOS DE CODOS Y TES

CODOS	
DN	Peso (kg)
600	135
500	112,5
400	60
250	12,5
200	10

TES		
DN	Salidas	Peso (kg)
1200	≤	470
900	≤	350
700	≤	270
600	≤	157,5
500	≤	131,25
400	≤	75
315	≤	37,5
200	≤	22,5
160	≤	11,25

FABRICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCESORIOS

En el caso de tuberías de PEAD, PVC y fundición dúctil el tipo de acero que se empleará podrá ser:

UNE EN 10025:1994	**Resistencia mín. a la tracción R_m (N/mm^2)**		**Límite elástico mínimo Le_{min} (N/mm^2)**	
	e □ 3	**3□e □ 40**	**e□16**	**16□e□ 40**
S 185	310 a 540	290 a 510	185	175
S 235 JR G2	360 a 510	340 a 470	235	225
S 275 JR	430 a 580	410 a 560	275	265
S 355 J2 G4	510 a 680	490 a 630	355	345

UNE EN 10025:1994	Resistencia mín. a la tracción R_m (N/mm^2)		Límite elástico mínimo Le_{min} (N/mm^2)	
	e □ 3	**3□e □ 40**	**e□16**	**16□e□ 40**
E 295	490 a 660	470 a 610	295	285
E 335	590 a 770	570 a 710	335	325
E 360	690 a 900	670 a 830	360	355
API 5L:2000	**Resistencia mín. a la tracción R_m (N/mm^2)**		**Límite elástico mínimo Le_{min} (N/mm^2)**	
A 25	310		172	
A	331		207	
gr.B	414		241	
X 42	414		290	
X 46	434		317	
X 52	455		359	
X 56	490		386	
X 60	531		448	
X 65	531		448	
X 70	565		483	

La utilización de cada tipo de acero en función de los diámetros y timbraje serán los siguientes:

- Acero S235 JR G2: diámetros hasta 400 mm y en presiones de 6,10, 16 y 25 atm , siempre según DIN 2248 al igual que sus espesores fijados para esta norma en el capítulo de tuberías de acero sin soldadura.

En el caso de tuberías de acero helicosoldado y tuberías de acero sin soldadura, el tipo de acero y espesor que se empleará será el mismo que el de la tubería de acero.

Las dimensiones de accesorios como Tes, cruces, derivaciones, reducciones, bifurcaciones, etc…. se ajustarán a la norma AWWA C 208-96 ó DIN 2448.

En el caso de codos las dimensiones se ajustarán a la Norma AWWA C 208-83 en el caso de codos formados por varias piezas soldadas.

Si se trata de codos de acero sin soldadura las dimensiones se ajustarán a la Norma DIN 2605. En este caso, el radio del codo será 1,5 veces el diámetro exterior del codo (Tipo 3: R=1,5 da).

El procedimiento de soldadura se ajustará al Código ASME, sección IX y los soldadores estarán en posesión del certificado de cualificación de Operarios Soldadores (QW-484).

Los recubrimientos empleados deberán reunir las siguientes condiciones:

- Protección del acero contra el medio corrosivo que sea situada la pieza.
- Impermeabilidad al medio corrosivo.

- Buena adherencia a la superficie de la tubería a proteger.
- Resistencia a la abrasión, choques, variaciones de temperatura.
- Baja rugosidad en el caso de protecciones interiores.

El revestimiento de las piezas especiales vendrá determinado por lo que exprese el Jefe de Obra de Tragsa. En caso de que el recubrimiento sea galvanizado en caliente (realizado según la norma UNE-EN ISO 1461:2010 Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados en hierro y acero. Especificaciones y Métodos de Ensayo), se llevará a cabo todo lo prescrito en este pliego y en la normativa actual vigente. En caso en que el recubrimiento sea mediante pintura epoxy poliéster, las piezas especiales deben protegerse con revestimiento epoxy poliéster alimentario al horno, exterior de 200 micras e interiormente de 300 micras como mínimo, los cuales han de recubrir uniformemente la totalidad de sus contornos, constituyendo superficies lisas y regulares, exentas de defectos tales como cavidades o burbujas.

El revestimiento interior no debe contener ningún elemento que pueda ser soluble en el agua, ni otros que puedan darle sabor u olor o que puedan modificar sus características.

Previo a cualquier revestimiento las superficies interiores y exteriores de las piezas especiales deben de ser cuidadosamente limpiadas al objeto de eliminar contaminantes grasos, restos de barro, calamina, óxidos, perlitas de soldadura y/o elementos extraños en general.

Después de realizar la limpieza se realizara un granallado o chorreado de grado Sa 2 ½ o grado Sa 3 según la norma ISO 8501-1:1988, con el fin de conseguir un perfil rugoso de 15 a 18 micras y una mayor adherencia de la protección anticorrosiva. El abrasivo a emplear en este proceso será granalla metálica de acero y podrá emplearse arena de cuarzo. No se podrá realizar este proceso cuando la humedad relativa del aire supere el 80 %, ni cuando la temperatura sea menor de 10 ºC.

No deberá transcurrir más de cuatro horas entre el granallado y la aplicación de la primera capa del revestimiento, las superficies a aplicar los revestimientos no deben presentar trazas de sombra o inicios de oxidación, si se observasen estos defectos se deberá proceder a repetir el granallado en dichas piezas.

Para la preparación de la superficie y la aplicación de recubrimientos en fábrica se está a lo especificado en la norma ISO 12944:1998.

DATOS QUE FACILITARÁ EL FABRICANTE

Cada partida de piezas se acompañará con un dossier de fabricación, que incluirá:

- Fabricante que ha realizado la pieza
- Número de pieza que indique la trazabilidad (soldaduras, granallado, recubrimientos,...)
- Día, mes, año y hora de finalización de la pieza
- Planos de todas las piezas fabricadas.
- Certificados de calidad de materiales.
- Procedimientos de soldadura utilizados y soldador.
- Certificado de calidad del proceso de acabado, tanto galvanizado en caliente como pintura.
- Certificado de ensayos de inspección realizados.
- Marca de calidad (en su caso)

ENSAYOS DE FÁBRICA

Se tendrá que implantar en fábrica sistemas de control de calidad eficientes de acuerdo y tener un registro de datos que estará, en todo momento, a disposición del Jefe de Obra de Tragsa de la obra.

La JEFE DE OBRA DE TRAGSA, por la vía de sus representantes, se reserva el derecho de inspeccionar en fábrica tanto los materiales como el proceso de fabricación y el control de calidad que realiza el fabricante. Si existiera algún impedimento para llevar a cabo esta función inspectora de la JEFE DE OBRA DE TRAGSA, por motivos de secreto industrial o de otros, el fabricante estará obligado a manifestarlo por escrito en su oferta de suministro.

La JEFE DE OBRA DE TRAGSA indicará el número de piezas y los tipos de ensayos que se realizaran en cada lote. El ensayo irá a cargo del contratista considerándose incluido en el precio de suministro de la pieza.

Los ensayos incluidos en el precio de la pieza son los siguientes:

- 25 % soldaduras: Ensayo de líquidos penetrantes, según la norma UNE 14-612-80
- 25% piezas: Ensayo de adherencia mediante el control de rayado según la norma DIN53:151, ISO 2178 e ISO 2409 u otros ensayos que la JEFE DE OBRA DE TRAGSA considere.
- 10% soldaduras de las piezas realizadas en fábrica y 20 % de las piezas ejecutadas en obra: Ensayo radiográfico según las Normas UNE-EN-ISO 6520-1:1999 y UNE-EN 12517:1998.

Las piezas que no satisfagan las condiciones generales, así como las pruebas fijadas y las dimensiones y tolerancias definidas en este Pliego, serán rechazadas. Cuando una muestra no satisfaga una prueba se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

Los ensayos de recepción en fábrica y en la obra, antes especificados, podrán menguar en intensidad, en la cuantía que determine el JEFE DE OBRA DE TRAGSA en base a las características particulares de la obra y del producto de que se trate.

Se deberá hacer control de los recubrimientos in situ mediante ensayos para comprobar el micraje y mediante ensayos para comprobar la adherencia de éstos según el anejo de control de calidad y según la normativa vigente.

10. VALVULERÍA Y CONTROL

10.1. Válvulas de compuerta

Se van a instalar válvulas de compuerta de diámetro 63 mm, 100 mm y 150 mm asociadas a sus respectivas ventosas o desagües de fondo.

CAMPO DE APLICACIÓN

Las válvulas de compuerta estarán constituidas por un cuerpo tubular con bridas, una cámara de alojamiento de la compuerta, terminada por una cúpula, una compuerta con forma de disco provista de una tuerca sobre la que actúa el husillo, que a su vez se apoya sobre un anillo sin estriar, denominado tejuelo; el cierre del husillo por medio de un volante, debe ser desmontable para dejar la válvula desprovista de medios de accionarla, cuando así convenga.

No se admitirá como elemento de cierre de la prensa-estopas el cordón ensebado.

El cuerpo, la tapa, el tejuelo y la prensa, serán de fundición dúctil, así como el disco, que irá guarnecido por ambas caras con aros de bronce. Los husillos serán de acero inoxidable.

El contratista entregará un gráfico en el que se represente la ley que relaciona el caudal y el tiempo de cierre para cada tipo de válvula, pudiendo en este caso ser rechazada si no fuese suficientemente lento y gradual a juicio del facultativo Jefe de Obra de Tragsa.

Si el empuje que se ejerce sobre una sola cara de la compuerta cerrada superase los 3.500 Kg, se prescindirá de utilizar válvulas de este tipo por considerar su manejo a mano difícil.

Para calcular dicho empuje se utilizará como presión unitaria la presión de servicio de la válvula y como superficie el área mojada que, podrá o no, coincidir con la correspondiente al diámetro nominal de la válvula.

CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

El diseño del cuerpo será tal que permita desmontar y retirar el obturador sin necesidad de levantar aquél de la instalación. Asimismo, deberá ser posible sustituir los elementos de estanqueidad eje-etapa, o restablecer la impermeabilidad, con la conducción bajo presión, sin necesidad de desmontar el cuerpo ni el obturador, y en la posición de apertura total de la válvula.

El obturador, fabricado en fundición nodular, estará exteriormente recubierto de elastómero con purga de fondo. El cuerpo no llevará acanaladura en su parte inferior.

El cierre de la válvula se realizará mediante giro de la cabeza del husillo o eje en el sentido de las agujas del reloj, consiguiéndose la estanqueidad mediante la compresión del obturador con el perímetro interno del cuerpo.

El husillo girará y penetrará de manera recta y uniforme y funcionará correcta y suavemente, acorde a los esfuerzos en la apertura y cierre de la válvula.

El roscado del husillo en la zona de maniobra será mecanizado o forjado de forma trapecial y en la longitud suficiente para asegurar que los obturadores puedan elevarse hasta conseguir el paso directo: es decir, dejando libre, en posición de abierta, la totalidad de la sección del paso del fluido. La sección de paso deberá ser en todo punto superior al 90% de la sección correspondiente al DN. La reducción de sección admisible deberá ser sin aristas ni resaltos, manteniendo la sección circular.

La cabeza o corona del husillo, donde se aplica el elemento de maniobra formará una sola pieza con el resto del husillo. Se rebajará y mecanizará de forma que la parte superior resulte de sección cuadrada para recibir el elemento de maniobra.

El enlace a la conducción se realizará mediante bridas, las cuales formarán ángulo recto con el eje de la parte tubular del cuerpo y serán concéntricas con éste. Las bridas estarán taladradas y los orificios de los tornillos estarán distribuidos uniformemente en un círculo concéntrico con el eje de paso.

En la zona de fricción entre eje y tapa deberán existir, al menos, dos juntas de estanqueidad.

Se instalará una junta deslizante entre el husillo y la parte superior de la tapa que evite la entrada de materias extrañas.

En la maniobra directa mediante llave en T la cabeza del husillo deberá protegerse mediante una caperuza.

En las válvulas enterradas, el elemento de maniobra estará formado por un vástago de accionamiento que actuará sobre la cabeza del husillo.

El par máximo de estanqueidad deberá ajustarse a la Norma ISO 7259.

El par de ensayo deberá ser como mínimo el triple del valor del par de estanqueidad señalado anteriormente y nunca podrá ser inferior a 300 Nm.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Las válvulas se fabricarán según lo especificado en la Norma UNE-EN1074, UNE-EN 558-1 y UNE-EN 558-2.

Las bridas de las válvulas deberán de cumplir la norma DIN correspondiente a las bridas ejecutadas en los accesorios. Todas las bridas serán normalizadas.

Antes de ser recubiertas todas las piezas de fundición dúctil deberán estar granalladas previamente, se aplicará, tanto internamente como externamente, un empolvado de epoxy proyectado con una pistola electrostática sobre las superficies previamente calentadas constituyéndose un espesor mínimo de 250 mm de naturaleza pasiva.

- Cuerpo y tapa de la válvula: Fundición dúctil nodular GGG 50 o GGG 40 (según DIN 1693).
- Tornillos: Los tornillos serán zincados bicromatados o zincados pasivados 6.8, con arandela.
- Eje y tornillo de sujeción a la compuerta**:** Acero inoxidable forjado en frío AISI 420.
- Estanqueidad del eje: estará formada por al menos cuatro juntas tóricas que aseguren la estanqueidad siendo posible el recambio del elemento de estanqueidad con la válvula en servicio.
- Compuerta**:** Fundición dúctil nodular GGG 50 o GGG 40 (según DIN 1693). Serán de cierre elástico, pudiendo ser a partir de PN 16 de cierre tipo cuña.

- Juntas**:** EPDM o NBR.
- Volante de maniobra: Fundición dúctil o acero inoxidable revestidos con una pintura epoxy con un recubrimiento mínimo de 70 mm.
- Longitud: según DIN 2102 apartado 1, F5 ó según BS-5163.
- Bridas y orificios: ISO 7005-2

Estarán equipadas de una caperuza o cubo de maniobra para el accionamiento por volante o llave alargadera.

Las válvulas de compuerta estarán diseñadas con forma tubular en la parte inferior del cuerpo, sin escotaduras de encaje, de tal forma que no puedan quedar depositada grava, piedras, barros o cualquiera otro material extraño. Además en el momento del cierre se producirá un efecto venturi, que barrerá el fondo de la válvula, limpiándolo de cuerpos extraños. La parte interior del cuerpo no tendrá canales que faciliten la deposición de sedimentos que impidan el cierre. Una vez abierta la válvula no tendrá ningún obstáculo en la sección de paso de agua.

La parte inferior del interior del cuerpo no debe tener acanaladuras de forma que una vez abierta la válvula no haya obstáculo al paso de agua ni huecos en los que puedan depositarse sólidos. La sección de paso debe ser como mínimo el 90% de la correspondiente al DN. Las compuertas para desagües incluso en tuberías de pequeño diámetro no serán de un DN menor que 80 mm. En la unidad se incluye el eje de extensión telescópico y prolongador con volante hasta una altura de 3 metros, protegido en tubo de PVC.

Enlaces a la conducción

Para los enlaces mediante juntas de bridas, las dimensiones de éstas así como la métrica de los tornillos están conformes con las normas:

- PN 16: ISO 2531-ap.28 Equivalente a DIN 28605
- PN 25: ISO 2531-ap.29 Equivalente a DIN 28606
- PN 40: DIN 2545

El espesor del cuerpo, diámetro del husillo y dimensiones de la tapa y casquillo de sujeción de ésta se determinarán por el fabricante según las condiciones de los materiales empleados, los esfuerzos de ensayo, y para una velocidad de flujo de 4 m/s, para PN 10 y 16 y 5 m/s, para PN 25 y 40.

CONTROL DE CALIDAD

Autocontrol

La fabricación, montaje y acabado de todos los elementos componentes de las válvulas deberán estar sujetos a un estricto y documentado proceso de autocontrol que garantice la calidad del producto suministrado.

El fabricante deberá entregar a la empresa constructora el manual de organización, equipos, medios y procedimientos de autocontrol, cuya idoneidad y cumplimiento deberá ser certificado anualmente por organismo competente o empresa de control de calidad, independiente del fabricante, oficialmente autorizada.

El proceso de autocontrol abarcará al menos los apartados siguientes:

1. Materiales:
Composición química
Estructura molecular
Características mecánicas
Tratamientos térmicos
Otras características

2. Fabricación:
Dimensiones, tolerancias y paralelismo
Soldaduras
Acabado de superficies
Comportamiento mecánico

3. Protecciones:
Composición química
Preparación de superficies y espesores
Comportamiento mecánico
Comportamiento químico y alimentario

Deberán comprobarse y registrarse documentalmente, al menos, todas y cada una de las características de diseño, de los materiales y de las protecciones que se señalan en este Pliego.

En el manual de control de calidad deberán señalarse las normas oficiales de ensayos que se apliquen, o en otro caso incluirse la descripción detallada de los procesos y medios de ensayo utilizados.

Además del manual de autocontrol, el fabricante entregará a la Administración copia de los registros de resultados de todas las operaciones y ensayos efectuados en cada lote de equipos suministrados, fechados y rubricados por los técnicos facultativos correspondientes, abarcando todos los apartados y características señalados anteriormente.

ENSAYOS Y PRUEBAS

El fabricante entregará a la empresa constructora copia de los certificados de prueba de idoneidad de cada modelo, diámetro y timbraje a suministrar incluyendo:

- pruebas mecánicas
- pruebas hidráulicas
- ensayos de desgaste

Deberán documentarse estas pruebas con la normativa aplicada a cada tipo de ensayos. El certificado de idoneidad deberá ser expedido por organismo competente o empresa de control de calidad, independiente del fabricante, oficialmente autorizada.

Además de los controles, ensayos y pruebas a que se someten los materiales y elementos componentes de cada lote de fabricación, todas y cada una de las válvulas deberán someterse a un control de funcionamiento que incluya al menos los ensayos y pruebas siguientes:

1 Prueba de accionamiento en vacío
Comprobación del sentido de giro y paso integral

2 Prueba de presión
Se comprobará el comportamiento mecánico y la estanqueidad exterior sometiendo la válvula abierta a una presión interior de 1,5 veces la presión nominal, con arreglo a la Norma ISO 5208.

3 Pruebas de estanqueidad
Se comprobará el comportamiento mecánico y la estanqueidad interior y exterior sometiendo la válvula cerrada a una presión interior, alternativamente por cada lado del obturador, de 1,1 veces la presión nominal, con arreglo a la Norma ISO 5208, sin que se aprecie pérdida alguna de estanqueidad durante la duración del ensayo.

4 Par de cierre y apertura
Durante las pruebas de estanqueidad, deberán medirse y registrarse automáticamente los pares de cierre y apertura de la válvula

REFERENCIAS, CERTIFICADOS Y GARANTÍAS

Cada lote de válvulas suministradas por el fabricante, deberá ser remitido junto con una ficha técnica en la que se haga referencia a las características de diseño, materiales, dimensionales, de protecciones, de fabricación, de expedición, durabilidad, garantía y otros.

Las referencias mínimas exigibles en la ficha técnica de cada lote deberán ser:

Fabricación:
- Código de identificación del lote de fabricación
- Fabricante y modelo de la válvula
- Fecha de fabricación
- N° de pedido
- Fecha de expedición

Generales:
- Tipo de válvula: compuerta
- Diámetro nominal
- Presión nominal
- Sentido de maniobra: cierre en sentido horario
- Accionamiento
- Tipo de asiento: elástico o metal-metal

- Tipo de enlace: bridas o enchufe hembra

Materiales:

- Material del cuerpo y tapa
- Material del obturador
- Material de husillo
- Material de la tuerca
- Material de la tornillería
- Material de las juntas

Dimensionales:

- Longitud de montaje
- Altura de montaje

Protecciones:

- Protección de la fundición
- Protección del acero
- Protección de la tornillería

Pruebas:

- Ensayos y pruebas a que ha sido sometida

Garantías:

- Periodo de garantía contra defecto de fábrica y funcionamiento.

Como documentación adjunta a las referencias técnicas señaladas, se exigirán certificados de calidad del modelo de válvula, de los materiales constitutivos, de las características mecánicas de las válvulas y de las diferentes pruebas realizadas.

Entre otros se exigirán, por cada lote de fabricación, los siguientes certificados y garantías:

- ensayos y pruebas realizados
- composición química de materiales (fundición, elastómeros, grasas de montaje y otros)
- características mecánicas
- procedimientos de pintado y protección
- certificación de control de calidad realizado por una empresa independiente oficialmente autorizada
- periodo de garantía, alcance y condiciones
- seguro de responsabilidad civil

Estos certificados deberán ir firmados por el responsable del control de calidad del fabricante.

Asimismo se entregará el manual de explotación y mantenimiento correspondiente a cada nuevo modelo de válvula suministrado. En dicho manual deberá incluirse el procedimiento de embalaje.

MARCADO

Toda válvula deberá estar marcada de forma claramente legible conforme a lo dispuesto en el presente apartado.

Se marcarán en la válvula mediante grabado en altorrelieve, al menos en uno de los dos laterales del cuerpo, las siguientes características:

- Diámetro nominal: mediante el símbolo DN seguido por su valor correspondiente expresado en mm.
- Presión nominal: mediante el símbolo PN seguido por su valor correspondiente expresado en bar.
- Material del cuerpo: se especificará la abreviatura correspondiente al material empleado seguido por las siglas de la Norma que emplee dicha abreviatura, por ejemplo: FGE 42-12 UNE.
- Identificación del fabricante

Asimismo se señalizará de forma indeleble, sobre el cuerpo o tapa, las siguientes características:

- el modelo de la válvula
- el año de montaje
- el sentido de apertura y cierre

10.2. Válvulas de sobrevelocidad

Se va a colocar una válvula de sobrevelocidad de diámetro 65 mm y 100 mm. a la altura del PK 1+329 de la conducción, con la función de protección contra inundaciones.

Estará provista de bridas PN-10 y desenclavamiento hidráulico por sobrevelocidad. Deberá realizar un cierre secuencial, en 2 velocidades, para evitar el golpe de ariete.

NORMAS DEL PRODUCTO

- Norma ISO 7005-2: taladrado y dimensiones de las bridas.
- Norma ISO 5208: pruebas con presión de valvulería.
- Norma ISO 5752: dimensiones entre caras de valvulería.

CARÁCTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

Descripción y construcción de la mariposa

- Doble excentricidad de la mariposa, con tendencia al cierre y ayuda con contrapeso.
- Cuerpo y Mariposa: Fundición nodular GS revestido de epoxy 100 a 150 micras
- Asiento: Acero Inox. 304
- Junta: nitrilo acrílico intercambiable y regulable
- Eje: Acero Inox. ASTM 420
- Cojinetes: autolubricados en bronce
- Tornillería: acero inoxidable

- Contrapesos (lado derecho o izquierdo) en acero revestimiento en epoxy
- Maniobra de la mariposa mediante gato hidráulico simple efecto fijado en el cuerpo de la válvula
- Bomba hidráulica manual para maniobra del gato
- Transferencia de la información de la sobrevelocidad de la paleta de detección al gato de desenclavamiento mediante circuito hidráulico.

Construcción de la chimenea de detección

- Cuerpo y paleta de detección: acero mecano-soldado.
- Eje de cierre de la paleta. Acero Inoxidable ASTM 420.

Funcionamiento

- Resolución hidráulica autónoma, sin aporte de energía eléctrica.
    - Transferencia de informaciones hidráulicas.
    - Desenclavamiento automático del cierre de la válvula por detección de la sobrevelocidad del flujo en tránsito.
    - Rearme manual de la válvula después del desenclavamiento.

- Detección de la sobrevelocidad mediante paleta.
    - Transmisión mediante circuito hidráulico
    - La chimenea de detección deberá instalarse agua arriba del conjunto sobre la tubería principal a una distancia 1,5 metros.

- Detección de la sobrevelocidad mediante paleta.
    - Posibilidad de simular el desenclavamiento mediante el sistema de contrapeso y de modificar la velocidad.

CONTROL DE CALIDAD

UNE-EN 1074-1:2001: Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 1: Requisitos generales.

- Resistencia mecánica a la presión
- Resistencia mecánica a la fatiga
- Resistencia a productos fertilizantes (ISO 9635)
- Estanqueidad

IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

El marcado de las válvulas debe ser conforme a lo especificado por la norma UNE-EN 19:2002, debiendo marcarse en todas las válvulas, de forma fácilmente legible y durable, como mínimo lo siguiente:

- Nombre del suministrador, fabricante o razón comercial
- Fecha de fabricación y/o montaje
- Diámetro nominal (DN)
- Presión nominal (PN)
- Material del cuerpo. Se especificará la abreviatura correspondiente al material empleado seguido por las siglas de la Norma que emplee dicha abreviatura.
- Referencia a la norma de aplicación en cada caso
- Marca de Calidad, en su caso
- Identificación de su colocación en relación con el sentido del flujo, cuando haya lugar

EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

El embalaje, manipulación y transporte será el adecuado para evitar cualquier tipo de daño al material recibido en obra. Se tendrá en cuenta la altura de acopio indicado por el fabricante.

10.3. Carretes de desmontaje

Los carretes de desmontaje son elementos asociados a los conjuntos de válvulería y que facilitan las operaciones de montaje y desmontaje de los mismos. Los carretes de desmontaje variarían su longitud, apretando más o menos los tornillos de que están dotados, de manera que cuando se desmonta o cambia algún elemento del conjunto, el carrete permite acomodar la conducción a la nueva situación.

Para la ejecución de estas obras, se utilizarán carretes de desmontaje en diámetros de 160 mm.

NORMAS DEL PRODUCTO

Los materiales se aportarán bajo certificados de calidad según la Norma DIN 50.049.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

El carrete de desmontaje estará fabricado con fundición dúctil y revestimiento epoxi – poliéster. Los materiales se aportarán bajo certificados de calidad según la norma DIN 50.049. Las uniones soldadas se realizarán bajo procedimientos homologados según código ASME-SECCION IX, certificados por las principales Entidades Oficiales de Inspección.

El tratamiento anticorrosivo y de acabado que se aplique en los carretes será realizado en epoxi-poliéster.

Todos los carretes a colocar estarán preparados para soportar presiones hidráulicas de 16 atm.

EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

El embalaje, manipulación y transporte será el adecuado para evitar cualquier tipo de daño al material recibido en obra.

10.4. Ventosas

Las ventosas son dispositivos automáticos que permiten el paso del aire desde la tubería a la atmósfera o de la atmósfera a la tubería, según que la presión en ésta sea superior o inferior a la presión atmosférica.

Las ventosas **serán automáticas y trifuncionales**, teniendo las siguientes misiones:

- Expulsar el aire del interior de la tubería o permitir que entre desde el exterior.
- Extraer el aire de las conducciones e impedir su entrada.
- Permitir la entrada de aire del exterior a las conducciones pero evitar su expulsión.

Todos los modelos consisten básicamente en un cuerpo en forma de copa cuya parte superior se cierra mediante una tapa que tiene un orificio de un tamaño determinado y en su parte inferior posee una brida o rosca para su conexión con la tubería. En el interior del cuerpo se aloja el mecanismo de obturación que consiste en un flotador que obtura directamente el orificio de la tapa o bien éste, mediante un sistema de palancas acciona un obturador que es quien cierra el orificio de salida del aire. En todos los casos hay una junta de caucho u otro material sintético que asegura la estanqueidad del aparato.

Se conecta a la tubería en los puntos altos de su trazado, se abre automáticamente, dejando escapar el aire allí almacenado, y se cierra cuando éste ya ha salido en su totalidad, impidiendo la salida del agua. La versión más sencilla consta de uno o dos flotadores en forma de bolas que se pueden mover libremente dentro de un cuerpo de fundición conectado a la tubería.

Diámetro Nominal (DN). Se define como diámetro nominal de la válvula o ventosa el diámetro interior de la sección de paso de la misma, en la zona de su conexión con la tubería, independientemente que, en su interior, pueda tener partes o conductos de un diámetro diferente. Es decir, la superficie equivalente al diámetro nominal deberá coincidir con la sección de paso de aire tanto en la sección más estrecha, ya sea a la entrada de la ventosa como a la salida, no deberá confundirse el diámetro nominal de la ventosa con el de su conexión al resto de elementos.

Presión Nominal (PN). Máxima presión que, de acuerdo con el proyecto, debe soportar la válvula o ventosa, incluyendo golpes de ariete y suponiendo siempre el conjunto más desfavorable de situaciones.

En el presente proyecto se emplearán ventosas trifuncionales con carcasa metálica, que permitan las funciones de entrada y salida de aire al interior de la tubería en las operaciones de llenado y vaciado de la tubería, así como la purga de aire cuando la conducción esté llena.

Los diámetros nominales de ventosas serán de 1”.

El cuerpo será metálico para las todas las ventosas a colocar en este proyecto. Todas las piezas operativas serán de materiales especialmente elegidos y resistentes a la corrosión.

Las ventosas se ubicarán en los cambios de rasante, aguas debajo de las válvulas de corte y en aquellos elementos en los que por sus características se recomienden. La distancia mínima entre dos ventosas no debe exceder los 500 m.

Las ventosas deberán disponer de una válvula de corte para el mantenimiento de las mismas cuando la tubería se encuentra en servicio.

Las bridas de las ventosas deberán de cumplir la norma DIN correspondiente a las bridas ejecutadas en los accesorios de calderería, de no ser así el fabricante deberá de justificar por escrito que su válvula es compatible con esta norma, y no existirá ningún problema de acople con los elementos que la cumplan.

Antes de ser recubiertas todas las piezas de fundición dúctil deberán estar granalladas previamente, se aplicará, tanto internamente como externamente, un empolvado de epoxy proyectado con una pistola electrostática sobre las superficies previamente calentadas constituyéndose un espesor mínimo de 250 □m de naturaleza pasiva.

No deberá transcurrir más de cuatro horas entre el granallado y la aplicación de la primera capa del revestimiento, las superficies a aplicar los revestimientos no deben presentar trazas de sombra o inicios de oxidación, si se observasen estos defectos se deberá proceder a repetir el granallado en dichas piezas.

Los materiales usados en la fabricación no serán atacados por el desarrollo de bacterias, algas, hongos o otras formas de vida sin llegar a contaminar por sabor, olor o color del agua que se encuentra o que pueda estar en contacto.

En aquellas ventosas en las que no se pueda instalar arqueta de protección por singularidades de la obra deberán incorporar un elemento de protección de acero inoxidable, perforado, perfectamente fijado al cuerpo de la ventosa a través de la tornillería de la propia ventosa. El elemento queda perfectamente definido en planos.

NORMAS DEL PRODUCTO

UNE-EN 1074-4: Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación. Parte 4: Purgadoras y ventosas.
AWWA 512: Válvulas de aire y con la norma DIN 1693: Cuerpos de fundición dúctil.

CALIDAD DE LOS MATERIALES

Las calidades de los materiales de las ventosas serán iguales o superiores a lo especificado a continuación:

a) Ventosas con presión de trabajo hasta 16 bar.

Llenado y vaciado:

Cuerpo y tapa: Fundición dúctil GGG40.
Flotador de orificio mayor de ABS.
Asientos: Buna N.

Purgador:

Cuerpo y tapa: Fundición gris ASTM A 126 CI b
Partes internas de purgador: Acero inoxidable ASTM 240
Asientos. Buna N.

b) Ventosas con presión de trabajo 25 y 40 bar.

Cuerpo y tapa: Fundición gris ASTM A 126 clase B.
Partes internas: Acero inoxidable ASTM 240.
Asientos: Buna N.

Todas las partes internas deberán ser de acero inoxidable.

Las ventosas irán equipadas con una boya de acero inoxidable según la norma ASTM A-240 para una presión de colapso de 70 atm.

Además, los dos tipos han de cumplir con las siguientes condiciones:

- Tornillos: zincados bicromatados o zincados pasivazos 6.8, con arandela.
- Construcción resistente a la corrosión.
- Diseño cinético que evite el cierre de la ventosa al salir el aire.
- Cierre perfecto.
- Máxima temperatura de operación: 95ºC (203 ºF)
- Uniones: embridadas.
- Resistencia a la corrosión y al envejecimiento: todas las superficies interiores que estén en contacto continuo con el agua y las superficies externas (incluyendo la tornillería) que estén en contacto permanente con el sol, el agua o la atmósfera, deben ser resistentes a la corrosión y al envejecimiento.

CONTROL DE CALIDAD

Deberá cumplir lo especificado por la Normativa AWWA 512-99.

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente conforme con la Norma UNE-EN 1074:2001 no será necesario realizar un control de calidad de las ventosas. En caso contrario se realizará el siguiente control de parámetros, que será certificado por un Laboratorio de Control externo.

1. Resistencia mecánica

1.1.- Resistencia de la carcasa a la presión interior y de todos los componentes sometidos a presión:

Las ventosas deben resistir, sin sufrir daños, una presión interior igual al mayor de los dos valores siguientes: PEA o 1.5xPFA. Este ensayo se realizará de acuerdo al método del anexo A de la norma UNE-EN 1074-1:2001, no apreciándose visualmente ninguna fuga exterior ni ninguna otra señal de defecto.

1.2.- Resistencia del obturador a la presión diferencial:

Las ventosas en la posición de ventosas cerrada, deben resistir sin sufrir ningún daño una presión diferencial, aplicada al obturador, igual al menor de los dos valores siguientes: 1.5xPFA o PFA+5. Si el PMA indicado para las válvulas es mayor que este valor, la presión diferencial a aplicar debe ser igual a PMA.

Para verificar este requisito, se ensayar una ventosas, en el estado en el que se suministra, según el método de ensayo del anexo B de la norma UNE-EN 1074-1:2001.

2.-Estanqueidad

2.1.- Estanqueidad de la carcasa a la presión interior y de todos los componentes sometidos a presión:

- Estanqueidad a la presión interior

  Las ventosas serán estancas al agua a una presión interior igual al mayor de los siguientes valores: PEA o 1.5xPFA.

  Para verificar este requisito se somete una ventosa, en el estado en que se suministra, a un ensayo de presión de agua conforme con el apartado 5.1.1 de la norma UNE-EN 1074-1:2001 o a un ensayo de presión de aire de 6 bar conforme con el proyecto de norma prEN 1266-1:1999, no debe detectarse ninguna fuga.

- Estanqueidad a la presión exterior

  Para verificar este requisito se somete una ventosa, en el estado en que se suministra, al ensayo del anexo D de la norma UNE-EN 1074-1:2001, cualquier variación de presión durante el ensayo no debe superar el valor de 0.02 bar.

2.2.- Estanqueidad del asiento

- Estanqueidad del asiento a alta presión

  En asiento de las ventosas, en la posición de ventosa completamente cerrada, debe ser estanco, con un ratio de fuga definido y seleccionado entre los ratios A y F indicados en el proyecto de norma prEN 1266-1:1999, el ratio de estanquidad requerido se debe indicar en la realizaciónn técnica del fabricante.

  Para verificar este requisito se somete una ventosa, en el estado en que se suministra, de acuerdo con el capítulo A.4 de la norma prEN 1266-1:1999, a una presión diferencial igual a 1.1xPFA para agua, o 6 bar para aire, el ratio de fuga medido no debe superar el ratio definido.

- Estanqueidad del asiento a una baja presión

  Los requisitos deben ser conformes a los de apartado anterior pero a una presión diferencial de agua de 0.5 bar.

3.- Características neumáticas

La característica facilitada por el fabricante será el caudal de aire en función de la presión. El caudal no será inferior al 90% del valor indicado por el fabricante, en dos puntos de la curva, siendo estos dos puntos indicativos del rango de utilización de la válvula y sus funciones

4.- Resistencia a la fatiga

4.1.- Resistencia a la fatiga con función de entrada y/o salida de aire:

Esta fatiga se debe evaluar sometiendo a la válvula a 250 ciclos consecutivos de llenado y drenaje, según el anexo C de la norma UNE-EN 1074-4:2001, con la presión variando entre la atmosférica y PFA. La ventosa se debe abrir y cerrar completamente durante el ensayo y superar los ensayos de estanquidad del apartado 1.2.2 de la norma después de los 250 ciclos.

4.2.- Resistencia a la fatiga con función de desgasificación:

Dicha fatiga se debe evaluar sometiendo la válvula a 2500 ciclos consecutivos de desgasificación. Esto se puede realizar mediante la inyección continua de aire en el sistema, permitiendo la evacuación periódica del aire, o mediante la inyección cíclica del aire. La ventosa se debe abrir y cerrar completamente en cada ciclo del ensayo y debe superar los ensayos de estanquidad del apartado 1.2.2., después de los 2500 ciclos.

4.3.- Ensayo de apertura después de un cierre prolongado:

Este ensayo sirve para asegurar que el obturador se abrirá después de haber estado sometido a presión durante largo tiempo. El ensayo se debe llevar a cabo con la ventosa en el estado en que se suministra, montada verticalmente, a una temperatura de 50 ºC sometida a una presión hidráulica de al menos PFA durante 5 días. Después se retira la presión y se verifica que la ventosa se abre con normalidad. La ventosa debe superar los ensayos de estanquidad del apartado 1.2.2.

IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

El marcado de las ventosas debe ser conforme a lo especificado por la norma UNE-EN 19:1993, debiendo marcarse en todas de forma fácilmente legible y durable, como mínimo lo siguiente:

- DN
- Certificado donde se expongan y especifique cada tipo de material que compone la ventosa.
- PN
- Identificación del fabricante
- Número de pieza que indique la trazabilidad
- Identificación del día, mes y año de fabricación
- Certificado de ensayos de inspección realizados
- Referencia a la norma AWWA 512
- Marca de calidad en su caso

EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

El embalaje, manipulación y transporte será el adecuado para evitar cualquier tipo de daño al material recibido en obra. Se tendrá en cuenta la altura de acopio indicado por el fabricante.

10.6. Manómetros

Todos los materiales que constituyen los instrumentos de medida deberán estar construidos con materiales resistentes a los agentes corrosivos presentes en el medio a medir y en el ambiente donde se sitúa el instrumento.

Los manómetros de esfera estarán compuestos por los siguientes elementos:

- Conexión roscada gas DN-15, vertical o posterior.
- Caja de latón estampado de 100 mm de diámetro.
- Órganos interiores de aleación de cobre.
- Escala de presión graduada en bar o KPa.

Con el fin de poder efectuar buenas lecturas, la escala del instrumento deberá ser adecuada a los valores mínimo y máximo que la magnitud puede alcanzar en el Fluido. De otra parte, la escala deberá adaptarse a las disponibilidades del mercado. La graduación máxima de la escala de los manómetros será igual a un valor comprendido entre 1,5 y 2,5 veces la presión máxima de servicio.

10.6.1. Tornillería

TORNILLOS ORDINARIOS Y CALIBRADOS

Se definen como tornillos, los elementos de unión con fileteado helicoidal de perfil apropiado, que se emplean como piezas de unión para ejercer un esfuerzo de compresión. Este artículo comprende dos tipos de tornillos:

- Tipo T: Tornillos ordinarios.
- Tipo TC: Tornillos calibrados.

También comprende sus tuercas y arandelas.

Las características del acero utilizado para la fabricación de los productos definidos en este Artículo 622.3 se especifican en la Tabla 622.1. del PG3. Estas características se determinarán de acuerdo con las Normas:

- UNE EN ISO 6506: Materiales metálicos. Ensayo de dureza Brinell. Parte 1: Método de ensayo
- UNE-EN ISO 377: Acero y productos de acero. Localización y preparación de muestras y probetas para ensayos mecánicos.

Los tornillos a utilizar en las instalaciones de válvulas, carretes de desmontaje y ventosas tendrán un tratamiento anticorrosión, realizado mediante el recubrimiento de las tuercas y tornillos con un baño de cinc para protegerlos de la oxidación.

CONTROL DE CALIDAD

- UNE 7422: Materiales metálicos. ensayo de dureza. Ensayo brinell
- UNE-EN ISO 377: Acero y productos de acero. Localización y preparación de muestras y probetas para ensayos mecánicos.
- UNE 7475-1:1992Materiales metálicos. Ensayo de flexión por choque sobre probeta Charpy. Parte 1: método de ensayo.

Verificación de uniones atornilladas

Se comprobará que todos los tornillos colocados en obra son del diámetro y de la calidad indicados en el proyecto, que disponen de las arandelas precisas y que la rosca asoma por lo menos en un filete por fuera de la tuerca.

Asimismo, se comprobará que la superficie de todas las uniones a efectuar mediante tornillos de alta resistencia, trabajando a rozamiento, han recibido el tratamiento indicado en los planos, en este procedimiento o en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, rechazándose todos aquellos en los que no se haya efectuado dicho tratamiento o en los que se observe la presencia de óxido, grasas, aceites, pinturas u otros contaminantes. Las superficies de las piezas rechazadas por este motivo deberán tratarse de nuevo.

Se comprobará en un 5% de todos los tornillos de alta resistencia colocados en obra y al menos en uno de cada unión o nudo en el que exista más de 5 tornillos, que el esfuerzo de pretensado es el indicado en el proyecto. Para ello se utilizará una llave dinamométrica tarada al par de apriete especificado sobre la tuerca del tornillo, si los tornillos se encuentran en estado normal de suministro, esto es, ligeramente engrasado. Los tornillos se considerarán correctamente apretados cuando después de la aplicación del par de apriete, no se ha producido giro alguno de la tuerca.

IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

Tornillos alta resistencia

Designación: Los tornillos de alta resistencia se designarán por las letras TR, seguidas del diámetro de la caña y la longitud del vástago, separados por el signo ´; seguirá el tipo de acero.

Las tuercas se designarán con las letras MR, el diámetro nominal y el tipo de acero.
En las arandelas se distinguen tres tipos, según los perfiles a unir:

- Tipo AR: Arandelas planas.
- Tipo ARI: Arandelas inclinadas para emplear sobre alas de perfiles IPN.
- Tipo ARU: Arandelas inclinadas para emplear sobre alas de perfiles UPN.

Las arandelas se designarán por las letras que distinguen su tipo, seguidas del diámetro nominal del tornillo con que se emplean.

Tornillos ordinarios y calibrados

Designación: Los tornillos ordinarios se designarán por la letra T, seguida del diámetro nominal de la caña y la longitud del vástago, separados por el signo ´; seguirá el tipo de acero.

Los tornillos calibrados se designarán por las letras TC, seguidas del diámetro nominal de la caña y longitud del vástago, separados por el signo ´; seguirá el tipo de acero.

Las tuercas se designarán por la letra M, seguida del diámetro nominal y el tipo de acero. En las arandelas se distinguen tres tipos, según los perfiles a unir:

- Tipo A: Arandelas planas.
- Tipo Al: Arandelas inclinadas para emplear sobre alas de perfiles IPN.
- Tipo AU: Arandelas inclinadas para emplear sobre alas de perfiles UPN.

Las arandelas se designarán por la letra o letras distintivas del tipo, seguida del diámetro nominal del tornillo con que se emplean y del tipo de acero.

10.7. Juntas de EPDM

Las juntas de EPDM se emplean para asegurar la estanqueidad de las conducciones que se instalen por uniones de enchufe-campana, elementos de válvulería, etc.

NORMATIVA

- UNE-EN681-1: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado
- UNE-EN 681-2: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 2: Elastómeros termoplásticos
- UNE-EN 681-3: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 3: Materiales celulares de caucho vulcanizado.
- UNE-EN681-4: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 4: Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Las juntas para la unión mediante bridas, o la instalación de las válvulas recogidas en proyecto, serán de caucho sintético EPDM (Etileno – Propileno).

El lubricante que eventualmente se emplee en las operaciones de unión de los tubos con junta elástica no debe ser agresivo, ni para el material del tubo, ni para el anillo elastomérico.

Cuando se empleen tuberías con junta elástica se comprobará que su tipo y clase se corresponden con el del tubo al que van unidos. Estarán perfectamente limpias las ranuras de su interior, al igual que las gomas, que irán exactamente colocadas en el lugar correspondiente.

Se limpiarán las superficies a unir, quitando las rebabas, marcando en el extremo macho la distancia de profundidad de penetración.

Se aplicará el lubricante recomendado por el fabricante sólo sobre el extremo macho.

Se alinearán los tubos a unir evitando que el extremo macho se introduzca en ángulo oblicuo, empujando este extremo hasta la marca de profundidad de penetración.

EMBALAJE, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

Deberán tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- La temperatura de almacenaje debe estar por debajo de 25º C y, preferiblemente, por debajo de 15º C.
- Las juntas deben estar protegidas de la luz, en particular de la luz solar intensa y de la luz artificial con un alto contenido de radiación ultravioleta.
- Las juntas no deben estar almacenadas en una sala con algún equipo capaz de generar ozono, como por ejemplo lámparas de vapor de mercurio o material eléctrico de alta tensión, los cuales pueden dar lugar a chispas o descargas eléctricas silenciosas.
- Las juntas de goma, siguiendo las especificaciones de conservación señaladas en la norma oficial mexicana correspondientes se almacenan a cubierto, en lugar fresco y seco (entre 10% y 25% C) y protegidas de la luz.
- Asimismo las juntas estarán libres de esfuerzo de tracción, compresión u otro tipo de esfuerzo que puedan deformarlas (reviradas o retorcidas, con pesos encima, etc.).
- No deben de estar en contacto con materiales líquidos o semisólidos, en especial disolventes, aceites, y grasas, ni con metales.
- Deben protegerse del aire en circulación, envolviéndolas y almacenándolas en envases cerrados.
- Para controlar las necesidades de montaje y evitar errores deben tenerse clasificadas y bien localizadas
- Las juntas deben mantenerse limpias.

11. INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS (Lote 2)

La instalación proyectada es una instalación fotovoltaica autónoma, compuesto por una placa solar de 150W 24VCC, un regulador de carga digital de 25A y unas baterías AGM de 96H a 12VCC

Deberán cumplir la Orden 26 de marzo de 2007, por la que se aprueban las especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas. En particular, se exigirá al instalador la documentación de una memoria de la instalación según el modelo del Anexo I de la citada Orden.

EJECUCIÓN DE OBRAS

1. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN (Lote 1 y 2)

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por la empresa adjudicataria y responsabilidad de ésta para la correcta ejecución de las Obras deberán reunir las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar la TRAGSA cualquier elemento que, justificadamente, no reúna las referidas condiciones.

Las obras se ejecutarán conforme a las dimensiones y detalles que marcan los planos y demás documentos que integran el presente Proyecto, sin que pueda separarse el Contratista, de las prescripciones de aquel salvo las variaciones que en el curso de los trabajos se dispongan formalmente.

2. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO (Lote 1 y 2)

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

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, de manera inmediata.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, a su costa, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados en cualquier otra forma aceptable.

3. PRESCRIPCIONES GENERALES SOBRE EL PROGRAMA DE ACTUACIONES (Lote 1 y 2)

Previamente al inicio de las obras, el Contratista tendrá que formular un programa de trabajos completo. Este programa de trabajos será aprobado por el Promotor al tiempo y en razón del Contrato o encargo. La estructura del programa se ajustará a las indicaciones de la Propiedad. Este plan, una vez que se haya aprobado por el Promotor, se incorporará a la documentación oficial de obra y adquirirá carácter contractual. Por tanto el Plan de Obras recogerá este aspecto programando las fases de obra adecuadamente.

El programa de trabajos incluirá:

La descripción detallada del modo en que se ejecutarán las diversas partes de obra, definiendo con criterios constructivos las actividades, vínculo entre actividades y duración que formarán el programa de trabajos.

Anteproyecto de las instalaciones, medios auxiliares y obras provisionales, incluidos caminos de servicio, oficinas de obras, almacenes de tuberías, etc. y justificación de su capacidad para asegurar el cumplimiento del programa.

Relación de la maquinaria que se utilizará con expresión de sus características, dónde se encuentra cada máquina al tiempo de formular el programa y fecha en que estará en la obra, así como la justificación de aquellas características conforme a las condiciones, las unidades de obra en las que se haya de utilizar y las capacidades para asegurar el cumplimiento del programa.

Organización de personal que se destina a la ejecución de la obra, expresando dónde se encuentra el personal técnico superior, medio y especialista cuando se formule el programa y las fechas en que se encuentra en la obra.

Procedencia que se propone para los materiales a utilizar en la obra, ritmos mensuales de suministros, previsión de la situación y cuantía de los almacenamientos.

Relación de servicios que resultarán afectados por las obras y previsiones tanto para su reposición como para la obtención, en caso necesario, de licencias para ello.

Programa temporal de ejecución de cada una de las unidades que componen la obra, estableciendo el presupuesto de obra que cada mes se hará concreto, y teniendo en cuenta explícitamente los condicionantes que para la ejecución de cada unidad representan las otras, así como otros particulares no comprendidos en éstas.

Valoración mensual y acumulada de cada una de las Actividades programadas y del conjunto de la obra.

Asimismo, el adjudicatario deberá aumentar los medios auxiliares propuestos, no implicando exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

En el transcurso de la ejecución de las obras, el Contratista deberá actualizar el programa establecido para la contratación, siempre que, por modificación de las obras, modificación en la secuencia o procesos y/o retardos en la realización de los trabajos, la Propiedad lo crea conveniente. La Jefe de Obra tendrá facultad de prescribir al Contratista la formulación de estos programas actualizados y participar en su redacción.

Aparte de esto, el Contratista deberá establecer periódicamente los programas parciales de detalle de ejecución que la Jefe de Obra crea convenientes. El Contratista se someterá, tanto en la redacción de los programas de trabajos generales como parciales de detalle, a las normas e instrucciones que le dicta la Jefe de Obra.

El adjudicatario deberá tener, a su costa, una Oficina de Obra, cuyo emplazamiento y características deberán ser aprobadas por la Jefe de las Obras, y en donde esta tendrá a su disposición la documentación necesaria referente a las obras: Planos, Memoria, P.P.T., Contratos Vigentes y Normativa de Aplicación.

En todo momento, durante la ejecución de las obras, en que se comprobara anticipadamente la improbabilidad de cumplir plazos parciales, el Contratista estará obligado a abrir nuevos tajos en donde fuera indicado por el Jefe de Obra de Tragsa.

Será por cuenta del Contratista mayores costes que pudieran derivarse de la realización de trabajos nocturnos, en horas extraordinarias o en días festivos, necesarios para cumplir el programa de trabajo y plazo acordado, excepto en el supuesto de que la adopción de las citadas medidas se produzca a petición expresa de la Administración y sea motivada por retrasos no imputables al Contratista, o para adelantar la finalización de la obra sobre el plazo inicialmente previsto, con la previa autorización de la Administración. A requerimiento de la Administración, el Contratista actualizará el programa de trabajos, siguiendo las normas e instrucciones que a tal efecto dicte la Administración.

4. CONSERVACIÓN DEL PAISAJE (Lote 1 y 2)

El Contratista adoptará en todas los trabajos que realice las medidas necesarias para que las afecciones al medio ambiente sean mínimas. Así, en el transporte a vertedero y préstamos tendrá establecido un plan de regeneración del terreno; los camiones suministradores de hormigón dispondrán de los elementos adecuados para evitar las fugas de cemento o polvo mineral a la atmósfera, y de cemento, aditivos y ligantes a las aguas superficiales o subterráneas; los movimientos dentro de la zona de obra se producirán de modo que sólo se afecte a la vegetación existente en lo estrictamente necesario. Se deberá tener especial cuidado en garantizar la no contaminación de los torrentes con cualquier tipo de vertido. Se deberá prever un sistema de recogida eficaz de las aguas provenientes de las limpiezas de cubilotes, cubas o cualquier otro equipo de manipulación del hormigón.

El Contratista será responsable único de las agresiones que, en los sentidos arriba apuntados y cualquier otra difícilmente identificable en este momento, produzca al medio ambiente, teniendo que cambiar los medios y métodos utilizados y reparar los daños causados siguiendo las órdenes de la Jefe de Obra o de los organismos institucionales en la materia.

El Contratista no podrá verter material procedente de la obra sin que previamente esté aprobado el vertedero por el Jefe de Obra de Tragsa y por la comisión de seguimiento medioambiental, en el caso que esté constituida.

El Contratista prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la consecución del contrato sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallen ubicadas las obras.

En tal sentido, cuidará que los árboles, hitos, vallas, pretiles y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, sean debidamente protegidos, para evitar posibles destrozos, que de producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso deberán ser previamente autorizados por escrito, por la Jefe de Obra.

5. REPLANTEO DE LAS OBRAS (Lote 1 y 2)

Con anterioridad a la iniciación de las obras, el Contratista, conjuntamente con la Jefe de Obra, procederá a la comprobación del replanteo, levantándose Acta de los resultados. Les acompañará un representante de la Administración.

El Contratista tomará datos sobre el terreno para comprobar la correspondencia de las obras definidas en el Proyecto con la forma y características del citado trazado, especialmente el paso de rieras por encima con acueductos y por debajo con sifones. En caso de que haya apreciado alguna discrepancia se comprobará y se hará constar en el Acta con carácter de información para la posterior formulación de planos de obra.

A partir de las bases y puntos de referencia comprobados se replanteará el ancho de las obras a ejecutar fijando los límites de las zonas de ocupación temporal.

Corresponderá al Contratista la ejecución de los replanteos necesarios para llevar a cabo la obra. El Contratista informará a la Jefe de Obra de la manera y fechas que programe llevarlos a cabo. La Jefe de Obra podrá hacerle recomendaciones al respecto y, en caso de que los métodos o tiempos de ejecución den lugar a errores en las obras, prescribir correctamente la forma y tiempo de ejecutarlos.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Jefe de Obra de Tragsa , quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante. Podrá, el Jefe de Obra de Tragsa, ejecutar por sí, u ordenar cuantos replanteos parciales estime necesarios durante el periodo de construcción y en sus diferentes fases, para que las obras se hagan con arreglo al proyecto general y a los parciales.

Serán de cuenta del Contratista, todos los gastos que se originen al practicar la comprobación del replanteo, así como los replanteos y reconocimientos. El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno, como consecuencia del replanteo, estando obligado además a su custodia y reposición.

A partir del momento en que se lleve a cabo el replanteo de detalle, la continuación de los replanteos será de responsabilidad del Contratista, quién deberá disponer de personal debidamente instruido para la realización de dichos trabajos.

La Jefe de Obra hará, siempre que lo crea oportuno, comprobaciones de los replanteos efectuados.

6. ACCESOS (Lote 1 y 2)

Dadas las características de las obras incluidas en este proyecto, el acceso al conjunto de las obras se puede realizar, en general a través de vías de comunicación existentes.

El Contratista gestionará, proyectará, construirá y explotará, y restituirá en su caso, por su cuenta y riesgo, las vías de comunicación y las instalaciones auxiliares para transporte que, además de las mencionadas, se consideren necesarias para el acceso y ejecución de las obras. El contratista presentará al Jefe de Obra de Tragsa, para su aprobación, los proyectos de nueva construcción y de las mejoras o variantes, de las existentes, que se proponga ejecutar.

El diseño de las vías de acceso, que deberá ser aprobado por el Jefe de Obra de Tragsa, será concebido de forma tal que permita el paso de materiales, maquinaria y personal, así como la inspección, de todas las obras y tajos, a la vez que no interfiera el desarrollo de las obras. Si así ocurriera, serán de cuenta del Contratista todos los gastos originados por modificaciones o sustitución de vías, así como las indemnizaciones derivadas de la afección a las obras de las interferencias.

El Contratista mantendrá en adecuado estado de uso y funcionamiento todas las vías de acceso hasta la fecha de recepción definitiva, en que cesará su responsabilidad en este aspecto. El uso de estas vías por terceros no podrá ser alegado por el Contratista como causa de prorrogar en los plazos o reclamación económica no pactada, salvo que demuestre que su uso realmente ha interferido, de forma seria, al desarrollo de las obras o que fueron sobrepasadas las limitaciones de uso pactadas con la Jefe .

La reserva de uso, por parte de la Propiedad, de las vías de acceso que estime necesarias para la explotación de la obra u otros usos, a partir de la recepción definitiva, no devengará derecho económico alguno al Contratista, sin menoscabo de los derechos económicos compensatorios que le pudieran corresponder, en su caso, por los terrenos en que se asienten las obras.

7. SEÑALIZACIÓN Y PRECAUCIONES (Lote 1 y 2)

Durante la ejecución de las obras, están deben estar convenientemente señalizadas de acuerdo a lo establecido en la normativa vigente para cada tipo de emplazamiento, lo estipulado en el Estudio de Seguridad y demás documentos del Proyecto, y lo que, al efecto, dictamine el Jefe de Obra de Tragsa. Todas las medidas las medidas de señalización y adopción de precauciones frente a riesgos, deberán contar con la aprobación explícita del Jefe de Obra de Tragsa, sin que ello implique asumir, en ningún momento, la responsabilidad que pudiera derivarse de la ocurrencia de cualquier tipo de accidente.

8. DEMOLICIONES (Lote 1)

La demolición de las construcciones que sea necesario hacer desaparecer para llevar a término la ejecución de la obra y que incluye también la retirada de los materiales demolidos, se hará con los medios auxiliares adecuados, autorizados por el Jefe de Obra de Tragsa.

Los materiales de demolición utilizables (los indicados por el Jefe de Obra de Tragsa), quedarán como propiedad de la Administración.

Se tomarán las precauciones precisas para conseguir una ejecución segura y para evitar daños de acuerdo con lo que disponga el Jefe de Obra de Tragsa, que designará y marcará los elementos a conservar.

Los trabajos se harán de manera que ocasionen las molestias mínimas a los residentes y por ello los productos de demolición se retirarán al vertedero nada más producirse. Los que se vayan a utilizar en la obra se limpiarán y transportarán a los lugares indicados por el Jefe de Obra de Tragsa.

Antes de proceder al levantamiento de cualquier instalación se comprobará que han sido anuladas las acometidas pertinentes (agua, electricidad, ...) y que las redes y otros elementos han sido vaciados o descargados.

Se preferirá el desmontaje a la demolición, en los escasos supuestos en que no se persiga recuperar ningún elemento de los que se utilizaron, y cuando así se establezca en proyecto, podrán demolerse de forma conjunta con el elemento constructivo en el que se ubiquen.

9. CORTE Y DEMOLICIÓN DE FIRMES Y PAVIMENTOS (Lote 1)

Sobre la superficie del firme asfáltica, se delimitarán con pintura las áreas a levantar identificadas en el levantamiento topográfico de la traza.

Una vez delimitado, se efectuará el corte perimetral de las áreas marcadas, con una máquina cortadora de disco, para lograr que las paredes de la excavación sean verticales y evitar daños al firme fuera del área afectada.

Después del corte, desde el firme hasta una profundidad de diez 10 centímetros por debajo de la última capa, el pavimento se retirará desde el interior hacia el perímetro del área afectada, empleando para ello herramienta adecuada, martillos neumáticos, escarificadores u otro procedimiento que no dañe el pavimento fuera de dicha área. La excavación debe quedar con el fondo nivelado libre de residuos del pavimento demolido, partículas sueltas o de cualquier otra materia extraña.

Los residuos podrán cargarse directamente al camión o acumularse en almacenamientos temporales que apruebe el Jefe de Obra de Tragsa, de tal forma que no vuelvan a depositarse sobre la superficie del pavimento, que no impidan el drenaje superficial u obstruyan las obras de drenaje.

10. DESMONTAJE DE INSTALACIONES (Lotes 1 y 2)

El desmontaje progresivo de equipos mecánicos y elementos propios de las instalaciones existentes, elemento a elemento, en construcciones que pretendan trasladarse o volver a instalarse una vez ejecutadas las obras.

Antes del inicio de las actividades de desmontaje se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, electromecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y cualidad requeridas.

Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de higiene y seguridad en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Antes de proceder al levantamiento de cualquier instalación se comprobará que han sido anuladas las acometidas pertinentes (agua, electricidad, ...) y que las redes y otros elementos han sido vaciados o descargados.

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el proyecto y a las órdenes de la Jefe Técnica. En su defecto, se tendrá en cuenta la siguiente premisa:

Se preferirá el desmontaje a la demolición, en los escasos supuestos en que no se persiga recuperar ningún elemento de los que se utilizaron, y cuando así se establezca en proyecto, podrán demolerse de forma conjunta con el elemento constructivo en el que se ubiquen.

11. MOVIMIENTO DE TIERRAS (Lote 1)

Despeje y desbroce

Esta operación consiste en el despeje de toda clase de vegetación herbácea y restos de leñosa, y en la excavación y transporte fuera del área de ocupación de la obra de la capa de tierra orgánica.

La tierra orgánica y cualquier material de la naturaleza vegetal, se alejará del área de ocupación a la distancia que señale el Jefe de Obra de Tragsa .

El espesor de la capa de tierra a eliminar será el que figure en el Proyecto, pudiendo el Jefe de Obra de Tragsa variar dicho espesor hasta la profundidad que estime necesario.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños, separando cuidadosamente los montones que vayan a ser quemados (cuando sea permitido por el Jefe de Obra de Tragsa) o desechados.

La tierra vegetal será acopiada y separada de restos vegetales. En la excavación de zanjas esta tierra vegetal será acopiada de forma diferenciada al resto de tierras de excavación de forma que pueda ser utilizada en el relleno y la reposición de tal forma que quede rellena en la zona superior de la zanja.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Excavaciones

12. ACCESO A LAS OBRAS (Lote 1 y 2)

Los caminos, pistas, sendas, pasarelas, escaleras, etc., para acceso a las obras y a los distintos tajos serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurará que los que hayan de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles o a los elementos destinados a permanecer, los árboles se irán troceando por su copa y troncos progresivamente. Para proteger estos árboles, u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se levantarán vallas o se utilizará cualquier otro medio que cumpla los fines deseados.

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados, hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la explanada.

Del terreno natural sobre el que ha de asentarse un relleno se eliminarán todos los tocones o raíces con diámetro superior a diez centímetros (10 cm) de tal forma que no quede ninguno dentro del cimiento del relleno, ni a menos de quince centímetros (15 cm) de profundidad bajo la superficie natural del terreno. También se eliminarán bajo los terraplenes de cota inferior a treinta y cinco centímetros (35 cm) hasta una profundidad de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la explanada.

Fuera de la explanación, los tocones podrán dejarse cortados al ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación serán debidamente acondicionados.

Aquellos árboles que ofrezcan posibilidades comerciales serán podados y limpiados; luego se cortarán en trozos adecuados, y finalmente se almacenarán pudiendo exigir la Jefe de Obra mejorar los accesos a los tajos o crear otros nuevos si fuese preciso para poder realizar debidamente su misión de inspección durante la ejecución de las obras. Todo cambio o reposición de cualquier vía de acceso debido a la iniciación de nuevos tajos o modificaciones de proyectos, será por cuenta del Contratista sin que por ello tenga derecho de indemnización alguna ni a que sean modificados los planos de ejecución de las obras. Estas sendas, pasos, escaleras y barandillas, cumplirán las normas legales de seguridad del personal.

También será de cuenta del Contratista los caminos de acceso a las diversas canteras que explote y a las escombreras.

La conservación y reparación ordinaria de los caminos y demás vías de acceso a las obras o a sus distintos tajos, serán por cuenta del Contratista.

También será de cuenta del Contratista mantener limpios de polvo los caminos o vías por donde discurran las trazas de las conducciones hasta que proceda a la reposición y acabado de los mismos según las prescripciones que marque el proyecto. Para ello, y con la frecuencia que le sea establecida por la Jefe de Obra, procederá a realizar riegos para evitar que el polvo acumulado sobre el pavimento sea levantado por el viento y pueda afectar a cultivos y viviendas aledaños y tráfico rodado. Tampoco está permitido dejar restos de material procedente de las excavaciones hasta que el Contratista proceda a pavimentar los caminos. Los materiales procedentes de las excavaciones deberán estar completamente retirados de los tajos de obra una vez se haya finalizado el relleno de la zanja.

13. EXCAVACIONES EN GENERAL (Lote 1)

Quedará prohibido tener zanjas abiertas fuera del plazo de montaje, especialmente en los montajes de tubería que no se vayan a producir de inmediato. A este respecto se limitará la longitud excavada en la que no se produzca montaje a 800 m a no ser que se llegue a un acuerdo con las partes afectadas. En caso de que haya más de esta longitud de zanja sin operaciones de montaje de tubería en marcha el Jefe de Obra de Tragsa podrá prohibir los trabajos de excavación de zanja en tanto en cuanto no se produzca montaje de tubería y tapado de ésta.

La excavación se ajustará a las rasantes y alineaciones fijadas en el replanteo, y a las dimensiones y cotas indicadas en los planos, con las excepciones que se indican más adelante, e incluirá, salvo que lo indiquen los planos, el vaciado de zanjas para servicios generales hasta la conexión con dichos servicios, y todos los trabajos incidentales y anejos.

Si los firmes adecuados se encuentran a cotas distintas a las indicadas en los planos, el Jefe de Obra de Tragsa podrá ordenar por escrito que la excavación se lleve por encima o por debajo de las mismas, para su emplazamiento. El Material excavado que sea adecuado y necesario para los rellenos, se acopiará por separado, de la forma que justificadamente ordene el Jefe de Obra de Tragsa.

Los productos sobrantes de las excavaciones que no se empleen en las obras, se transportarán a vertedero. El Contratista propondrá las zonas de vertedero, que serán autorizadas por la Jefe de Obra.

En la excavación de zanjas esta tierra vegetal será acopiada de forma diferenciada al resto de tierras de excavación de forma que pueda ser utilizada en el relleno y la reposición de tal forma que quede rellena en la zona superior de la zanja.

Las excavaciones se clasificarán por su consistencia y estado del terreno en las siguientes categorías:

Excavación en roca

Comprende las excavaciones de todos aquellos materiales que se encuentran tan cementados que necesiten ser excavados mediante uso de martillo hidráulico y/o tractores de cadenas de potencia superior a 400 HP equipados con ripper de 1 diente.

Excavación en terrenos de tránsito

Se consideran terrenos de tránsito aquellos terrenos cuya excavación es practicable por una retroexcavadora de 4 Tm equipada con un cazo de 0,6 m, independientemente del número de movimientos necesarios para llenar el cazo. Se trata de terrenos compuestos de material franco mezclado con fracciones rocosas donde no es necesario emplear el martillo hidráulico para extraerlas.

Excavación en terrenos compactos

Aquellos terrenos que no se correspondan con las dos anteriores categorías anteriores, serán considerados en este proyecto como terrenos compactos.

Cuando la naturaleza, consistencia y humedad del terreno hagan presumir la posibilidad de desmoronamientos, corrimientos o hundimientos, se deberá a su tiempo armar, apuntalar o entibar las excavaciones de toda clase, a cielo abierto o en zanja.

La inclinación de los taludes en las excavaciones, será la que pida la naturaleza del terreno, siendo la Empresa constructora responsable de los posibles daños a personas o cosas, y estará obligada a retirar el material derribado y a reparar las obras.

La Empresa constructora deberá proceder, por todos los medios posibles, a defender las excavaciones de la penetración de aguas superficiales o freáticas, manteniéndolas libres de este elemento mediante los oportunos desagües o achicamiento.

14. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO (Lote 1)

Las excavaciones de todas las clases se harán con arreglo a los planos de ejecución y sujetas a las modificaciones que según la naturaleza del terreno ordene la Jefe de Obra por escrito. Todo exceso de excavación injustificada que el Contratista realice sin autorización escrita de ésta Jefe , ya sea por error del personal o por cualquier defecto en la técnica de su ejecución, deberá rellenarse con terraplén o con el

tipo de fábrica que considere conveniente la Jefe de Obra, en la forma que ésta prescriba, no siendo de abono el exceso de excavación ni el relleno prescrito.

En general las superficies de las excavaciones terminadas serán refinadas y saneadas de manera que no quede ningún bloque o laja con peligro de desprenderse.

Si para evitar excesos de excavación o por seguridad en el trabajo fuese indispensable realizar apeos o entibaciones, la Jefe de Obra podrá ordenar su ejecución asumiendo el contratista la cuenta de las medidas necesarias.

Será el Contratista quien notificará al JEFE DE OBRA DE TRAGSA. la presencia de terrenos con inestabilidad distinta a la prevista en el Estudio Geotécnico.

Los productos de excavación no empleados en rellenos de obras, serán transportados y vertidos en los lugares destinados a vertederos de escombros.

El refino y hormigonado encima o adosado a las superficies de las excavaciones terminadas, empezarán antes de los seis (6) días siguientes a la terminación de la excavación a no ser que la Jefe de Obra ordene por escrito reducir este plazo, si son de temer meteorizaciones rápidas de la roca.

Queda prohibido dejar maderas, procedentes de entibaciones, andamios o encofrados entre las paredes de las excavaciones y las obras de fábrica a ellas adosadas únicamente se permitirán en los casos autorizados expresamente y por escrito por la Jefe de Obra.

El Contratista, adoptará los medios necesarios para dar salida o achicar el agua que surja en las excavaciones, siendo dichos medios por cuenta y riesgo del Contratista.

15. EXCAVACIONES EN CIMENTACIONES Y ZANJAS (Lote 1)

El Contratista deberá notificar, con suficiente antelación, al Jefe de Obra de Tragsa de las obras, el comienzo de la excavación a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno natural. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización de el Jefe de Obra.

Será el Contratista quien notificará al JEFE DE OBRA DE TRAGSA. la presencia de terrenos con inestabilidad distinta a la prevista en el Estudio Geotécnico.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la Jefe de Obra de Tragsa autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad de los Planos y obtenerse una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Jefe de Obra podrá modificar tal profundidad, si, a vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Siempre que la profundidad de la zanja, la disposición de ésta o la naturaleza de las tierras así lo exigieran, el Contratista quedará obligado a efectuar las excavaciones en zanja con entibaciones y agotamiento.

Cuando aparezca agua en las zanjas, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla, siendo aportados dichos medios por cuenta y riesgo del Contratista. El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre hormigones recién colocados en cimentaciones, ni drenaje de lechada de cemento, ni erosión en la excavación refinada.

No se podrán interrumpir los trabajos de excavación sin la autorización del Jefe de Obra de Tragsa, siendo en cualquier caso de cuenta del Contratista las desviaciones para salida de agua o de acceso a la excavación.

Las zanjas guardarán las alineaciones previstas en los replanteos, con la rasante uniforme. Si al excavar hasta la línea necesaria, quedan al descubierto piedras, rocas, etc. será necesario excavar hasta un nivel tal que no quede ningún sobresaliente rocoso en el espacio ocupado por el material de asiento de las tuberías. Esta sobre excavación se rellenará con material seleccionado y será compactado hasta conseguir la rasante inicial prevista.

El material excavado se colocará de forma que no se obstruya la buena marcha de las obras, ni el cauce de arroyos, acequias o ríos, ni haga peligrar la estructura de las fábricas parcial o totalmente terminadas. En caso de utilización posterior en rellenos se apilará lo suficientemente alejado de los bordes de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que los desprendimientos puedan poner en peligro a los trabajadores.

Las superficies de cimentación se limpiarán de todo material suelto o flojo que posean, y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas, y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos.

Los caballones que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan las escorrentías de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en lugares que eviten arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y donde no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de los caminos.

Al realizar la excavación atravesando terreno de labor agrícola se apartarán los primeros 30 cm de tierra vegetal fuera de la zona de tránsito de maquinaria, acopios y apilado de materiales procedentes de la excavación, de modo que al tapar la zanja se pueda rellenar la parte superior con la tierra vegetal.

Queda en libertad el Contratista para emplear los medios y procedimientos que juzgue preferibles al realizar las excavaciones de las obras con tal que ésta pueda verificarse en la forma prevista en este artículo y en los demás documentos del presente Proyecto y se pueda llevar a cabo dentro de un plazo razonable, en armonía con el total fijado por la obra, sin que se entienda que dicho Contratista se vea obligado a emplear los mismos medios que se proponga emplear fuesen distintos, o no estuviesen previstos, siempre habrán de merecer la aprobación del Jefe de Obra de Tragsa.

16. EXCAVACIONES PARA CIMENTACIONES DE ESTRUCTURAS (Lote 1)

La excavación en cimientos de estructuras se ejecutará de acuerdo con las especificaciones indicadas en los planos o según las instrucciones que justificadamente realice el Jefe de Obra de Tragsa.

El Contratista estará obligado a terminar y, cuando proceda, refinar por completo, con estricta sujeción a lo que se le indique y con los medios necesarios, las excavaciones rellenando en su caso, después de terminados los cimientos las partes que convengan.

Los excesos de excavaciones sobre lo figurado en los planos no serán de abono, siendo también por cuenta del Contratista el volumen de fábrica o tierras que precise para rellenar el espacio excavado en exceso, en la forma que lo indique el Jefe de Obra de Tragsa. El Contratista entibará las excavaciones en que por la naturaleza del terreno fueran de temer desprendimientos y cuando, por razón de seguridad o para evitar una sobre excavación excesiva, lo requiriese el Jefe de Obra de Tragsa.

17. EXCAVACIONES EN ÁREAS DE PRÉSTAMO (Lote 1)

El contratista comunicará al Jefe de Obra de Tragsa de las obras, con suficiente antelación, la apertura de las canteras de préstamo, con objeto de que se puedan medir sus dimensiones sobre el terreno natural y realizar los debidos ensayos antes de dar su aprobación.

Las zonas de préstamo de materiales para la construcción de los terraplenes, deberán ser previamente desprovistas de la cubierta vegetal y de la capa de suelo que contenga una producción de materia orgánica superior al 0,5 % en peso del suelo seco y de todos aquellos elementos perjudiciales que se quieran evitar en la explanación del camino.

El Jefe de Obra de Tragsa, durante la ejecución de las obras, podrá ordenar la obtención de material de préstamos en zonas distintas de las previstas, siempre que así lo decidiera, bien por razón de reducir distancias de transporte o para obtener materiales de calidad superior a la de los préstamos propuestos por el Contratista.

Cuando se tomen préstamos en áreas adyacentes a los perfiles de las tuberías o caminos de servicio, el borde de la excavación no distará menos de tres metros del borde de los mismos.

El sistema de excavación se hará de manera que se facilite la homogeneidad de los productos excavados. Cuando durante la explotación de la cantera aparecieran materiales no idóneos, dichos materiales deberán dejar de extraerse.

Para evitar la extracción del material con humedad superior a la óptima de compactación, se procederá al drenaje de las aguas superficiales y freáticas por medio de una adecuada red de zanjas de saneamiento, la cual se mantendrá continuamente en perfecta eficiencia hasta la terminación de los trabajos. El material que, a pesar de estas medidas, presentase un grado de humedad superior al prescrito, deberá dejarse secar durante el tiempo necesario, a dar una labor de arado en la superficie para acelerar el secado.

Los desmontes se realizarán de forma que los taludes queden con la inclinación que señale el Jefe de Obra de Tragsa, a fin de impedir corrimientos o derrumbes de tierra.

En el desmonte de préstamos el Contratista mantendrá con carácter general las mismas condiciones y precauciones que en los realizados dentro de los límites de las obras y, en particular:

No serán visibles desde las carreteras y zonas pobladas.

Deberán excavarse de tal manera que el agua de lluvia no se pueda acumular en ellos.

El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

Una vez terminada su explotación, las canteras de préstamo deberán quedar en buenas condiciones de aspecto, drenaje, circulación y seguridad, sin zonas encharcadas ni taludes inestables, corriendo el gasto por parte del Contratista.

Entibaciones

Se instalará la entibación, incluyendo tablestacados que se necesiten, con el fin de proteger los taludes de la excavación, pavimento e instalaciones adyacentes.

El Contratista es el encargado de supervisar las condiciones de los terrenos. La entibación se colocará de modo que no obstaculice la construcción de nueva obra.

El Contratista será responsable de cualquier accidente ocurrido por ausencia de entibación según las normas de buena práctica.

Formación de cama de tuberías

Anterior a la colocación de los tubos y previa limpieza del fondo de la zanja de modo que no queden materiales que puedan ejercer punzamiento sobre la tubería se procederá a la ejecución del asiento de la tubería, atendiendo a las especificaciones en cuanto a medidas contenidas en los Planos. Se dispondrá un lecho de arena de 15 cm como cama para las conducciones.

Como arena para lecho de tuberías pueden emplearse arenas y gravas de yacimientos naturales, rocas machacadas, escorias siderúrgicas apropiadas u otros productos cuyo empleo esté debidamente justificado a juicio del Jefe de Obra de Tragsa. Todo este árido deberá pasar por el tamiz 5 UNE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que la cantidad de sustancias perjudiciales no excede de los límites siguientes:

	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra
- Terrones de arcilla, determinados con arreglo a la Norma UNE 7133	1,00
- Finos que pasan por el tamiz 0,80 arreglo a la Norma UNE 7135	5,00
- Material retenido por el tamiz 0,32 UNE y que flota en un liquido de peso especifico 2,0, determinado con arreglo a la norma UNE 7244	0,50
- Compuestos de azufre expresados en $SO^{4=}$ y referidos al árido seco, determinados con arreglo a la Norma UNE 7245	1,20

En el caso de arena de machaqueo, y previa autorización del Jefe de Obra de Tragsa, el límite de cinco por ciento (5%) para los finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE podrá elevarse el siete por ciento (7%).

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como arena, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo a la Norma UNE 7243.

No se utilizarán arenas que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo a la Norma UNE 7082, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Relleno y compactación de zanjas

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

El relleno podrá ser procedente de la propia excavación en préstamos de suelos seleccionados o de material filtrante.

Al efectuar el relleno de la zanja se hace distinción entre dos fracciones, por una parte la sección que va desde la cama hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería envolviéndola y por otra la que queda desde donde termina la primera sección hasta la rasante del terreno natural. La fracción de material que queda adyacente a la tubería ha de estar constituida por material granular libre de piedras, cribándose con cazo especial para tal uso si fuera necesario. El resto de la zanja se rellena con material sin seleccionar del resto de la excavación guardando la precaución de que el conjunto sea lo suficientemente estable a las solicitaciones a las que se vaya a someter la zanja rellena. Se desechará aquel material que por sus propiedades resulte inadecuado para cualquiera de los dos cometidos.

El relleno no podrá colocarse cuando esté helado o cuando lo estén las superficies sobre las que se apoyará el material de relleno y no podrá colocarse contra muros o estructuras delgadas, en tanto el hormigón de éstas no haya alcanzado la suficiente resistencia para que su estabilidad esté garantizada.

Cuando se exija la compactación de los rellenos, ésta deberá hacerse de acuerdo con las especificaciones que se siguen. Los medios a emplear para la compactación estarán, sin embargo, limitados por las posibilidades de su uso en las zonas confinadas y por la condición de que no produzcan sobrecargas sobre la estructura que pongan en peligro su estabilidad.

La compactación de los rellenos se hará en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales, el espesor será reducido hasta el máximo compatible con los medios de compactación utilizados y con la densidad que deban ser obtenidas. Cuando el espesor de las tongadas deba disminuirse, el tamaño de las piedras no será superior a los 2/3 del espesor de la tongada una vez compactada.

Se deberá cumplir en todas las fases de compactación lo expuesto en el P.G.3, teniendo siempre en cuenta los siguientes puntos:

El espesor de cada tongada a compactar tendrá la dimensión precisa para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo él el grado de compactación exigido.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes y solapando, en cada recorrido, un ancho no inferior a un tercio del elemento compactador. Se deberán corregir, con los medios adecuados las posibles irregularidades del perfil.

Las operaciones de compactación se continuarán hasta alcanzar el grado de compactación exigido en el proyecto.

Si se emplean rodillos vibratorios deberá evitarse que un exceso de vibración ocasione la segregación de los materiales.

La superficie de la base deberá terminarse con el bombeo y cotas previstas en proyecto y quedará perfilada, sin ondulaciones ni irregularidades.

No se extenderá ninguna nueva tongada en tanto no se hayan realizado, encontrándolas conforme, las comprobaciones de nivelación y grados de compactación de la precedente.

Una vez iniciados los trabajos no se permitirán interrupciones. Se realizarán todas las operaciones de un modo continuo hasta terminar la compactación.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en los Planos o, en su defecto, a las instrucciones del Jefe de Obra de Tragsa.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará le eliminación de este material o su consolidación.

En obras de fábrica, una vez terminada la cimentación y antes de proceder a los trabajos de relleno, se retirarán todos los encofrados y la excavación se limpiará de escombros y basura, procediendo a rellenar los espacios concernientes a las necesidades de la obra de cimentación.

Los materiales para el relleno consistirán en tierras adecuadas, aprobadas por el Jefe de Obra de Tragsa, que estarán exentas de escombros, trozos de madera u otros desechos. El relleno se colocará en capas horizontales y tendrá el contenido de humedad suficiente para obtener el grado de compactación necesario. Cada capa se apisonará por medio de pisones manuales o mecánicos o con otro equipo adecuado hasta alcanzar una densidad mínima de 90% con contenido óptimo de humedad.

Cuando el Jefe de Obra de Tragsa lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce días (14 d) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que el Jefe de Obra de Tragsa lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Jefe de Obra de Tragsa.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

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

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma, y en ningún caso será inferior al mayor del que posean los suelos contiguos a su mismo nivel. En particular en las zanjas para tuberías el grado de compactación será del 95% y el 90% del Próctor Normal en las zonas laterales colindantes con la tubería y en la zona de cobertura (~0,8 m) respectivamente. Para el caso de tuberías, una vez rellenada la zanja, se verterá la tierra vegetal acopiada en la excavación, formando un cordón alomado.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución deben prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Todos los rellenos de zanjas y localizados cumplirán lo establecido en el Art. 332 del PG-3/75.

Los ensayos a realizar serán los fijados por la Jefe de Obra de Tragsa, de acuerdo con lo especificado en este Pliego.

Carga y transporte de escombros

Consiste en llevar a vertedero el material que sobre o no se pueda aprovechar para rellenar las zanjas.

Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones precisas para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc., debiendo emplearse los medios adecuados para ello.

La empresa adjudicataria tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso eliminará estos depósitos a su cargo.

Vertederos y escombreras

La empresa adjudicataria propondrá a la Jefe de Obra de Tragsa, la localización y forma de explotación de uno o varios vertederos para los productos resultantes de excavaciones, demoliciones y limpieza que no utilice éste en la obra.

Los gastos de ocupación de los terrenos y de los accesos a las zonas de vertedero, así como los trabajos de nivelación, ataluzado, drenaje y acondicionamiento de los escombros serán de cuenta de la empresa adjudicataria, salvo indicación en contra del proyecto.

18. MONTAJE E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS (Lote 1)

Para la recepción e instalación de las tuberías se tendrán en cuenta las especificaciones del P.P.T. para tuberías de Abastecimiento y en particular las especificaciones siguientes:

Manipulación, carga, transporte y almacenamiento.
Colocación e instalación de los tubos.
Ejecución de juntas.
Pruebas.

Todo ello realizado de acuerdo con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos y con lo que, sobre el particular, ordene la Jefe de Obra de Tragsa.

19. MANIPULACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO (Lote 1)

Todas las operaciones de manipulación, carga, transporte, descarga y acopio de tubos, se efectuarán mediante el empleo de la maquinaria, herramientas y utillajes adecuados, debiendo el Contratista asegurarse que estas operaciones se realicen en forma que se eviten ovalizaciones, mordeduras, grietas o cualquier otro defecto en los tubos. A este respecto, la Jefe de Obra de Tragsa podrá proscribir el empleo de cualquiera de los medios que, justificadamente, resulten inadecuados a tal fin.

El transporte de los tubos se realizará en vehículos debidamente acondicionados. El Contratista someterá a la aprobación del Jefe de Obra de Tragsa los detalles del acondicionamiento de los vehículos de transporte. Asimismo, el Contratista está obligado a observar todos los preceptos del ordenamiento jurídico aplicables al transporte de los tubos.

El Contratista deberá tener, acopiadas a pie de obra, las cantidades necesarias de tuberías impuestas, para no retrasar los ritmos de la instalación de cada uno de los tajos previstos en el programa contractual.

Los tubos podrán almacenarse en zonas o áreas llanas sin vegetación y en pilas cuyo número de hileras sea el estipulado por el fabricante, no debiendo sobrepasar nunca, la altura de las pilas, los cinco metros.

La pilas estarán constituidas por tubos del mismo tipo y diámetro y dispuestos en la misma Jefe de Obra de Tragsa mediante los dispositivos de separación adecuados que imposibiliten los daños o defectos de los tubos en esta actividad.

Los terrenos que resultaren en cada caso necesarios para la implantación de estos acopios provisionales de tuberías serán a expensas del Contratista, siendo consiguientemente de su cuenta y cargo, todos los gastos derivados de la instalación, alquileres, explotación, guardería, etc., que pudieran derivarse, así como la obtención de los permisos necesarios.

Los tubos se almacenarán y manipularán de forma que se evite cualquier daño. Se inspeccionará cuidadosamente cada tubo, especialmente las uniones, para evitar daños antes de la instalación.

El Contratista procederá igualmente a realizar todas y cada una de las operaciones de carga, transporte descarga necesarias para instalar los tubos y piezas acopiadas en sus lugares de instalación definitiva.

Aquellos tubos o piezas que hayan sufrido desperfectos no tolerables en las operaciones de carga, transporte, descarga o acopio y que no hayan sido advertidos en la recepción, serán rechazados.

20. COLOCACIÓN E INSTALACIÓN DE LOS TUBOS (Lote 1)

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán estos y se apartarán los que presenten deterioro; se bajarán al fondo de la zanja con precauciones y sin golpes bruscos empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja se examinarán éstos para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedra, útiles de trabajo, prendas de vestir, etc., y se realizará su centrado y perfecta

alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acordarlos sobre el lecho de arena, de acuerdo como indican los planos correspondientes, para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes en la medida que prescriba el fabricante; en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que, a juicio de la Jefe de Obra de Tragsa no sea posible colocarla en sentido ascendente, se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños; procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación en caso necesario.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos en lo posible, de los golpes.

Tras la ejecución de los anclajes en los elementos en que se produzcan empujes o cambios de dirección del flujo, se procederá a realizar las pruebas imprescindibles para su completa estanqueidad antes de cubrir las zanjas.

Serán preceptivas las dos pruebas siguientes de las tuberías instaladas en zanja:

Prueba de presión interior
Prueba de estanqueidad

La Jefe de Obra de Tragsa indicará las longitudes de los tramos que han de someterse a prueba, según los timbrajes de los tubos en dicho tramo.

Estas pruebas se efectuarán siempre en las tuberías por tramos antes de conectarlas definitivamente.

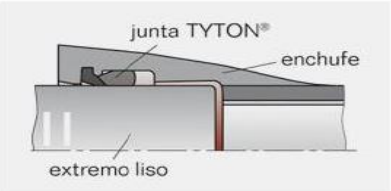
21. UNIONES DE LAS TUBERÍAS (Lote 1)

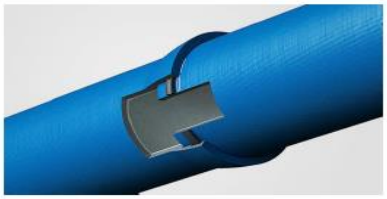
Los elementos o piezas especiales más pequeñas y delicadas se almacenarán en algún lugar convenientemente protegido que permita su adecuada ordenación y clasificación. Las gomas y los elementos plásticos se protegerán de la luz.

Uniones de enchufe y extremo liso

Es el tipo de unión que se emplea en tubos de fundición y PVC.

El montaje de las juntas se realiza por simple introducción del extremo liso en el enchufe, aplicando una fuerza axial exterior. La operación es sencilla y rápida





Para el correcto montaje de las uniones el procedimiento a seguir será el siguiente:

Antes de proceder a la unión de las tuberías y/o accesorios, debe limpiarse cuidadosamente la espiga y el interior de la campana con un trapo limpio, procurando que no queden restos en las superficies de sello (especialmente las ranuras de la espiga donde deben ser alojados los anillos elastoméricos).

Comprobar la presencia del chaflán así como el buen estado del extremo liso del tubo. En caso de corte, es imperativo realizar un nuevo chaflán

Redistribuir la tensión en las juntas tóricas colocadas. Deslizando varias veces un destornillador o similar, alrededor del perímetro de la espiga.

Comprobar que la espiga está situada frente a la campana y que ambas tuberías o accesorios están correctamente alineados.

Ejercer presión en el extremo libre del tubo a unir hasta que encaje correctamente en el tubo contiguo.

Notas:

Durante el montaje de la unión se efectúa el encaje correcto del anillo, comprobándose que los paramentos verticales del enchufe y del extremo liso están separados lo suficiente, para poder absorber los movimientos de la unión.

Se recomienda utilizar eslingas de nylon durante el montaje de cara a elevar el tubo y evitar el rozamiento con el suelo. Estas eslingas sirven también para guiar al tubo en este proceso de montaje.

No se debe intentar unir dos tuberías con una deflexión angular superior a la prescrita por el fabricante, en cualquier caso las deben ensamblarse alineadas y luego dar la deflexión requerida.

Colocación del anillo de junta fuera de la zanja

La colocación del anillo de junta se realiza fuera de la zanja.

Comprobar el estado del anillo de junta e introducirlo en su alojamiento, dándole la forma de un corazón, con los "labios" de la junta dirigidos hacia el interior del enchufe.

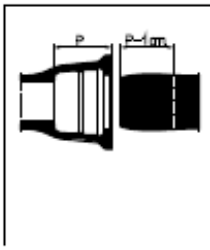
Ejercer un esfuerzo radial sobre el anillo al nivel de la curva del corazón (o de las curvas de la cruz) con el fin de aplicarlo a fondo en su alojamiento

Control de la posición del anillo en la junta

Comprobar que el anillo de junta está correctamente instalado en toda su periferia.

Si no hay ninguna marca en el extremo liso, trazar una señal en la caña del tubo a colocar, a una distancia del extremo de la espiga igual a la profundidad de enchufe P menos 10 mm.

Profundidad de enchufado



DN	P	DN	P	DN	P	DN	P
60	87	250	104	600	120	1200	165
80	90	300	105	700	145	1400	245
100	92	350	108	800	145	1500	265
125	95	400	110	900	145	1600	265
150	98	450	113	1000	155	1800	275
200	104	500	115	1100	160		

Corte de los tubos

Por lo general, el respeto del trazado de una canalización obliga a utilizar uniones y a realizar cortes en obra.

Los tubos de fundición dúctil se cortan sin dificultad. Utilizando tronzador de disco o esmeriladora (radial) Disco de piedra. También es posible utilizar un corta-tubos de moletas.

Antes de proceder al corte del tubo, es necesario medir con el circómetro o con el compás de espesores el diámetro exterior a la altura del corte, para comprobar la compatibilidad con las dimensiones del enchufe o de la contrabrida previstos. Una forma fácil de verificación es la introducción de la contrabrida hasta el lugar donde se quiera ejecutar el corte. Trazar el plano de corte perpendicularmente al tubo.

Corte

Realizar el corte con las herramientas adaptadas.

Desbarbado o chaflán

Una vez hecho el corte y antes de realizar el empalme, es necesario:

para las juntas mecánicas desbarbar las aristas de corte con una lima o una esmeriladora,

Par las juntas automáticas: Desbardar y rehacer el chaflán para evitar que se dañe el anillo de junta al montar la junta. Conviene respetar las siguientes dimensiones de chaflán:

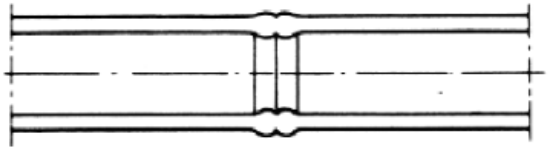
DN	*DE*	*m*	*n*	*DN*	*DE*	*m*	*n*
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
250	274	9	3	1100	1151	15	5
300	326	9	3	1200	1255	15	5
350	378	9	3	1400	1462	20	7
400	429	9	3	1500	1565	20	7
450	480	9	3	1600	1668	20	7
				1800	1875	23	8

Reparación del revestimiento

Rehacer el revestimiento protector en la parte del tubo afectada por las operaciones de corte.

SOLDADURA A TOPE

Las uniones utilizadas en las tuberías de polietileno son las soldadas sin aporte de material en soldadura a tope.



Las tuberías y accesorios de P.E. se unirán en este proyecto mediante soldadura a tope por termofusión siempre que sea posible. Se podrán emplear otros sistemas tales como soldadura con resistencias eléctricas insertas y por soldadura de manguitos electrosoldables en aquellos casos en los que no sea viable el procedimiento de soldadura a tope.

La norma general consiste en unir aplicando calor a los extremos a unir, una vez que los extremos se hayan fundido, se enfrentan los extremos y se deja que vuelvan a plastificar aplicando presión. La soldadura tiene lugar sin aporte de material.

En este tipo de soldadura se emplean elementos calefactores externos a una temperatura de 210 ± 10ºC.

22. PRUEBA DE PRESIÓN INTERIOR (Lote 1)

Serán sometidos a presión interna los tramos de tubería ya instalados, comprendidos entre válvulas consecutivas.

La prueba de presión en tuberías instaladas se realizará de acuerdo con las siguientes normas:

Norma UNE-EN 805

Si apareciesen más de un 4% de uniones defectuosas se rechazará todo el lote del que formen parte.

Una vez efectuada la prueba de presión interior con resultado satisfactorio se procederá a realizar la prueba de estanqueidad.

23. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD (Lote 1)

Se llenará la tubería cuidando de desalojar el aire existente.

La presión de prueba de estanqueidad será igual a la máxima presión de trabajo de la red en el punto más desfavorable. Mediante aporte de agua a través de un contador se añadirá el agua necesaria V para mantener durante dos horas la presión de prueba.

La prueba será satisfactoria si en este tiempo

V 0,350 LD

Siendo:

V = Pérdida total de la prueba, en litros
L = Longitud de la tubería probada, en metros
D = Diámetro interior, en metros
K = Coeficiente según el material de la tubería

24. MONTAJE DE CONJUNTOS DE VÁLVULERÍA Y ELEMENTOS DE CONTROL (Lote 1 y 2)

Los montajes de valvulería de cada uno de los tipos de arqueta se considerarán como unidades de funcionamiento en su conjunto, por lo que no se entenderán sino en funcionamiento y a pleno rendimiento, al margen de lo especificado individualmente para cada uno de los elementos.

Los elementos que pueden intervenir en el montaje dependerán del tipo de conjunto pero incluirán alguno de los siguientes:

Carretes
Conos reductores
Tes y cruces
Codos
Unión brida/portabrida
Colectores
Tapones
Filtros
Válvulas de compuerta
Válvulas hidráulicas de membrana
Válvulas de mariposa
Ventosas
Contadores
Estabilizadores de flujo
Manómetros

Al margen de estos, los conjuntos incluirán los accesorios, piezas supletorias o complementarias y materiales de montaje necesarios para conseguir el perfecto funcionamiento del conjunto.

El Contratista está obligado a montar los aparatos necesarios para comprobar las debidas condiciones de la instalación en todos sus aspectos y tal y como se refleje en los planos y cada elemento

cumpla su función de forma adecuada, de forma que se asegure la estanqueidad del conjunto de la instalación para pruebas de carga, la libre dilatación y la protección de los materiales y equipos.

24.1. Válvulas

24.1.1. EXPEDICIÓN Y RECEPCIÓN

Las válvulas deberán enviarse limpias, en posición abierta en caso de asiento elástico y cerrada en el de metal-metal. Todos los elementos irán bien protegidos y los orificios tapados, mediante tapas de plástico de forma que se evite la introducción de elementos extraños que pudieran perjudicar la válvula o su higiene.

Será obligación del fabricante el correcto embalaje y carga de las válvulas. El embalaje habrá de garantizar que las válvulas no sufran en el transporte ningún tipo de golpe, debiendo evitarse roces en la pintura y esfuerzos superiores a los que la válvula ha de soportar. Será preciso extremar las precauciones en el caso de que la válvula lleve acoplado un mecanismo externo de accionamiento manual o mecánico. El embalaje deberá impedir la maniobra de las válvulas durante el transporte. El fabricante habrá de justificar estos extremos.

La recepción podrá realizarse en fábrica o en los almacenes del recepcionista. En el primer caso se podrá acordar la realización de los ensayos de contraste en el mismo banco que utiliza la fábrica. En el otro caso el fabricante podrá desear nombrar un representante que presencie las pruebas y, para ello, se le debe comunicar con antelación el lugar y la fecha de las mismas.

En el momento de la recepción, se comprobará que las válvulas corresponden al modelo y a las características señaladas en el pedido. Se contrastarán todas las válvulas con sus certificados de calidad y en el caso de que así se haya acordado, se separarán y marcarán las válvulas para los ensayos de contraste de recepción.

El accionamiento manual de las válvulas, llevará los mecanismos reductores necesarios para que un sólo hombre pueda, sin excesivos esfuerzos, efectuar la operación de apertura y cierre.

24.1.2. INSTALACIÓN

Tres condicionantes definen el tipo de instalación de la válvula:

Función de la válvula en la conducción
Tipo de enlace con la conducción
Ubicación (arqueta, cámara)

Las funciones básicas a cumplir por las válvulas de seccionamiento será una de las siguientes:

Corte de agua, aislando dos secciones de la red
Desagüe, conectando la red con el exterior para vaciados.
Guarda, permitiendo aislar un elemento de la red para su sustitución o conservación.

En las dos primeras funciones, y en línea con la conducción se instalarán alojadas en cámaras o registros con un carrete de desmontaje autoportante por un lado y un carrete de anclaje por el otro. En instalaciones puntuales, su alojamiento será el de la propia instalación a que pertenecen (alojamiento de intemperie).

En funciones de desagüe, el carrete de desmontaje se instalará entre la válvula de mariposa y la de compuerta que deberá existir agua arriba, en el mismo ramal de vaciado.

Salvo que existan dificultades para ello, las válvulas de mariposa deberán instalarse con el eje o semi-eje en posición horizontal, con el fin de evitar posibles retenciones de cuerpos extremos o sedimentaciones que eventualmente pudiera arrastrar el agua por el fondo de la tubería, dañando el cierre.

En todas las válvulas, las bridas de acoplamiento estarán normalizadas según las normas DIN para la presión de trabajo. Llevarán los anclajes necesarios para no introducir en la tubería y sus apoyos, esfuerzos que no pueden ser resistidos por éstas.

El enlace de las válvulas de compuerta con la conducción será de brida.

Instalación en brida

Se tratará de una instalación desmontable. Se podrá dejar en punta de red o como elemento de guarda sin más que anclarla perfectamente por un solo lado.

Las válvulas se instalarán alojadas con un carrete telescópico que permita su desmontaje. Se podrá prescindir de dicho carrete cuando uno de los extremos de la válvula quede libre.

Válvulas de corte

Existirán dos situaciones tipo:

Válvulas en serie con la conducción.
Válvula abrochada a una derivación

Desagües

Serán instalaciones empleadas para vaciar la tubería o para purgarla. Se colocarán en los puntos bajos relativos y absolutos de todo sector de conducción que se pueda aislar.

Constarán de una derivación en T, con una válvula conectada a ella o de un accesorio de fin de tubería con una válvula.

La válvula se instalará embridada a la T o al accesorio de fin de tubería lo más directamente posible.

A continuación podrá existir un ramal de tubería para derivar el agua a otro punto. En este caso deberá instalarse con un carrete de montaje.

Si se desea regular la velocidad de salida del agua se instalarán dos válvulas en serie. La de aguas arriba será de compuerta con la finalidad de garantizar el cierre y servir de guarda y la de aguas abajo permitirá regular la velocidad de desagüe.

Válvulas de guarda o aislamiento

Se utilizan con el fin de poder aislar un elemento de la red en las operaciones de sustitución y conservación.

Se instalarán embridadas.

En cuanto a su ubicación las válvulas de compuerta se instalarán en cámaras, registros o arquetas según su tamaño y uso.

Pruebas de funcionamiento

Se realizarán simultáneamente a las pruebas de los tramos en que estén embebidas o formen parte de los mismos.

Las válvulas se someterán a una presión de prueba superior a vez y media la máxima presión de trabajo.

24.2. Ventosas

24.2.1. EXPEDICIÓN Y RECEPCIÓN

Las ventosas deberán enviarse limpias. Todos los elementos irán bien protegidos y los orificios externos tapados, mediante tapas de plástico de forma que se evite la introducción de elementos extremos que pudieran perjudicar la ventosa o su higiene.

Será obligación del fabricante el correcto embalaje y carga de las ventosas. El embalaje ha de garantizar que las ventosas no sufran en el transporte ningún tipo de golpe, debiendo evitarse roces en la pintura y esfuerzos superiores a los que la ventosa ha de soportar.

La recepción podrá realizarse en fábrica o en los almacenes del recepcionista. En el primer caso se puede acordar la realización de los ensayos de contraste en el mismo banco que utiliza la fábrica. En el otro caso el fabricante podrá nombrar un representante que presencie las pruebas comunicándole con antelación el lugar y la fecha de las mismas.

En el momento de la recepción, se comprobará que las ventosas corresponden al modelo y a las características señaladas en el pedido. Se contrastarán todas las ventosas con sus certificados de calidad y en el caso de que así se haya acordado, se separarán y marcarán las ventosas para los ensayos de contraste de recepción.

24.2.2. INSTALACIÓN

Se instalarán ventosas en los siguientes puntos de las redes de tuberías:

En todos los puntos altos relativos de cada tramo entre dos válvulas de corte.

Inmediatamente antes de cada válvula de corte en los tramos ascendentes según el sentido de recorrido del agua, e inmediatamente después en los descendentes.

Se instalarán ventosas de aireación aguas abajo de las válvulas de seguridad, de cierre por sobre velocidad.

Se instalarán purgadores en tramos largos de poca pendiente, con una separación máxima de 500 m; en cambios marcados de sección de la conducción antes o después de la reducción - accesorio de reducción - en la tubería de mayor diámetro y aguas abajo de las válvulas reductoras de presión.

Las ventosas se montarán de manera que se pueda realizar el mantenimiento sin interrumpir el servicio de la red colocando una válvula de corte para poder aislar el tramo en el cual se coloca.

25. MONTAJE DE PIEZAS ESPECIALES

Se colocarán piezas especiales en los puntos en que sean imprescindibles para dar continuidad a las conducciones.

El material cumplirá lo especificado en este Pliego.

La unión de las piezas especiales con las tuberías se hará con un mismo tipo de juntas usado en unión entre tuberías.

Si fuera necesario, por no ser el acople directo, se utilizarán piezas intermedias para conseguir dicha unión.

Todas las piezas especiales irán protegidas frente a la corrosión mediante galvanizado en caliente por inmersión o pintura epoxi.

El contratista montará las piezas especiales de acuerdo con la disposición dada en los planos con las instrucciones del Jefe de Obra de Tragsa. El Contratista suministrará todos los accesorios para las tuberías, mostradas o no en los planos, o pedidos o no en las especificaciones: bridas, anillos de refuerzo, varillas de anclaje, tensores, sistema de soporte para el montaje, etc. Asimismo, suministrará los elementos de montaje y soldadura.

Las soldaduras a realizar en obra, serán realizadas por soldadores cualificados y en base a las especificaciones de un pliego previamente aprobado por el Jefe de Obra de Tragsa.

26. ANCLAJES DE PIEZAS ESPECIALES Y VÁLVULAS (Lote 1)

Una vez montados los tubos y las piezas se procederá al anclaje de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y, en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Los anclajes consistirán en dados de hormigón armado, cuyo peso y superficie de apoyo garantizarán su estabilidad al deslizamiento, los cálculos de las dimensiones de los anclajes son función de varios parámetros como la presión, caudal, diámetro y desviación de la corriente respecto a la dirección inicial del flujo. Las características y dimensiones de cada anclaje serán las especificadas en el correspondiente anejo del presente proyecto. Los anclajes se establecerán sobre terrenos de resistencia suficiente y con desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados. Salvo prescripción expresa contraria los anclajes, deberán ser colocados en forma tal que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Para los anclajes se prohíbe el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse. Los anclajes se elaborarán con hormigón sulforresistente.

27. COLOCACIÓN DE PASAMUROS (Lote 1)

Se colocarán carretes de calderería con la finalidad de atravesar las paredes de arquetas y pozos. Los carretes se elaborarán con chapa de calderería y se revestirán con pintura de epoxi de igual modo que el resto de piezas de calderería.

Las conducciones que deban atravesar muros de hormigón, de fábrica o de hormigón prefabricado deberán ser colocadas, a ser posible, antes del hormigonado. De no ser así, deberá ponerse atención a no cortar ninguna armadura al realizar el hueco por el que pasará el tubo. Además deberá tratarse la junta así producida de manera que se asegure la estanqueidad allí donde esta condición sea precisa.

28. CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN (Lote 1)

Todos los anclajes, cimientos u otras infraestructuras de hormigón que se vayan a ejecutar estarán sometidos a ambiente IIa por el contenido de yesos en el terreno, para la ejecución de estos elementos se empleará hormigón sulforresistente HA/25/B/20.

Almacenamiento de materiales

CEMENTO

Inmediatamente después de su recepción a pie de obra, el cemento se almacenará en un alojamiento a prueba de intemperie y tan hermético al aire como sea posible. Los pavimentos estarán elevados sobre el suelo a distancia suficiente para evitar la absorción de humedad. Se almacenará de forma que permita un fácil acceso para la inspección e identificación de cada remesa.

ÁRIDOS

Los áridos de diferentes tamaños se apilarán en pilas por separado. Los apilamientos del árido grueso se formarán en capas horizontales que no excedan de 1,2 m. de espesor a fin de evitar su

segregación. Si el árido grueso llegara a segregarse, se volverá a mezclar de acuerdo con los requisitos de granulometría.

ARMADURA

Las armaduras se almacenarán de forma que se evite excesiva herrumbre o recubrimiento de grasa, aceite, suciedad u otras materias que pudieran ser objetos de reparos. El almacenamiento se hará en pilas separadas o bastidores para evitar confusión o pérdida de identificación una vez desechos los mazos.

Inspección

El Contratista notificará al Jefe de Obra de Tragsa con 24 horas de antelación, el comienzo de la operación de mezcla, si el hormigón fuese preparado en obra.

Ensayos

El Contratista efectuará todos los ensayos necesarios, con arreglo a lo estipulado en el Control de materiales de la Norma EHE para la realización de estos ensayos se tendrán presente los coeficientes de seguridad que se especifican en la memoria de cálculo, para poder utilizar, según estos, un nivel reducido, normal o intenso.

Dosificación y mezcla

DOSIFICACIÓN

Todo el hormigón se dosificará en peso, excepto si en este Pliego de Condiciones se indica otra cosa, dicha dosificación se hará con arreglo a los planos del Proyecto.

En cualquier caso se atendrá a lo especificado en el Artículo correspondiente de la norma EHE.

La relación agua/cemento, y resistencia característica a los 28 días, árido machacado y condiciones medias de ejecución de la obra, será la que se expone en el RC-97 y en la EHE.

La dosificación exacta de los elementos que se hayan de emplear en el hormigón se determinará por medio de los ensayos en un laboratorio autorizado. El cálculo de la mezcla propuesta se presentará al o Jefe de Obra de Tragsa para su aprobación antes de proceder al amasado y vertido del hormigón.

La relación agua/cemento, a la que hacen referencia indicada en la tabla anterior, incluirá el agua contenida en los áridos. No obstante, no se incluirá la humedad absorbida por éstos que no sea útil para la hidratación del cemento ni para la lubricación de la mezcla. El asiento en el Cono de Abrams estará comprendido entre 0 y 15 cm., según sea la consistencia.

Variaciones en la dosificación:

Las resistencias a la compresión calculadas a los 28 días que expone el RC-97 y la EHE, son las empleadas en los cálculos del proyecto y se comprobarán en el transcurso de la obra ensayando, a los intervalos que se ordene, probetas cilíndricas normales preparadas con muestras tomadas de la hormigonera. Por lo general, se prepararán seis probetas por cada 150 m3, o fracción de cada tipo de

hormigón mezclado en un día cualquiera. Durante las 24 horas posteriores a su moldeado, los cilindros se mantendrán en una caja construida y situada de forma que su temperatura ambiente interior se encuentre entre los 15 y 26º C. Los cilindros se enviarán a continuación al laboratorio de ensayos.

El Contratista facilitará los servicios y mano de obra necesaria para la obtención, manipulación y almacenamiento a pié de obra de los cilindros y moldeará y ensayará dichos cilindros. Los ensayos se efectuarán a los 7 y a los 28 días. Cuando se haya establecido una relación satisfactoria entre la resistencia de los ensayos a los 7 y a los 28 días, los resultados obtenidos a los 7 días pueden emplearse como indicadores de las resistencias a los 28 días. Se variará la cantidad de cemento y agua, según se indiquen los resultados obtenidos de los cilindros de ensayo, tan próximamente como sea posible a la resistencia calculada, pero en ningún caso a menos de esta resistencia.

Si las cargas de rotura de las probetas sacadas de la masa que se ha empleado para hormigón, medidas en el laboratorio, fuesen inferiores a las previstas, podrá ser rechazada la parte de obra correspondiente, salvo en el caso que las probetas sacadas directamente de la misma obra den una resistencia superior a las de los ensayos y acordes con la resistencia estipulada. Podrá aceptarse la obra defectuosa, siempre que así lo estime oportuno el -Jefe de Obra de Tragsa, viniendo obligado en el caso contrario el Contratista a demoler la parte de obra que aquél indique, rehaciéndola a su costa y sin que ello sea motivo para prorrogar el plazo de ejecución.

DOSIFICACIÓN VOLUMÉTRICA

Cuando el Pliego de Condiciones del proyecto autorice la dosificación en volumen, o cuando las averías en el equipo impongan el empleo temporal de la misma, las dosificaciones en peso indicadas en las tablas se convertirán en dosificaciones equivalentes en volumen, pesando muestras representativas de los áridos en las mismas condiciones que los que se medirán. Al determinar el volumen verdadero del árido fino, se establecerá una tolerancia por el efecto de hinchazón debido a la humedad contenidas en dicho árido. También se establecerán las tolerancias adecuadas para las variaciones de las condiciones de humedad de los áridos.

MEDICIÓN DE MATERIALES, MEZCLA Y EQUIPO

Todo el hormigón se mezclará a máquina, excepto en casos de emergencia, en los que se mezclará a mano, según se ordene. Excepto cuando se haga uso de hormigón premezclado, el Contratista situará a pié de obra un tipo aprobado de hormigonera. Esta hormigonera tendrá capacidad de producir una masa homogénea de hormigón de color uniforme.

Los aparatos destinados a pesar los áridos y el cemento estarán especialmente proyectados a tal fin. Se pesarán por separado el árido fino, cada tamaño del árido grueso y el cemento. No será necesario pesar el cemento a granel y las fracciones de sacos. La precisión de los aparatos de medida será tal que las cantidades sucesivas puedan ser medidas con 1% de aproximación respecto de la cantidad deseada. Los aparatos de medida estarán sujetos a aprobación. El volumen por carga del material amasado no excederá de la capacidad fijada por el fabricante para la hormigonera. Una vez que se haya vertido el cemento y los áridos dentro del tambor de la hormigonera, el tiempo invertido en la mezcla no será inferior a un minuto en hormigonera de hasta 1m3 de capacidad; en hormigoneras de mayor capacidad se incrementará el tiempo mínimo en 15 segundos por cada m3 o fracción adicional.

La cantidad total de agua para el amasado se verterá en el tambor antes de haya transcurrido ¼ del tiempo de amasado. El tambor de la hormigonera girará con una velocidad periférica de unos 60 m. por minuto durante todo el periodo de amasado. Se extraerá todo el contenido del tambor antes de proceder a una nueva carga.

El Contratista suministrará el equipo necesario y establecerá procedimientos precisos, sometidos a aprobación, para determinar las cantidades de humedad libre en los áridos y el volumen verdadero de los áridos finos si se emplea la dosificación volumétrica. La determinación de humedad y volumen se efectuará a los intervalos que se ordenen. No se permitirá el retemplado del hormigón parcialmente fraguado, es decir, su mezcla con o sin cemento adicional, árido o agua.

HORMIGÓN PREMEZCLADO

Puede emplearse siempre que:

La instalación esté equipada de forma apropiada en todos los aspectos para la dosificación exacta y adecuada mezcla y entrega de hormigón, incluyendo la medición y control exacto del agua.

La instalación tenga capacidad y equipo de transporte suficiente para entregar el hormigón al ritmo deseado.

El tiempo que transcurra entre la adición del agua para amasar el cemento y los áridos, o el cemento el árido y el vertido del hormigón en su situación definitiva en los encofrados, no excederá de una hora.

MEZCLA EN CENTRAL

La mezcla en central se efectuará mezclando el hormigón, totalmente, en una hormigonera fija, situada en la instalación y transportándola a pié de obra en un agitador o mezcladora sobre camión que funcione a velocidad de agitación. La mezcla en la hormigonera fija se efectuará según lo establecido.

Los controles a realizar en el hormigón se ajustarán a lo especificado en el Artículo correspondiente de la norma EHE según control normal, o en el caso de emplear hormigón de limpieza el control será de nivel reducido.

Encofrados y cimbras

En general los encofrados y andamiajes, habrán de cumplir las prescripciones que se señalan en el Artículo correspondiente de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Tanto los encofrados como los andamiajes tendrán rigidez suficiente para resistir, sin sensibles deformaciones, los esfuerzos a que estarán expuestos. Antes del comienzo de su ejecución, los dispositivos proyectados deberán someterse a la aprobación de la Jefe de Obra de Tragsa, pero esta aprobación no disminuirá en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la seguridad, resistencia, buena calidad de la obra ejecutada y su buen aspecto.

Los encofrados, moldes y cimbras podrán ser de madera, metálicos o de otros materiales que cumplan las condiciones de eficiencia requeridas.

Los encofrados tendrán en cada punto las posiciones y orientaciones previstas, a fin de realizar adecuadamente las formas de la obra. Antes de comenzar el hormigonado de un elemento deberán hacerse cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la precisión de los encofrados, e igualmente durante el curso del hormigonado para evitar cualquier movimiento de los mismos.

Los encofrados deberán ser estancos y sus caras interiores lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los parámetros de las piezas de hormigón en ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltos o rebabas de más de cinco milímetros (5 mm). Se humedecerán antes del hormigonado.

REQUISITOS GENERALES

Los encofrados se construirán exactos en alineación y nivel, excepto en las vigas en las que se les dará la correspondiente contraflecha; serán herméticos al mortero y lo suficientemente rígidos para evitar desplazamientos, flechas o pandeos entre apoyos. Se tendrá especial cuidado en arriostrar convenientemente los encofrados cuando haya de someterse el hormigón a vibrado. Las cimbras y encofrados tendrán la resistencia y disposición necesarias para que en ningún momento los movimientos locales sobrepasen los cinco milímetros (5 mm) ni los de conjunto, o sea, las cimbras la milésima de la luz (0,001).

Los encofrados y sus soportes estarán sujetos a la aprobación correspondiente, pero la responsabilidad respecto a su adecuamiento será del Contratista.

Los pernos y varillas usados para ataduras interiores se dispondrán en forma que al retirar los encofrados todas las partes metálicas queden a una distancia mínima de 3,8 cm del hormigón expuesto a la intemperie, o de los hormigones que deben ser estancos al agua o al aceite y a una distancia mínima de 2,5 cm para hormigones no vistos.

Las orejetas o protecciones, conos, arandelas u otros dispositivos empleados en conexiones con los pernos y varillas, no dejarán ninguna depresión en la superficie del hormigón o cualquier orificio mayor de 2,2 cm de diámetro. Cuando se desee estanqueidad al agua o al aceite, no se hará uso de pernos o varillas que hayan de extraerse totalmente al retirar los encofrados. Cuando se elija un acabado especialmente liso, no se emplearán ataduras de encofrados que no puedan ser totalmente retiradas del muro.

Los encofrados para superficies vistas de hormigón tendrán juntas horizontales y verticales exactas. Se hará juntas topes en los extremos de los tableros de la superficie de sustentación y se escalonarán, excepto en los extremos de los encofrados de los paneles. Este encofrado será hermético y perfectamente clavado. Todos los encofrados estarán provistos de orificios de limpieza adecuados, que permitan la inspección y la fácil limpieza después de colocada toda armadura.

En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el entablonado se elevará a nivel hasta la altura de la junta o se colocará una fija de borde escuadrado de 2,5 cm en el nivel de los encofrados en el lado visto de la superficie. Se instalarán pernos prisioneros cada 7–10 cm por debajo de la junta horizontal, con la misma separación que las ataduras de los encofrados; estos se ajustarán contra el hormigón fraguado antes de reanudar la operación de vertido.

Todos los encofrados se construirán en forma que puedan ser retirados sin que haya que martillar o hacer palanca sobre el hormigón. En los ángulos de los encofrados se colocarán moldes o chaflanes adecuados para redondear o achaflanar los cantos de hormigón visto en el interior de los edificios. Irán apoyados sobre cuñas, tornillos, capas de arena u otros sistemas que permitan el lento desencofrado. El o Jefe de Obra de Tragsa podrá ordenar sean retirados de la obra elementos del encofrado que a su juicio, por defecto o repetido uso, no sean adecuados.

Se autoriza el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrados, cuyos resultados están sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellos que se propongan y que, por su novedad carezcan de aquella garantía a juicio de la Jefe de Obra de Tragsa.

No se efectuará ningún desencofrado ni descimbrado antes de que el hormigón haya adquirido las resistencias suficientes para no resultar la obra dañada por dichas operaciones. Como norma, con temperaturas medias, superiores a cinco grados centígrados (5ºC), se podrán retirar los encofrados laterales verticales, pasadas cuarenta y ocho horas (48) después del hormigonado siempre que se asegure el curado. Los fondos de forjados, transcurridos ocho días (8), y los apoyos o cimbras de vigas después de los veintiún días (21).

ENCOFRADOS, EXCEPTO CUANDO SE EXIJAN ACABADOS ESPECIALMENTE LISOS

Los encofrados, excepto cuando se exijan especialmente lisos, serán de madera, madera contrachapada, acero u otros materiales aprobados por el Jefe de Obra de Tragsa. El encofrado de madera para superficies vistas será de tableros machihembrados, labrados a un espesor uniforme, pareados con regularidad y que no presenten nudos sueltos, agujeros y otros defectos que pudieran afectar al acabado del hormigón.

En superficies no vistas puede emplearse madera sin labrar con cantos escuadrados. La madera contrachapada será del tipo para encofrados, de un grosor mínimo de 1,5 cm. Las superficies de encofrados de acero no presentarán irregularidades, mellas o pandeos.

REVESTIMIENTOS

Antes de verter el hormigón, las superficies de contacto de los encofrados se impregnarán con un aceite mineral que no manche, o se cubrirán con dos capas de laca nitrocelulósica, excepto en las superficies no vistas, cuando la temperatura sea superior a 40ºC, que puede mojarse totalmente la tablazón con agua limpia. Se eliminará todo el exceso de aceite limpiándolo con trapos. Se limpiarán perfectamente las superficies de contacto de los encofrados que hayan de usarse nuevamente; los que hayan sido previamente impregnados o revestidos recibirán una nueva capa de aceite o laca.

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos que se pueden aplicar, no deberán contener sustancias agresivas a la masa de hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado para evitar la absorción del agua en el hormigón y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas, deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego o por el agua del hormigón, sin que, sin embargo dejen escapar las pastas durante el hormigonado.

REMOCIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS ENCOFRADOS

Los encofrados se dejarán en sus lugares correspondientes durante un tiempo no inferior a los periodos de curado especificados en este pliego, a no ser que se hayan tomado medidas necesarias para mantener húmedas las superficies del hormigón y evitar la evaporación en las superficies, por medio de la aplicación de recubrimientos impermeables o coberturas protectoras. Los apoyos y los apuntalamientos de los encofrados no se retirarán hasta que el elemento haya adquirido la resistencia suficiente para soportar su propio peso y las cargas de trabajo que le correspondan con un coeficiente de seguridad no inferior a 2.

Los encofrados de losas, vigas y cargaderos no se quitarán hasta que hayan transcurrido siete días, como mínimo, después de su vertido. Para determinar el tiempo en que pueden ser retirados los encofrados, se tendrá en cuenta el retraso que, en la acción de fraguado, originan las bajas temperaturas. Las barras de acoplamiento que hayan de quitarse totalmente del hormigón se aflojarán 24 horas después del vertido del mismo y en ese momento pueden quitarse todas las ataduras, excepto el número suficiente para mantener los encofrados en sus lugares correspondientes. No obstante, en ningún caso se quitarán las barras o encofrados hasta que el hormigón haya fraguado lo suficiente para permitir su remoción sin daños para el mismo. Al retirar las barras de acoplamiento, se tirará de ellas hacia las caras no vistas del hormigón.

La obra de hormigón se protegerá contra daños durante la remoción de los encofrados, y de los que pudiera resultar por el almacenamiento o traslado de materiales durante los trabajos de construcción.

Los elementos premoldeados no se levantarán ni se someterán a ningún esfuerzo hasta que estén completamente secos después del tiempo especificado en el curado. El periodo de secado no será inferior a dos días. En general no se retirarán los encofrados hasta que lo autorice el Jefe de Obra de Tragsa.

Colocación de armaduras

REQUISITOS GENERALES

Se atenderá en todo momento a lo especificado en el Capítulo correspondiente de la Norma EHE.

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Jefe de Obra de Tragsa , los planos de despiece de armaduras de cada parte de las obras, con detalle de los empalmes previstos para el mejor aprovechamiento del material, de acuerdo con las normas y especificaciones del proyecto.

El Contratista suministrará y colocará todas las barras de las armaduras, estribos, barras de suspensión, espirales u otros materiales de armadura, según se indique en los planos del proyecto o sea exigida en el Pliego de Condiciones del mismo, juntamente con las ataduras de alambre, silletas, espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para instalar y asegurar adecuadamente la armadura. Todas las armaduras, en el momento de su colocación, estarán exentas de escamas de

herrumbre, grasa, arcilla y otros recubrimientos y materias extrañas que puedan reducir o destruir la trabazón. No se emplearán armaduras que presenten doblados no indicados en los planos del proyecto o en los del taller aprobados o cuya sección esté reducida por la oxidación.

DOBLADO

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos del proyecto. Como norma general, esta operación se realizará en frío y a velocidad moderada, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales. Únicamente en el caso de acero ordinario, para barras de diámetro igual o superior a veinticinco milímetros se admitirá el doblado en caliente, sin alcanzar la temperatura del rojo cerezo claro (unos ochocientos grados centígrados) y dejando enfriar lentamente las barras calentadas.

Salvo indicación en contrario en los planos, los dobleces se realizarán con un radio interior mínimo igual a cinco veces el diámetro de la barra que se doble.

El control de calidad se realizará a nivel normal.

COLOCACIÓN

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrá de acuerdo con las indicaciones de los planos, sujetas entre si y al encofrado de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón y permitan en este envolverlas sin dejas coqueras. En cualquier caso el atado entre la armadura principal, la secundaria y los cercos será alternativo dejando por tanto solamente uno sin atar, entre cada dos cruces consecutivos.

Se respetarán meticulosamente las indicaciones de los planos relativas a distancia entre armaduras y entre éstas y los paramentos. En los casos no especificados o dudosos, se adoptarán los valores indicados al afecto en la Instrucción Interministerial del Hormigón EHE.

Las armaduras se colocarán con exactitud y seguridad, apoyadas sobre silletas de hormigón o metálicas, o sobre espaciadores o suspensores metálicos. No obstante, solo se permitirá el uso de silletas, soportes y abrazaderas metálicas cuyos extremos hayan de quedar al descubierto sobre la superficie del hormigón, en aquellos lugares en que dicha superficie no esté expuesta a la intemperie y cuando la decoloración no sea motivo de objeción. En otro caso se hará uso de hormigón u otro material no sujeto a corrosión, o bien otros medios aprobados, para al sustentación de las armaduras.

ANCLAJE

Los anclajes de las armaduras se ajustarán a las indicaciones de los planos. Cuando se utilicen ganchos, éstos tendrán un radio interior mínimo igual a dos veces y media el de la propia barra, en los aceros ordinarios, e igual a tres veces y media en los aceros de alta adherencia. Las patillas se doblarán con idénticos valores mínimos.

Los anclajes no especificados en los planos o dudosamente definidos, se ejecutarán de acuerdo con las indicaciones contenidas en la Instrucción Interministerial del Hormigón EHE.

EMPALMES

En la medida de lo posible se evitarán los empalmes de barras. Si son necesarios, deberán indicarse en los planos de obra su posición y la forma en que deben ser ejecutados, sometiendo todo ello a la aprobación del Jefe de Obra de Tragsa.

Como norma general, los empalmes de las distintas barras de una pieza se distanciarán unos de otros de tal modo que sus centros queden separados en la dirección de las armaduras, a más de veinte veces el diámetro de la más gruesa de las barras empalmadas.

Los empalmes se realizarán por solape o por soldadura en los tramos curvos del trazado de las armaduras no en las zonas que vayan a estar sometidas a esfuerzos alternos.

Cuando sea necesario efectuar un número de empalmes superior al indicado en los planos del proyecto, dichos empalmes se harán según se ordene. No se efectuarán empalmes en los puntos de máximo esfuerzo en vigas cargadoras y losas. Los empalmes se solaparán lo suficiente para transferir el esfuerzo cortante y de adherencia entre barras. Se escalonarán los empalmes siguiendo la Instrucción de la EHE en sus Artículos correspondientes.

Los pares de barras que forman empalmes deberán ser fuertemente atados unos a otros con alambre, si no se indica otra cosa en los planos.

PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN

La protección del hormigón para las barras de la armadura será como se indica en el Artículo correspondiente de la EHE.

Los recubrimientos serán los siguientes:

En elementos ejecutados in situ (anclajes y cimentaciones): 70 mm.
En elementos prefabricados (arquetas, tapas, soleras): 40 mm.

Colocación del hormigón

TRANSPORTE

El hormigón se transportará desde la hormigonera hasta los encofrados tan rápidamente como sea posible, por métodos aprobados que no produzcan segregaciones ni pérdida de ingredientes y sin que éste experimente variación sensible en las características que poseía recién amasado.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tipo de fraguado.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Se verterá antes de que se inicie el fraguado y en todos los casos antes de transcurridos 30 minutos desde su mezcla o batido. No se hará uso de hormigón segregado durante el transporte.

Durante el vertido por canaleta la caída vertical libre no excederá de 1 m. El vertido por canaleta solamente se permitirá cuando el hormigón se deposite en una tolva antes de su vertido en los encofrados. Todo el hormigón se verterá tan pronto como sea posible después del revestido de los encofrados y colocada la armadura.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la nueva carga de masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

DOCUMENTACIÓN

Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Jefe de Obra de Tragsa, y en la que deberán figurar, como mínimo los siguientes datos:

Nombre de la central de fabricación del hormigón
Número de serie de la hoja de suministro
Fecha de entrega
Nombre del peticionario y del responsable de la recepción
Especificación del hormigón:
Designación del hormigón T-R/C/TM/A. Siendo: T= HM, HA o HP, R= resistencia en N/mm2, C= letra inicial del tipo de consistencia, TM= tamaño máximo del árido en mm, A= tipo de ambiente.
Contenido de cemento en kg/m3 de hormigón
Relación agua/cemento
Tipo, clase y marca de cemento
Consistencia
Tamaño máximo del árido
Tipo de aditivo, si no contiene indicación expresa de que no contiene
Procedencia y cantidad de adición, si no contiene indicación expresa de que no contiene
Designación específica del lugar de suministro (nombre y lugar)
Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en m3
Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte)
Hora límite de uso para el hormigón

RECEPCIÓN

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca. No obstante, si el asiento en el

cono de Abrams es menor que el especificado, el suministrador podrá adicionar aditivo fluidificante para aumentarlo hasta alcanzar dicha consistencia. Para ello, el elemento de transporte deberá estar equipado con el correspondiente equipo dosificador de aditivo y reamasar el hormigón hasta dispersar totalmente el aditivo añadido. El tiempo de reamasado será de al menos 1 min/m3, sin ser en ningún caso inferior a 5 minutos.

La Jefe de Obra de Tragsa o la persona en quien delegue, es el responsable de que el control de recepción se efectúe tomando las muestras necesarias, realizando los ensayos de control precisos.

Cualquier rechazo de hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia deberá ser realizado durante la entrega. No se podrá rechazar ningún hormigón por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos.

El control del hormigón comprende los ensayos de consistencia y de resistencia, que se realizarán en el momento de a entrega y de la durabilidad, cuya toma de muestras se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón. Los controles de consistencia y resistencia los realizará el laboratorio de control de producción y serán recogidos en un registro de resultados de ensayo.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

Se realizará un ensayo de consistencia siempre que se tomen muestras para la realización de un ensayo de resistencia a compresión. El valor de la consistencia del hormigón se determinará mediante el cono de Abrams, de acuerdo con el método de ensayo de la norma UNE 83313:90.

La toma de muestras del hormigón fresco se realizará con arreglo a lo especificado en la norma UNE 83300:84 y en un momento comprendido entre ¼ y ¾ de la descarga de la amasada.

La consistencia vendrá determinada por el valor medio de un número de determinaciones igual o superior a 2. Este valor deberá cumplir con la tolerancia que se indica en le apartado 5.5 de la norma UNE 83001:2000.

RESISTENCIA

La resistencia del hormigón a la compresión se obtiene a partir de los resultados de los ensayos de rotura a compresión, en número igual o superior a 2, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, de 28 días de edad, fabricadas a partir de la amasada, conservadas con arreglo al método de ensayo indicado en la norma UNE 83303:84 y rotas por compresión según el método de ensayo indicado en la norma UNE 83304:84.

La toma de muestras del hormigón fresco se realizará con arreglo a lo especificado en la norma UNE 83300:84 y en un momento comprendido entre ¼ y ¾ de la descarga de la amasada.

A efectos de asegurar la uniformidad de la fabricación y ensayos de probetas el recorrido relativo de un grupo de tres probetas, tomadas de la misma muestra, no deberá exceder del 20%. En el caso de dos probetas, el recorrido relativo no superará el 13%.

El control de la resistencia del hormigón se hará de acuerdo con el control estadístico de la Guía de Aplicación de la EHE

VERTIDO

Los tipos de hormigón que se utilizarán en estas obras, así como los lugares donde se colocarán, quedan recogidos en los Planos y Presupuesto.

Todo el hormigón se verterá sobre seco, excepto cuando el Pliego de Condiciones del Proyecto lo autorice de distinta manera, y se efectuará todo el zanjeado, represado, drenaje y bombeo necesarios. En todo momento se protegerá el hormigón reciente contra el agua corriente. Cuando se ordenen las sobrantes de tierra u otro material al que pudiera contaminar el hormigón, se cubrirá con papel fuerte de construcción, u otros materiales aprobados y se efectuará un ajuste del precio del contrato, siempre que estas disposiciones no figuren especificadas en los planos del proyecto.

Antes de verter el hormigón sobre terrenos porosos, estos se humedecerán según se ordene. Los encofrados se regarán previamente, y a medida que se vaya hormigonando los moldes y armaduras, con lechada de cemento. El hormigón se verterá en capas aproximadamente horizontales, para evitar que fluya a lo largo de los mismos.

El hormigón se verterá en forma continuada o en capas de un espesor tal que no se deposite hormigón sobre hormigón suficientemente endurecido que puedan producir la formación de grietas y planos débiles dentro de las secciones; se obtendrá una estructura monolítica entre cuyas partes componentes exista una fuerte trabazón. Cuando resultase impracticable verter el hormigón de forma continua, se situará una junta de construcción en la superficie discontinua y, previa aprobación, se dispondrá lo necesario para conseguir la trabazón del hormigón que se vaya a depositarse a continuación, según se especifica más adelante.

El método de vertido del vertido del hormigón será tal que evite desplazamientos de la armadura. Durante el vertido, el hormigón se compactará removiéndolo con las herramientas adecuadas y se introducirá alrededor de las armaduras y elementos empotrados, así como en ángulos y esquinas de los encofrados, teniendo cuidado de no manipularlo excesivamente, lo que podría producir segregación. El hormigón vertido proporcionará suficientes vistas de color y aspecto uniformes, exentas de porosidades y coqueras.

En elementos verticales o ligeramente inclinados de pequeñas dimensiones, así como en miembros de la estructura donde la congestión del acero dificulte el trabajo de instalación, la colocación del hormigón en su posición debida se suplementará martilleando o golpeando en los encofrados al nivel del vertido, con martillos de caucho, macetas de madera o martillo mecánicos ligeros. El hormigón no se verterá a través del acero de las armaduras, en forma que produzcan segregaciones de los áridos. En tales casos se hará uso de canaletas, u otros medios aprobados. En ningún caso se efectuará el vertido libre del hormigón desde una altura superior a 1 m.

Cuando se deseen acabados esencialmente lisos se usarán canaletas o mangas para evitar las salpicaduras sobre los encofrados para superficies vistas. Los elementos verticales se rellenarán de hormigón hasta un nivel de 2,5 cm aproximadamente, por encima del intradós de la viga o cargadero más bajo o por encima de la parte superior del encofrado, y este hormigón que sobresalga del intradós o parte

superior del encofrado se enrasará cuando haya tenido lugar la sedimentación del agua. El agua acumulada sobre la superficie del hormigón durante su colocación, se eliminará por absorción con materiales porosos, en forma que se evite la remoción del cemento. Cuando esta acumulación sea excesiva se harán los ajustes necesarios en la cantidad del árido fino, en la dosificación del hormigón o en el ritmo de vertido según lo ordene el o Jefe de Obra de Tragsa.

VERTIDO DE HORMIGÓN EN TIEMPO FRÍO

Excepto por autorización específica, el hormigón no se verterá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4ºC, o cuando en opinión del o Jefe de Obra de Tragsa, exista la posibilidad de que el hormigón que sometido a temperatura de heladas dentro de las 48 horas siguientes a su vertido. La temperatura ambiente mínima probable en las 48 horas siguientes, para cemento Portland, será de 9º C. para obras corrientes sin protección especial, y para grandes masas y obras corrientes protegidas, de 3ºC.

Como referencia de temperaturas para aplicación del párrafo anterior puede suponerse que la temperatura mínima probable en las cuarenta ocho horas siguientes en igual a la temperatura media a las 9 de la mañana disminuida en 4º C. En cualquier caso, los materiales de hormigón se calentarán cuando sea necesario, de manera temperatura del hormigón al ser vertido, oscile entre los 20 y 26º C. Se eliminará de los áridos antes de introducirlos en la hormigonera, los terrones de material congelado y hielo. No se empleará sal u otros productos químicos en la mezcla de hormigón para prevenir la congelación y el estiércol u otros materiales aislantes no convenientes, no se pondrán en contacto directo con el hormigón.

Cuando la temperatura sea de 10 ºC, o inferior, el Contratista podrá emplear como acelerador un máximo de 9 kg de cloruro de calcio por saco de cemento, previa aprobación y siempre que el álcali contenido en el cemento no exceda de 0,6%. No se hará ningún pago adicional por el cloruro de calcio empleado con este fin. El cloruro de calcio se pondrá en seco con áridos, pero en contacto con el cemento, o se verterá en el tambor de la hormigonera en forma de solución, consistente en 0,48 kg. de cloruro cálcico por litro de agua. El agua contenida en la solución se incluirá en la relación agua/cemento de la mezcla de hormigón. Los demás requisitos establecidos anteriormente en el presente Pliego de Condiciones serán aplicables cuando se haga uso del cloruro de calcio.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Como norma general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48) siguientes, pueda descender la temperatura mínima del ambiente por debajo de los cero grados centígrados (0ºC). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve (9) horas de la mañana (hora solar) sea inferior a cuatro (4) grados centígrados (ºC) se pueda interpretar como motivo suficiente para prever que el límite anterior prescrito será el alcanzado en dicho plazo.

Se adoptarán las precauciones necesarias para que, durante el proceso de fraguado y endurecimiento, la temperatura de la superficie del hormigón no baje de un grado centígrado (1ºC). De no poderse garantizar que dicha temperatura se ha mantenido por encima del mínimo fijado, se realizarán los ensayos que se estimen pertinentes por la Jefe de Obra de Tragsa, para comprobar la resistencia alcanzada, adoptándose en sus casos las medidas oportunas.

VIBRADO

El hormigón se compactará por medio de vibradores mecánicos internos de alta frecuencia de tipo aprobado. Es obligatorio el empleo de vibradores de hormigón para mejorar la calidad del mismo, vigilando muy especialmente la condición de que la acción vibradora afecte a toda la masa del hormigón.

El tipo de vibrador a emplear, requerirá para ser aprobado, el sufrir una prueba experimental que resulte satisfactoria a la Jefe de Obra de Tragsa.

El vibrador debe introducirse verticalmente sin que pueda ser movido en sentido horizontalmente mientras está en el hormigón.

Los vibrantes estarán proyectados para trabajar con el elemento vibrador sumergido en el hormigón y el número de ciclos no será inferior a 7.000 por minuto (no será inferior a 6.000 por minuto estando sumergido). El número de vibradores usados será el suficiente para consolidar adecuadamente el hormigón dentro de los veinte minutos siguientes a su vertido en los encofrados, pero en ningún caso el rendimiento máximo de cada máquina vibradora será superior a 15 m3 por hora. Si no se autoriza específicamente no se empleará el vibrador de encofrados y armaduras. No se permitirá que el vibrado altere el hormigón endurecido parcialmente ni se aplicará directamente el vibrador a armaduras que se prolonguen en hormigón total o parcialmente endurecido.

Se vibrará especial y cuidadosamente el hormigón junto a los encofrados a fin de evitar la formación de coqueras.

No se vibrará el hormigón en aquellas partes donde éste pueda fluir horizontalmente en una distancia superior a 60 cm. Se interrumpirá el vibrado cuando el hormigón se haya compactado totalmente y cese la disminución de su volumen. Cuando se haga uso del vibrado, la cantidad de árido fino empleado en la mezcla será mínima, y de ser factible, la cantidad de agua en la mezcla, estará por debajo del máximo especificado, pero en todos los casos, el hormigón será de plasticidad y maleabilidad suficientes para que permitan su vertido compactación con el equipo vibrador disponible en la obra.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Todo el hormigón en elementos verticales habrá permanecido en sus lugares correspondientes durante un tiempo mínimo de cuatro horas con anterioridad al vertido de cualquier hormigón en cargaderos, vigas o losas que se apoyan directamente sobre dichos elementos. Antes de reanudar el vertido, se eliminará todo el exceso de agua y materiales finos que hayan aflorado en la superficie y se recortará el hormigón según sea necesario, para obtener un hormigón fuerte y denso en la junta. Inmediatamente antes de verter nuevo hormigón, se limpiará y picará la superficie, recubriéndose a brocha, con lechada de cemento puro.

Las juntas de construcción en vigas y plazas se situarán en las proximidades del cuarto (1/4) de la luz, dándose un trazado de 45º. También es posible situarlas en el centro de la luz con trazado vertical.

Cuando las juntas de construcción se hagan en hormigón en masa o armado de construcción monolítica en elementos que no sean vigas o cargaderos, se hará una junta machihembrada y con barras de armadura, de una superficie igual al 0,25%, como mínimo, de las superficies a ensamblar y de una longitud de 120 diámetros, si no se dispone de otra forma en los planos del proyecto. En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el hormigón se enrasará al nivel de la

parte superior de la tablazón del encofrado, o se llevará hasta 12 mm. Aproximadamente, por encima de la parte posterior de una banda nivelada en el encofrado. Las bandas se quitarán aproximadamente una hora después de vertido el hormigón y todas las irregularidades que se observen en la alineación de la junta se nivelarán con un rastrel.

Las vigas y los cargaderos se considerarán como parte del sistema de piso y se verterá de forma monolítica con el mismo. Cuando haya que trabar hormigón nuevo con otro ya fraguado, la superficie de éste de limpiará y picará perfectamente, eliminando todas las partículas sueltas y cubriéndola completamente con una lechada de cemento puro inmediatamente antes de verter el hormigón nuevo. En todas las juntas horizontales de construcción se suprimirá el árido grueso en el hormigón, a fin de obtener un recubrimiento de mortero sobre la superficie de hormigón endurecido enlechando con cemento puro de 2,0 cm aproximadamente de espesor. No se permitirán juntas de construcción en los pilares, que deberán hormigonarse de una sola vez y un día antes por lo menos que los forjados, jácenas y vigas.

JUNTAS DE DILATACIÓN

Las juntas de dilatación se rellenarán totalmente con un relleno premoldeado para juntas. La parte superior de las juntas expuestas a la intemperie, se limpiarán, y en el espacio que quede por encima del relleno premoldeado, una vez que haya curado el hormigón y ya secas las juntas, se rellenarán con su sellador de juntas hasta enrasar. Se suministrarán e instalarán topes estancos premoldeados en los lugares indicados en los planos.

PROTECCIÓN Y CURADO

Se tendrá en cuenta todo lo contenido en la Norma EHE, respecto a este tema.

El hormigón incluido aquél al haya de darse un acabado especial, se protegerá adecuadamente de la acción perjudicial de la lluvia, el sol, el agua corriente, heladas y daños mecánicos, y no se permitirá que se seque totalmente desde el momento de su vertido hasta la expiración de los periodos mínimos de curado que se especifican a continuación. Del mismo modo, será necesario evitar todas las cargas externas, tales como sobrecargas o vibraciones que puedan provocar daños en el hormigón.

El curado al agua se llevará a cabo manteniendo continuamente húmeda la superficie del hormigón, cubriéndola con agua, o con un recubrimiento aprobado saturado de agua o por rociado. El agua empleada en el curado será dulce.

Cuando se haga uso del curado por agua, éste se realizará sellando el agua contenida en el hormigón, de forma que no pueda evaporarse. Esto puede efectuarse manteniendo los encofrados en su sitio, u otros medios tales como el empleo de un recubrimiento aprobado de papel impermeable de curado, colocando juntas estancas al aire o por medio de un recubrimiento de papel impermeable de curado, colocado con juntas estancas al aire o por medio de un recubrimiento sellante previamente aprobado. No obstante, no se hará uso del revestimiento cuando su aspecto pudiera ser inconveniente. Las coberturas y capas de sellado proporcionarán una retención del agua del 85% como mínimo al ser ensayadas.

Cuando se dejen en sus lugares correspondientes los encofrados de madera de curado, dichos encofrados se mantendrán superficialmente húmedos en todo momento para evitar que se abran en las

juntas y se seque el hormigón. Todas las partes de la estructura se conservarán húmedas y a una temperatura no inferior a 10ºC durante los periodos totales de curado que se especifican a continuación, y todo el tiempo durante el cual falte humedad o calor no tendrá efectividad para computar el tiempo de curado.

Cuando el hormigón se vierta en tiempo frío, se dispondrá de lo necesario, previa aprobación, para mantener en todos los casos, la temperatura del aire en contacto con el hormigón a 10ºC y durante el periodo de calentamiento se mantendrá una humedad adecuada sobre la superficie del hormigón para evitar su secado.

Acabados de superficies

REQUISITOS GENERALES

Tan pronto como se retiren los encofrados, todas las zonas defectuosas serán sometidas al visado por el Jefe de Obra de Tragsa, prohibiéndose taparlas antes de este requisito, y después de la aprobación se resonarán y todos los agujeros producidos por las barras de acoplamiento se rellenarán con mortero de cemento de la misma composición que el usado en el hormigón, excepto para las caras vistas, en las que una parte del cemento será Portland blanco para obtener un color de acabado que iguale al hormigón circundante. Las zonas defectuosas se repicarán hasta encontrar hormigón macizo y hasta una profundidad no inferior a 2,5 cm.

Los bordes de los cortes serán perpendiculares a la superficie del hormigón. Todas las zonas a resanar y como mínimo 15 cm de la superficie circundante se saturarán de agua antes de colocar el mortero. El mortero se mezclará, aproximadamente una hora antes de su vertido y se mezclará ocasionalmente, durante ese tiempo, a paleta sin añadir agua. Se compactará “In situ” y se enrasará hasta que quede ligeramente sobre la superficie circundante. El resanado en superficies vistas se acabará de acuerdo con las superficies adyacentes después que haya fraguado durante una hora como mínimo. Los resonados se curarán en la forma indicada para el hormigón. Los agujeros que se prolonguen a través del hormigón se rellenarán por medio de una pistola de inyección o por otro sistema adecuado desde la cara no vista. El exceso de mortero en la cara vista se quitará con un paño.

ACABADO NORMAL

Todas las superficies del hormigón vistas llevarán un acabado Normal, excepto cuando se exija en los planos o en el Pliego de Condiciones un acabado especial.

Superficies contra los encofrados: Además del resanado de las zonas defectuosas y relleno de los orificios de las barras, se eliminarán cuidadosamente todas las rebabas y otras protuberancias, nivelando todas las irregularidades.

Superficies no apoyadas en los encofrados: El acabado de las superficies, excepto cuando se especifique de distinta manera, será fratasado con fratás de madera hasta obtener superficies lisas y uniformes.

ACABADOS ESPECIALES

Se darán acabados especiales a las superficies vistas de hormigón solamente cuando así lo exijan los planos del proyecto. Para acabado especialmente liso, se construirá, de acuerdo con los requisitos establecidos a tal fin, una sección de la parte no vista de la estructura, según se específica. Si el acabado de esta sección se ajusta al acabado especificado, dicha sección se usará como panel de muestra; en otro caso, se construirán otras secciones hasta obtener el acabado especificado.

Acabado frotado (apomazado): Siempre que sea posible, se retirarán los encofrados antes que el hormigón haya llegado al fraguado duro, prestando la debida consideración a la seguridad de la estructura. Inmediatamente después de retirados los encofrados, la superficie se humedecerá totalmente con agua, frotándola con carborundo u otro abrasivo, hasta obtener un acabado continuo, liso y de aspecto uniforme. A la terminación de esta operación la superficie se lavará perfectamente con agua limpia.

CURADO

Todos los acabados de pisos se curarán al agua durante siete días como mínimo, con esterillas saturadas, arpilleras u otros recubrimientos aprobados empapados en agua. Los acabados finales especiales se curarán cubriéndolos con un tipo aprobado de membrana impermeable que no manche, con una resistencia suficiente para soportar el desgaste o efecto abrasivo. La membrana se extenderá con juntas estancadas al aire y se mantendrá colocada. Todo el curado se comenzará tan pronto como sea posible una vez acabada la superficie. Puede usarse recubrimiento de membrana en lugar del curado por agua para el curado de otros acabados de pisos que no estén expuestos a la acción directa de los rayos solares.

LIMPIEZA

A la terminación del trabajo todos los pisos acabados de hormigón se limpiarán como sigue: después de barrerlos con una escoba corriente, para quitar toda la suciedad suelta, el acabado se baldeará con agua limpia.

29. FABRICAS DE BLOQUES DE HORMIGÓN (Lote 1)

Las fábricas con bloques de hormigón se ejecutarán conforme al CTE Documento Básico SE-F Seguridad estructural. El mortero de agarre será del tipo que se indique en los planos y presupuesto. El aparejo de bloques, enlace de hiladas, esquinas, dinteles, huecos y refuerzos, se dispondrán conforme a lo establecido en el citado documento normativo.

Los muros fabricados con bloques huecos de mortero u hormigón se aparejan a soga, siempre que la anchura de las piezas corresponda a la del muro. En condiciones favorables de higrometría y de temperatura, no se deben emplear los bloques antes de tres semanas a partir de su fabricación.

Los bloques se colocarán de modo que las hiladas queden perfectamente horizontales y bien aplomadas, teniendo en todos los puntos el mismo espesor. Cada bloque de una hilada cubrirá a los de la hilada inferior por lo menos en 12,5 cm. Los bloques se ajustarán mientras el mortero esté todavía blando, para asegurar una buena unión del bloque con el mortero y evitar que se produzcan grietas.

Las partes de la fábrica recientemente construida se protegerán de las inclemencias del tiempo (lluvia, heladas, calor y fuertes vientos).

Las juntas de contracción deben mantenerse limpias de restos de mortero e impermeabilizarse con masillas bituminosas.

La ejecución del raseo se realizará de acuerdo con la norma NTE-RPE, según un espesor del mismo definido en la citada norma NTE. El control de la obra realizada se ejecutará de acuerdo con la norma NTE-RPE.

30. FABRICAS DE BLOQUES DE LADRILLO (Lote 1)

Se ejecutarán con ladrillo cerámico de las dimensiones que se definen en el precio de cada unidad con mortero de agarre especificado en planos y presupuesto. El sentido en que han de ser colocados los ladrillos depende del espesor que deba tener el muro que se vaya a construir. Siempre se asentarán, previamente mojados a baño flotante de mortero, por hiladas horizontales a juntas encofradas cuyo espesor no excederá de un (1) centímetro o, en general, en dirección perpendicular a la de los principales esfuerzos.

31. PINTADO DE ELEMENTOS Y GALVANIZADO (Lote 1)

Se aplicará pintura anticorrosiva a los elementos metálicos de estructuras, carpintería metálica, tuberías metálicas, piezas especiales como codos, reducciones, etc.

La pintura anticorrosiva de protección en elementos que no sean tuberías consistirá en una mano de imprimación de minio y dos manos de pintura de esmalte.

La mano de minio de imprimación será del tipo 11 que se define en el Artículo 270 del PG3/75. Cada kilo de pintura de imprimación no cubrirá más de 12,5 m2. de superficie metálica. A dicha imprimación seguirá la aplicación de dos manos de pintura al esmalte de marca, tipo y color aprobado por el Jefe de Obra de Tragsa, que cumpla con el Artículo 273 del PG3/75. Igualmente cada kilo de pintura no cubrirá más de 10 m2. de superficie a aplicar por cada capa.

En las tuberías de acero se efectuará una limpieza con granallado interior y exteriormente, aplicándose inmediatamente una mano de pintura de imprimación a base de resina, epoxi y otra de acabado de pintura de esmalte de alquitrán epoxi, debiendo cumplirse en ambos casos las prescripciones establecidas en el artículo 272 del PG3/75.

Las demás superficies se limpiarán de óxido de calamina no adherente, mediante picado y rascado de las mismas, y, si fuera preciso, mediante chorro de arena.

Todas las superficies a las cuales se les haya dado una primera capa de pintura serán cuidadosamente rascadas con cepillo.

Para eliminar el polvo y residuos producidos por el rascado con cepillo metálico, se utilizarán brochas o cepillos de material vegetal o similar, o eliminadores de aire comprimido.

Antes de aplicar la pintura, bien en taller o en obra, se dará cuenta a la Jefe de Obra de Tragsa con tiempo suficiente para que ésta pueda comprobar el estado de limpieza de las chapas y de las superficies a pintar.

Salvo indicación contraria, la pintura se aplicará exclusivamente con brocha o pincel.

La aplicación de capas sucesivas se efectuará teniendo en consideración el tiempo de secado y endurecimiento de cada una de ellas, y no se dará en ninguno de los casos, una capa de pintura sobre otra que no está perfectamente seca.

No se pintará sobre una superficie húmeda, ni se aplicará pintura a la intemperie en tiempo lluvioso o brumoso.

32. UNIDADES DE OBRA NO CONTEMPLADAS (Lotes 1 y 2)

La ejecución de las unidades de obra del presente Proyecto que no figuran en este P.P.T., se hará de acuerdo con lo especificado por la normativa vigente, o en su defecto, con lo que ordene el Jefe de Obra de Tragsa, dentro de la buena práctica para obras similares, así como a lo ordenado en los P.P.T. vigentes.