

03. – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1. CAPÍTULO PRIMERO. PRESCRIPCIONES GENERALES	5	2.2. RELLENOS	11
1.1. CONTENIDO	5	2.3.TIERRA VEGETAL	11
1.2. ALCANCE	5	2.3.1. Definición y alcance	11
1.3. DISPOSICIONES APLICABLES	5	2.3.2. Materiales	11
1.4. ORDEN DE PREFERENCIA PARA LA APLICACIÓN DE CONDICIONES	6	2.4. RELLENOS DE LAS ZANJAS	11
1.5. DISPOSICIONES TRANSITORIAS.	6	2.4.1. Definición y alcance	11
1.5.1. Personal del contratista.....	6	2.4.2. Materiales	11
1.5.2. Órdenes del contratista	6	2.5. HORMIGONES	12
1.5.3. Libro de incidencias	7	2.5.1. Tipos de hormigones.....	12
1.6. INICIACIÓN DE LAS OBRAS.....	7	2.5.2. Condiciones generales de los materiales.....	12
1.6.1. Programa de trabajo.....	7	2.6. ENCOFRADOS	14
1.6.2. Orden de iniciación de las obras	7	2.6.1. General.....	14
1.7. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.....	7	2.6.2. Madera para encofrados.....	14
1.7.1. Replanteo de detalle de las obras	7	2.7. ACEROS EN ARMADURAS.....	14
1.7.2. Ensayos	7	2.7.1. General.....	14
1.7.3. Materiales.....	8	2.7.2. Condiciones de los materiales	14
1.7.4. Conservación de las obras ejecutadas durante el plazo de garantía	8	2.8. ACEROS EN CALDERERÍA PARA PIEZAS ESPECIALES.....	14
1.7.5. Vertederos.....	8	2.9. ACEROS EN CARPINTERÍA METÁLICA, ESCALERAS, REJILLAS, ETC.	14
1.7.6. Yacimientos y préstamos.....	9	2.10. TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL.....	15
1.7.7. Ejecución de las obras no especificadas en este pliego	9	2.10.1. General.....	15
1.8. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA	9	2.10.2. Materiales	15
1.8.1. Permisos y licencias.....	9	2.10.3. Pruebas de presión y estanqueidad.....	17
1.8.2. Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones	9	2.11. ELEMENTOS DE CALDERERÍA	18
1.8.3. Limpieza final de las obras.....	9	2.11.1. Características.....	18
1.9. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	9	2.11.2. Instalación.....	18
1.10. PLAZO DE GARANTÍA	9	2.11.3. Medición y abono	18
1.11. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	10	2.12. UNIONES EMBRIDADAS	19
1.12. SEGURIDAD PÚBLICA Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO	10	2.12.1. Características.....	19
1.13. NORMAS GENERALES SOBRE MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	10	2.12.2. Instalación.....	19
2. CAPÍTULO SEGUNDO. MATERIALES.....	10	2.12.3. Medición y abono	19
2.1. CONDICIONES GENERALES	10	2.13. PIEZAS ESPECIALES.....	19
		2.13.1. Normativa	19
		2.13.2. Características mecánicas mínimas	19

2.13.3. Prueba de estanqueidad en fábrica	19	3.6.3. Excavación en zanja en cualquier tipo de relleno	30
2.13.4. Revestimientos	20	3.6.4. Excavaciones en áreas de préstamo	30
2.13.5. Marcado	20	3.6.5. Excavaciones para cimientos de estructuras	31
2.13.6. Aseguramiento de la calidad	20	3.6.6. Demoliciones	32
2.14. ELEMENTOS DE MANIOBRA, CONTROL Y SEGURIDAD	20	3.7. TIERRA VEGETAL	32
2.14.1. Válvulas de compuerta	20	3.8. RELLENOS	32
2.14.2. Válvulas de mariposa	21	3.8.1. Condiciones generales	32
2.14.3. Válvulas de retención	23	3.8.2. Rellenos de zanjas	33
2.14.4. Dispositivos de accionamiento de las válvulas	23	3.9. HORMIGONES	33
2.14.5. Ventosas	24	3.9.1. Transporte del hormigón	34
2.14.6. Desagües	24	3.9.2. Puesta en obra del hormigón	34
2.15. CÁMARAS	25	3.9.3. Consolidación del hormigón	34
2.15.1. Características	25	3.9.4. Conservación y curado del hormigón	34
2.15.2. Medición y abono	25	3.9.5. Acabado del hormigón	34
2.16. TAPAS Y CERCOS PARA CÁMARAS	25	3.10. ENCOFRADOS	34
2.16.1. Características	25	3.11. ACEROS EN ARMADURAS	35
2.16.2. Medición y abono	25	3.12. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	35
2.17. PATES DE POLIPROPILENO	25	3.13. PIEZAS ESPECIALES	35
2.17.1. Definición y características	25	3.14. ELEMENTOS DE MANIOBRA, CONTROL Y SEGURIDAD	35
2.17.2. Instalación	25	3.15. AGLOMERADOS ASFÁLTICOS	35
2.17.3. Medición y abono	26	3.16. FÁBRICAS DE LADRILLOS	35
2.18. FÁBRICAS DE LADRILLOS	26	3.17. INSTALACIONES	35
2.19. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	26	3.18. FORJADOS	35
2.20. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO	27	3.19. OBRAS Y TRABAJOS NO PREVISTOS	35
3. CAPÍTULO TERCERO. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	27	3.20. PRUEBA DE LAS REDES INSTALADAS	36
3.1. REPLANTEO	27	3.20.1 Prueba de las redes a presión	36
3.2. MÉTODOS CONSTRUCTIVOS	27	3.20.2 Procedimiento de Prueba:	36
3.3. EQUIPO DE OBRAS	28	3.21. LIMPIEZA DE LAS REDES INSTALADAS	37
3.4. LIMPIEZA, DESBROCE Y TOMA DE PERFILES INICIALES	28	3.21. Procedimiento general	37
3.5. DESTINO DE LOS PRODUCTOS DE DESPEJE, DESBROCE, DEMOLICIÓN Y EXCAVACIONES	28	3.22. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR POR EL CONTRATISTA A LA FINALIZACION DE LAS OBRAS	39
3.6. EXCAVACIONES	28	4. CAPÍTULO CUARTO. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	39
3.6.1. General	28	4.1. NORMAS GENERALES SOBRE MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	39
3.6.2. Condiciones generales para las excavaciones	28	4.2. EXCAVACIONES	39

4.3. EXCAVACIÓN LOCALIZADA EN CUALQUIER TIPO DE MATERIAL	40
4.4. EXCAVACIÓN EN ÁREAS DE PRÉSTAMO	40
4.5. DEMOLICIONES.....	40
4.6. RELLENOS	40
4.7. TIERRA VEGETAL.....	40
4.8. RELLENOS LOCALIZADOS	40
4.9. HORMIGONES.....	40
4.10. ENCOFRADOS	40
4.11. ACEROS EN ARMADURAS	40
4.12. CARPINTERÍAS METÁLICAS	41
4.13. TUBERÍAS.....	41
4.14. PIEZAS ESPECIALES	41
4.15. ELEMENTOS DE MANIOBRA, CONTROL Y SEGURIDAD.....	41
4.16. FÁBRICAS DE LADRILLOS.....	41
4.17. ENFOCADOS.....	41
4.18. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES CONSTITUTIVAS DE LAS INSTALACIONES	41
4.19. GASTOS DIVERSOS.....	41

1. CAPÍTULO PRIMERO. PRESCRIPCIONES GENERALES

1.1. CONTENIDO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en lo sucesivo P.P.T.P.) será de aplicación a las obras definidas en el Proyecto Conducción en Alta de Agua Tratada para el Abastecimiento de Hinojos (Huelva)

1.2. ALCANCE

En todos los artículos de las presentes Prescripciones Técnicas se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos, en cuanto no se opongan a lo establecido en la legislación vigente. Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en estas Prescripciones Técnicas, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones técnicas en vigor que sean aplicable a dichas unidades, con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y con las indicaciones que, sobre el particular, señale el Director de Obra.

Queda establecido que toda condición estipulada en un capítulo de estas Prescripciones Técnicas es preceptiva en todos los demás. En los aspectos netamente jurídicos, económicos y administrativos en los que las presentes Prescripciones pudieran oponerse a las Condiciones Generales y/o Particulares de Contratación, prevalecerán las disposiciones de dichas Condiciones sobre estas Prescripciones Técnicas, pero, en los aspectos de contenido técnico, prevalecerán las Prescripciones Técnicas.

1.3. DISPOSICIONES APLICABLES

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) prevalecerán en su caso sobre las de los pliegos generales. Además de cuanto se prescribe en este Pliego serán de obligado cumplimiento las siguientes disposiciones de carácter general:

Normas Oficiales:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. (R.D. 1098/2001, de 12-10-01, BOE 26-10-01).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para Contratación de Obras del Estado (Decreto 3894/1.970 de 31 de diciembre) o sustitutivo aprobado por la Junta de Andalucía.

- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- Planeamientos Generales Municipales
- Instrucción de Hormigón estructural (EHE), aprobada por el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)"
- Instrucción para la Recepción de Cementos RC 08.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas, O.M. de 26-7-1974 (B.O.E. 2, 3 y 30-10-1974).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de Poblaciones, O.M. de 15-09-1986 (B.O.E. 23-09-1986).
- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales "P.P.T.G. (PG-3/75)" aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976 (6-2-1976), con la aprobación del Consejo de Ministros en su reunión del mismo día (BOE del 7 de Julio) y sus modificaciones posteriores.
- Instrucciones de Carreteras. Norma 6.1 y 2-IC: "Secciones de firmes", de O.M. 23-5-89.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 842/2.002 de 2 de Agosto.
- Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Decreto 3151/68 de 28 de noviembre.
- Reglamento Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en centrales eléctricas y centrales de transformación RD 3.275/1.982 de 12 de noviembre.
- Ley 34/2007 de 15 de noviembre. CALIDAD DEL AIRE Y PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA.
- Reglamentación Técnico Sanitaria para Aguas Potables (RD 140/2003)
- Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental en Andalucía.
- Real Decreto 374/2001 de 6 de abril. PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LOS AGENTES QUÍMICOS DURANTE EL TRABAJO. - Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995 de 8 de noviembre BOE nº 69, de 10 de noviembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre (BOE del 25 de Octubre de 1997), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 38/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios

de Prevención.

- Real Decreto 1407/92 de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-1971) (B.O.E. 16-3-1971).
- Plan Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-1971) (B.O.E. 11-3-1971).
- Plan General de Prevención de Riesgos Laborales en Andalucía.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20-5-52) (B.O.E. 15-6-52).
- Ley 2/2002 de 11 de Noviembre de Gestión de Emergencias en Andalucía.

Si de la aplicación conjunta de los Pliegos y Disposiciones anteriores surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a las especificaciones del presente Pliego de Bases, al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y sólo en el caso de que aún así existiesen contradicciones, aceptará la interpretación de la Propiedad, siempre que no se modifiquen las bases económicas establecidas en el Contrato, en cuyo caso se estará a lo dispuesto en el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas o normativa sustitutiva y/o complementaria que promulgue la Junta de Andalucía, en uso de sus competencias.

1.4. ORDEN DE PREFERENCIA PARA LA APLICACIÓN DE CONDICIONES

Para la aplicación y cumplimiento de las Condiciones de este Pliego, así como para la interpretación de errores, contradicciones u omisiones contenidas en el mismo, se seguirá tanto por parte del Contratista como por la de la Dirección de Obra el siguiente orden de preferencia:

Leyes, Decretos, Órdenes Ministeriales, Reglamentos, Normas y Pliegos de Prescripciones diversos por el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que hayan servido para su aplicación.

1.5. DISPOSICIONES TRANSITORIAS.

1.5.1. Personal del contratista

El adjudicatario está obligado a adscribir, con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, sin perjuicio de que cualquier otro tipo de técnicos tengan las misiones que les correspondan.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, actuará como Delegado del Contratista (representante ante la Propiedad) y será el Jefe de Obra. Será formalmente propuesto al Ingeniero Director de la Obra, por el Contratista, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Ingeniero Director, en un principio y en cualquier momento si a su juicio resultan motivos para ello.

1.5.2. Órdenes del contratista

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

Todo ello sin perjuicio de que el Ingeniero Director se pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra. El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas, y de que se ejecuten, es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluye en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra, y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Ingeniero Director, incluso en presencia suya, (por ejemplo: para aclarar dudas), si así lo requiere dicho Director. El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de obra e informar al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento si fuese necesario o conveniente. Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección. Se entiende que la comunicación Dirección de

Obra/Contratista se canaliza entre el Ingeniero Director y el Delegado Jefe de Obra, sin perjuicio de que para simplificación y eficacia especialmente en casos urgentes o rutinarios, pueda haber comunicación entre los respectivos personales; pero será en nombre de aquéllos y teniéndoles informados puntualmente, basadas en la buena voluntad y sentido común, y en la forma y materias que aquellos establezcan, de manera que si surgiese algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Director y Delegado, acorde con el Comité de cada uno.

Se abrirá el "Libro de Ordenes" por el Ingeniero Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director; se cumplirá respecto al "Libro de Órdenes" lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

1.5.3. Libro de incidencias

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportuno y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales y temperatura ambiente máxima y mínima.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos que éstos recogen.
- Relación de maquinaria en obra, con expresión de cuál ha sido activa y en qué tajo y cuál meramente presente, y cuál averiada y en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

El "Libro de Incidencias" permanecerá custodiado en obra por el Contratista. Como simplificación, el Ingeniero Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al "Libro de Incidencias".

1.6. INICIACIÓN DE LAS OBRAS

Previo al comienzo de la obra, el Plan de Aseguramiento de la Calidad propuesto debe ser aceptado por el Director de la misma. El Contratista contará en obra con un equipo de calidad a cargo de un técnico

cualificado, que será independiente de la Jefatura de Obra, y que será responsable del cumplimiento del plan.

1.6.1. Programa de trabajo

a) Redacción

El programa de trabajo, en general, se desarrollará conforme a lo estipulado por la Administración Contratante. Dentro del plazo general de ejecución se preverán los necesarios para la primera etapa de las obras (instalaciones, replanteos, etc.), así como para la última (inspecciones, remates, etc.). Este programa deberá ser sometido, antes de la iniciación de los trabajos, a la aprobación de la Dirección de Obra, que podrá realizar las observaciones y correcciones que estime pertinentes en orden a conseguir un adecuado desarrollo de las obras. Una vez aprobado el Programa de Trabajo se considerará, a todos los efectos, como documento básico y contractual.

b) Seguimiento

El programa deberá mantenerse en todo momento actualizado, debiendo comprobarse el cumplimiento del mismo o, en caso contrario, analizar las causas de la posible desviación con la Dirección de Obra y proponer a ésta las posibles soluciones.

1.6.2. Orden de iniciación de las obras

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen.

1.7. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

1.7.1. Replanteo de detalle de las obras

Previamente a la iniciación de las obras, la Dirección de las mismas efectuará la comprobación del replanteo fijando los distintos puntos básicos, que serán conservados por el Contratista durante la ejecución de las obras haciéndose cargo de los mismos.

Del resultado de la comprobación del replanteo se levantará el correspondiente Acta que firmarán los concurrentes a la misma. Los gastos que se originen como consecuencia de dicho replanteo serán de cuenta del Contratista y no podrán ser superiores al 2 % del Presupuesto de Adjudicación.

1.7.2. Ensayos

Autocontrol del Contratista

El Contratista estará obligado a presentar un Plan de Aseguramiento de la Calidad de la obra para su aprobación realizando su autocontrol, de cotas, tolerancias y geométrico en general, y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactaciones, etc. Para la fijación del número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, se tendrán en cuenta las "Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras 1978" y demás disposiciones vigentes.

Previo al comienzo de la obra el Plan de Aseguramiento de la Calidad propuesto debe ser aceptado por el Director de la misma. El Contratista contará en obra con un equipo de calidad a cargo de un técnico cualificado, que será independiente de la Jefatura de Obra, y que será responsable del cumplimiento del Plan. Se entiende que no comunicará a la Propiedad, representada por el Ingeniero Director de la Obra o a persona Delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por la Dirección de Obra (en cada tramo) hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y que se haya asegurado de cumplir las especificaciones, esto es sin perjuicio de que la Dirección de Obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc.: como humanos, con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos.

Se llamará a esta operación "autocontrol". Los ensayos de "autocontrol" serán enteramente a cargo del Contratista, por tanto, después de que el Contratista se haya asegurado con sus ensayos y mediciones de autocontrol de que en un tramo una unidad de obra esté terminada y cumpla las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de Obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y ensayos de control, para los que prestará las máximas facilidades.

Control de la Dirección

Con independencia de lo anterior la Dirección de Obra efectuará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos que llamaremos de "control", a diferencia del autocontrol. El Ingeniero Director de la Obra podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos

elementos de autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc. El importe de estos ensayos de "control" será por cuenta del Contratista hasta un tope del 1% del presupuesto de ejecución material del proyecto y sus adicionales si los hubiere, de acuerdo con las disposiciones vigentes, y por cuenta de la Propiedad la cantidad que lo excediere, en su caso. Estas cantidades no son reducibles por el eventual coeficiente de baja en la adjudicación del Contrato.

1.7.3. Materiales

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente P.P.T.P., los Planos o en su defecto en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales, pudiendo ser rechazados en caso contrario, por el Ingeniero Director. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el autocontrol del Contratista y eventualmente con el Control de la Dirección de Obra.

El no rechazo de un material no implica su aceptación. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones, ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia.

1.7.4. Conservación de las obras ejecutadas durante el plazo de garantía

El Adjudicatario queda comprometido a conservar, a su costa, hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integran este proyecto. Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía que fije el contrato. No se ha previsto partida alzada para la conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el período de garantía, por considerarse incluido este concepto en los precios correspondientes de las distintas unidades de obra.

1.7.5. Vertederos

La búsqueda de vertederos y su abono a los propietarios es de cuenta del Contratista, los incluidos en el proyecto lo están exclusivamente a título de recomendación, el Contratista debe presentar a la Dirección de Obra una propuesta de ubicación de vertederos que cuente con la autorización de propietarios y Organismos competentes. El Ingeniero Director de las obras podrá prohibir la utilización

de un vertedero si a su juicio atenta contra el paisaje, el entorno o el medio ambiente, sin que ello suponga alteración alguna en los precios.

1.7.6. Yacimientos y préstamos

La búsqueda de yacimientos y préstamos y su abono a los propietarios es de cuenta del Contratista, así como la autorización para la explotación por los Organismos competentes. Los precios de las unidades de obra correspondientes son válidos e inalterables cualquiera que sean las distancias del transporte resultantes. El Ingeniero Director de las obras podrá prohibir la explotación de un yacimiento o préstamo si de ello, a su juicio, se deduce que atenta contra el paisaje, el entorno o el medio ambiente, sin que ello suponga alteración alguna en los precios.

1.7.7. Ejecución de las obras no especificadas en este pliego

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto cuyas especificaciones no figuran en este P.P.T.P., deberán cumplir las normas, instrucciones y disposiciones aplicables indicadas en este P.P.T.P., y/o con lo que ordene el Ingeniero Director dentro de la buena práctica para obras similares.

1.8. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

1.8.1. Permisos y licencias

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

Serán a cargo del Contratista los derechos de acometida de la línea eléctrica, incluyendo los gastos de Visado, Legalización y Contratación. El Contratista tomará cuantas medidas de precaución sean necesarias durante la ejecución para proteger al público y facilitar el tráfico. Mientras dure la ejecución de las obras, se establecerán en todos los puntos donde sea necesario, y con el fin de mantener la debida seguridad en el tráfico ajeno a la obra, en los peatones y con respecto al propio tráfico, las señales de balizamiento preceptivas por la normativa vigente. La permanencia de estas señales deberá estar garantizada por el número de vigilantes que sea necesario. Tanto las señales como los jornales de los referidos vigilantes serán de cuenta del Contratista. 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 habrán de ser reparados a su costa, de manera

inmediata. De la misma forma, las personas que resulten perjudicadas, deberán ser compensadas a su costa adecuadamente.

1.8.2. Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por el Contratista, con la Orden Ministerial de 14 de marzo de 1960, las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. nº 67-1-1960 de la Dirección General de Carreteras, la Instrucción 8.3.I.C., y demás disposiciones al respecto que existan o pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras. El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas ellas.

El Contratista señalará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente en especial de noche, fijará suficientemente las señales en su posición apropiada, y para que no puedan ser substraídas o cambiadas, y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata en su caso. Asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras. El Contratista designará un responsable del tráfico durante la ejecución de las obras, con presencia permanente, incluso días no laborables.

1.8.3. Limpieza final de las obras

Una vez las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original. De manera análoga deberán tratarse los caminos provisionales, incluso accesos a préstamos y canteras; los cuáles se eliminarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización. Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante. Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo las condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños o perjuicios causados.

1.9. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras será el que detalle el correspondiente Contrato de Obra.

1.10. PLAZO DE GARANTÍA

Será de doce meses, o el que en su caso fije el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato.

1.11. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre (BOE del 25 de octubre de 1997), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, se incluye en el presente Proyecto un Documento independiente con el Estudio de Seguridad y Salud Laboral, dicho documento se considera integrante de los documentos contractuales del presente Proyecto.

Será responsabilidad del Contratista la redacción y el cumplimiento del plan de Seguridad y Salud Laboral y estará obligado a disponer todos los medios humanos y materiales necesarios para su cumplimiento, seguimiento, vigilancia y control. Así como la disposición en obra de los medios a movilizar inmediatamente en el caso de accidentes o imprevistos.

1.12. SEGURIDAD PÚBLICA Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO

Durante la ejecución de las obras, el CONTRATISTA tomará cuantas medidas de precaución sean precisas para proteger al público y facilitar el tráfico con objeto de causar el menor perjuicio a los vecinos y circulación general de peatones y rodados, debiendo acatar las órdenes que en tal sentido reciba de la PROPIEDAD y corriendo con los gastos que origine la prestación del servicio que a tal efecto se realice por parte de la Policía Municipal, en caso necesario. Las demoras ó requerimientos de medios excepcionales derivados de las condiciones establecidas por las autoridades municipales no generarán indemnización alguna, considerándose incluidas en los precios de las unidades de obra correspondientes.

Mientras duren los trabajos se mantendrán en todos los puntos donde sea necesario las vallas y señales de balizamiento que fueran preceptivas, debiéndose garantizar su permanencia por parte del CONTRATISTA mediante la vigilancia que resulte precisa. Será responsable el CONTRATISTA de los daños y perjuicios que la no colocación o deficiencia de las señales citadas pudieran ocasionar.

1.13. NORMAS GENERALES SOBRE MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, superficie, por ml., por kilómetro o unidad, de acuerdo con las especificaciones contenidas en este Capítulo y en el Cuadro de Precios del Proyecto.

Para las unidades nuevas que puedan surgir y para las que sea preciso la redacción de un precio contradictorio se especificará claramente al acordarse éste, el modo de abono. En otro caso se aplicarán las normas habituales en la Construcción. Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras y por consiguiente la reparación y construcción de aquellas partes que hayan sufrido daño o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba de la Dirección de obra. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado.

Corresponde al Contratista el almacenaje, guardería de los acopios y la reposición de aquéllos que se han perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa. Se consideran incluidos en las unidades de obra de este proyecto, y por tanto no serán objeto de abono separado, los costes de:

- Vertidos provisionales.
- Accesos a la obra.
- Investigación de la situación exacta de los servicios existentes con objeto de asegurarse que no interfieren con las obras a realizar. Este trabajo se realizará con suficiente antelación a la instalación de cada tramo de tubería, y se realizarán calicatas si es necesario.
- Desvíos tráfico.
- Reposición de tierra vegetal en praderas y tierras de labor afectadas por las obras.

2. CAPÍTULO SEGUNDO. MATERIALES

2.1. CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán aportados por el Contratista y aprobados por la Dirección de las Obras, previa comprobación de que reúnan todas las características que en las distintas normas y pliegos citados se exigen para cada caso concreto, de acuerdo con lo indicado en los Precios y Planos del Proyecto, así como en este Pliego. Esta aprobación previa por la

Dirección de las Obras no exime al Contratista de su responsabilidad por posibles defectos no detectados en el examen o ensayos realizados.

Los otros materiales que no cumplan las especificaciones exigidas en las normas y pliegos citados, serán rechazados y repuestos por otros que las cumplan, siendo de cuenta del Contratista dicha reposición.

2.2. RELLENOS

Para la realización de los rellenos de las excavaciones, se utilizará el material seleccionado que se describe en este Pliego de Prescripciones.

2.3. TIERRA VEGETAL

2.3.1. Definición y alcance

Se denomina relleno con tierra vegetal al relleno ejecutado con dicho material, que tenga por objeto la siembra de especies vegetales, para la protección de taludes de desmontes o terraplenes, o de la reposición de la misma en los lugares afectados por las obras.

2.3.2. Materiales

El material procederá de la limpieza de las excavaciones, debidamente separado de otros y acopiado previamente, o de préstamos adecuados. La tierra vegetal habrá de contener, al menos, un 2% de materia orgánica, y presentará, además, las siguientes características:

- Composición granulométrica:

Contenido de arena entre el 40% y el 75%.

Contenido en limo y arcilla no mayor del 30%..

Contenido de cal inferior al 10%.

Contenido en humus entre el 2% y el 10%.

- Composición química:

Nitrógeno: uno (1) por mil.

Fósforo total: ciento cincuenta partes por millón (150 p.p.m.) o bien, cero coma tres (0,3) por mil de P₂O₅ asimilable.

Potasio: Ochenta partes por millón (80 p.p.m.) o bien una décima por mil (0,01%) de K₂O asimilable.

PH: aproximadamente siete (7).

En el caso de que el material no alcanzara las especificaciones indicadas, el Director de la Obra

podrá exigir al Contratista la adición y homogeneización de estiércol, compost, turba y otras enmiendas orgánicas, abonos o fertilizantes, hasta alcanzar aquéllas.

2.4. RELLENOS DE LAS ZANJAS

2.4.1. Definición y alcance

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación o préstamo.

2.4.2. Materiales

En principio se estima que algunos materiales procedentes de la excavación son aplicables como relleno ordinario de la zanja. No obstante la Dirección de las Obras determinará si alguna parte de los mismos es desechable y deberá ser sustituida por terrenos procedentes de préstamos, en cuyo caso los áridos se obtendrán de una cantera conocida y autorizada, de tal forma que se cumpla la legislación vigente en materia de extracción de áridos. No se abonará ninguna cantidad adicional al Contratista en concepto de utilización de material de préstamo para rellenos.

En ningún caso se admitirá que el relleno se haga con materiales procedentes de la excavación que se hallen mezclados con tierra vegetal, si así ocurriera por mal acopio del material por parte del Contratista éste está obligado a sustituir el material por préstamos que sean aprobados por la Dirección de las Obras. Cumplirá lo que establece el PPT General para tuberías de abastecimiento. No se utilizarán para los rellenos materiales muy plásticos (IP > 50), materiales orgánicos, heladizos, contaminantes o expansivos.

En condición de zanja por debajo del nivel freático en suelos blandos o limosos y a menos, que se utilicen otros sistemas de prevención, la granulometría del material será elegida de forma que los finos de las paredes de excavación no contaminen la zona de apoyo de la tubería. Se utilizarán tres tipos de materiales: material granular, relleno ordinario y relleno con suelo seleccionado en la sección normal (sección tipo I). En las otras secciones, por tratarse de cruces con viario, caminos y arroyos, contendrán otro tipo de materiales como: zahorra artificial, escollera hormigonada, MBC y hormigón armado. Su disposición y espesores de estos rellenos se definen en los planos correspondientes a las secciones tipo del presente Proyecto.

El relleno granular forma la cama de asiento de la tubería. Podrá ser arena o grava de cualquier procedencia (río, machaqueo o mina), sin mayor limitación que estar exenta de arcilla. El tamaño máximo será de veinticinco milímetros (25 mm) y el mínimo de cinco milímetros (5 mm). El equivalente de arena será superior a treinta (30) según ensayo NLT-105/72 y se compactará hasta alcanzar una densidad del 95 % del Próctor Normal. No contendrá más de 0,3 por ciento de sulfatos, expresados como trióxido de azufre. En cualquier caso las muestras de este material deberán ser presentadas oportunamente a la aprobación del Director de Obra.

El relleno ordinario se realizará, en general, de los productos de excavación de la propia zanja, siempre que reúna las condiciones imprescindibles para la buena trabazón y apisonado y se requerirá la autorización expresa del Director de Obra. Estos materiales no podrán ser yesosos ni contener fango y debiendo separarse las piedras y material grueso de dimensiones superiores a quince (15) centímetros en la zona alta de la zanja y tres (3) centímetros en la zona baja, que comprende los treinta y dos primeros centímetros de relleno. No deberán contener raíces o residuos orgánicos y en general todo aquel material, que, a juicio del Director de Obra no reúna las características adecuadas. El espesor mínimo de este relleno se indica en los planos y secciones tipo de zanja. El material seleccionado será de préstamo y cumplirá las especificaciones del PG-3 para suelos seleccionados:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ($MO < 0,2\%$), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} < 100 \text{ mm}$).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ($\# 0,40 < 15\%$) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
 - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ($\# 0,40 < 75\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ($\# 0,080 < 25\%$).
 - Límite líquido menor de treinta ($LL < 30$), según UNE 103103.
 - Índice de plasticidad menor de diez ($IP < 10$), según UNE 103103 y UNE 103104.

En los tramos en que la zanja atraviesa zonas ajardinadas, se colocará un máximo de cincuenta (50) centímetros de la tierra vegetal que se hubiese extraído previamente de la misma, para lo cual deberá ser acopiada y cuidadosamente separada del resto del terreno durante los trabajos de apertura de ésta. En las reposiciones de firmes de carretera, la zahorra y los materiales bituminosos reunirán las condiciones que establece el PG-3.

2.5. HORMIGONES

2.5.1. Tipos de hormigones

Reunirán las condiciones exigidas por la EHE-08. Se define como resistencia característica de un hormigón (fck real), al valor que estima o cuantifica la resistencia real de obra a partir de un número finito de resultados de ensayos normalizados de resistencia a compresión, sobre probetas tomadas en obra. En función del tipo de obra en el que hayan de emplearse, se definen tres (3) tipos de hormigones, denominados HM-fck o HA-fck donde fck, multiplicada por 10, es la resistencia a 28 días de la fabricación y puesta en obra.

Los tipos de hormigones a utilizar son los siguientes:

EMPLAZAMIENTO	TIPO
Cimientos, Losas y Alzados	HA-30/P/20/IIa
Anclajes	HA-25/P/40/IIa
Limpieza, Rellenos y Solera de Pozos	HM-20

2.5.2. Condiciones generales de los materiales

a) Procedencia de los materiales

La procedencia de los materiales no liberará en ningún caso al Contratista de la obligación de que estos cumplan las condiciones que se especifican en estas prescripciones que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes. Los materiales procederán exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas propuestas por el Contratista, y que hayan sido previamente aprobados por el Director de Obra. El Contratista deberá especialmente proponer los depósitos de materiales que piense utilizar para la extracción y producción de áridos con destino a los hormigones.

b) Cemento

El cemento a emplear, será el CEM II-A/P 32,5R/SR que deberá cumplir las condiciones exigidas por el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos" (RC-08). Durante la

realización de las obras, en caso necesario, el Director de Obra de las mismas decidirá el tipo, clase y categoría del cemento que se debe utilizar. Cada entrega de cemento en obra, vendrá acompañada del documento de garantía de la fábrica, en el que figurará su designación, por el que se garantiza que cumple las prescripciones relativas a las características físicas y mecánicas.

Cuando se reciba cemento ensacado, se comprobará que los sacos son los expedidos por la fábrica, cerrados y sin señales de haber sido abiertos. El cemento ensacado se almacenará en local ventilado, defendido de la temperatura y de la humedad del suelo y paredes. El cemento a granel se almacenará en silos o recipientes que lo aislen totalmente de la humedad. Si el período de almacenamiento de un cemento es superior a un mes, antes de su empleo se comprobará que sus características continúan siendo adecuadas, realizando ensayo de fraguado y el de resistencia a flexotracción y a compresión a tres y siete días, sobre muestras representativas que incluya terrones si se hubiesen formado. Estos ensayos serán por cuenta del Contratista. En el caso de condiciones atmosféricas especiales o ambiente muy húmedo, la Dirección de las Obras, podrá variar el plazo anterior.

c) Agua

En general, podrá utilizarse toda agua que sea potable o esté sancionada como aceptable por la práctica. En caso de duda, se analizará el agua, sobre muestra tomada según la norma UNE 7236. Si cumple las condiciones del siguiente cuadro, el agua es utilizable.

CARACTERÍSTICAS	CONDICIÓN	NORMAS DE ENSAYO
Total de sustancias disueltas	< 15 g/l	UNE 7130
Sulfatos, expresados en SO ₄	< 1 g/l.	UNE 7131
Cloruros expresados en Cl	< 6 g/l.	UNE 7178
Para hormigón en masa	< 25 g/l.	
Hidratos de carbono	0 g/l.	UNE 7132
Sustancia orgánica soluble en éter	< 15 g/l.	UNE 7235
pH	> 5	UNE 7234

Si no cumple alguna, el agua es rechazable, salvo justificación especial de que no altera, perjudicialmente, las propiedades exigibles al hormigón o mortero.

d) Áridos para hormigones

Los áridos que se empleen en la fabricación de morteros y hormigones podrán proceder de graveras y yacimientos naturales, o de la trituración de la roca extraída de canteras. Cumplirán lo indicado en la EHE.

e) Control y ensayos del hormigón

Se comprobará sistemática y ordenadamente la calidad del hormigón ejecutado. El Director de Obra, podrá ordenar que se realicen los ensayos que crea oportunos en cada fase de la obra y en la cuantía necesaria que permita deducir unos resultados conformes con cada tipo de hormigón, según lo indicado en la EHE para el nivel normal.

La rotura de probetas al objeto de la determinación de la resistencia exigible se hará en un Laboratorio de la Propiedad o señalado por ella, estando el Contratista obligado a transportarlas a dicho laboratorio, sin percibir por ello cantidad alguna. Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en un Laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización expresa de la Dirección de la obra, siendo todos los gastos de su cuenta. En todo caso, el laboratorio ha de ser homologado. En caso de que la resistencia característica resultara inferior a la exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que indique la Dirección de la Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de la obra y ordenar su demolición a costa de aquel o bien considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro de Precios para la unidad de que se trate.

La densidad o peso específico que deberán alcanzar todos los hormigones no será inferior a dos enteros treinta centésimas (2,30). En caso de dificultad o duda por parte de la Dirección de obra para determinar esta densidad con probetas o muestras de hormigón tomadas antes de su puesta en obra, se extraerán del elemento de que se trate las que aquel juzgue precisas, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos que por ello se motiven. La dosificación a emplear en cada tajo deberá ser autorizada expresamente por la Dirección de la obra. La adición de productos líquidos químicos, morteros y hormigones con cualquier finalidad, aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de la obra, quien podrá exigir la presentación de la dosificación y los ensayos de resistencia en función de la edad del hormigón que entienda oportunos

realizados por un laboratorio oficial. Si por el contrario, fuese la Dirección de la obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella y tendrá derecho al abono de los gastos que por ello se le originen.

2.6. ENCOFRADOS

2.6.1. General

Este artículo se refiere a los encofrados, moldes, cimbras y apeos necesarios para la ejecución de las obras. Los encofrados, moldes y cimbras podrán ser de madera, metálicos o de otros materiales que cumplan las consideraciones de eficacia requerida, debiendo estar tanto unos como otros en perfecto estado de limpieza y conservación antes de ser utilizados.

2.6.2. Madera para encofrados

La madera a emplear en encofrados, entibación de zanjas, en apeos, cimbras, andamios, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá ser sana, sin nudos y perfectamente seca y con dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia que ponga a cubierto la seguridad de la obra.

La forma y dimensiones de la madera a emplear en medios auxiliares y carpintería de armar serán las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes. No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar.

2.7. ACEROS EN ARMADURAS

2.7.1. General

Se refiere este artículo a las obras de refuerzos para soportar las tracciones del hormigón, mediante el embebido de barras corrugadas de acero, debidamente cortadas, dobladas, dispuestas y atadas, de acuerdo con los planos, las presentes Prescripciones Técnicas y la EHE-08.

2.7.2. Condiciones de los materiales

Será conocida la procedencia de todos los materiales siderúrgicos a utilizar en la obra y en los elementos en que ello sea posible deberán llevar marca de fabricación o señales que indiquen claramente su origen. El Director de Obra podrá rechazar aquellas partidas de material cuya procedencia sea dudosa o no ofrezca garantía sobre su calidad.

Las barras de acero para armaduras serán corrugadas del tipo B-500S con límite elástico mínimo de 500 N/mm² y se ajustarán a lo especificado. Los aceros serán acopiados por el Contratista en un parque adecuado para su conservación, clasificados según su diámetro, de modo que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación, ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

2.8. ACEROS EN CALDERERÍA PARA PIEZAS ESPECIALES

El material de la calderería para las derivaciones, cuellos de cisne, by-pass, codos, reducciones (en todos los diámetros) será acero al carbono S-275-JR de 6 mm de espesor. Los tratamientos de protección interior y exterior de la calderería de las piezas a instalar en la obra serán:

- Interior:

Aplicación de pintura epoxi alimentaria, 2 capas de 150 micras de espesor, según norma AWWA C210, previo granallado de la superficie hasta el grado SA-2 ½, de la norma sueca SIS-055900. Color, a elegir por la Dirección de Obra (preferiblemente beige).

- Exterior:

Ninguna en zonas empotradas en hormigón. En zonas enterradas o sumergidas en agua limpia: granallado de la superficie hasta el grado SA-2 ½ de la norma sueca SIS-055900, recubrimiento exterior formado por una primera capa de imprimación epoxi poliamida de 25 micras de espesor y tres capas de pintura Brea-Epoxi, de 125 micras de espesor cada una. En exposición atmosférica no especialmente agresiva (normal intemperie e interiores de arquetas): granallado de la superficie hasta el grado SA-2 ½ de la norma sueca SIS-055900, recubrimiento exterior formado por una primera capa de imprimación epoxi con aire de 40 micras de espesor, una capa intermedia de epoxi poliamida alto espesor, de 60 micras de espesor, y acabado con dos capas de poliuretano alifático, de 40 micras de espesor cada una. La capa exterior teñida al color de terminación azul RAL 5015 o el que determine la Dirección de Obra.

2.9. ACEROS EN CARPINTERÍA METÁLICA, ESCALERAS, REJILLAS, ETC.

Se empleará Acero al carbono, Tipo A42 , grado "b", según norma DB-SE A, o equivalente, de las siguientes características:

- Límite elástico mínimo del acero, según norma UNE 7 474-1 (EN 10002-1), 2.600 kg/cm².
- Resistencia a tracción del acero, según norma UNE 7 474-1 (EN 10002-1), entre 4.200 y 5.300 kg/cm².
- El alargamiento en rotura mínimo, según norma UNE 7 474-1 (EN 10002-1), será del 24 % ó del 22 %, según se trate del alargamiento longitudinal o transversal, respectivamente.

- Doblado satisfactorio, según ensayo definido por la norma UNE 7 472.

El tratamiento de protección, en exposición atmosférica no especialmente agresiva (normal intemperie e interiores de arquetas) será: granallado de la superficie hasta el grado SA-2 ½ de la norma sueca SIS-055900, recubrimiento exterior formado por una primera capa de imprimación epoxi con aire de 40 micras de espesor, una capa intermedia de epoxi poliamida alto espesor, de 60 micras de espesor, y acabado con dos capas de poliuretano alifático, de 40 micras de espesor cada una. La capa exterior teñida al color de terminación azul RAL 5015 o el que determine la Dirección de Obra.

2.10. TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

2.10.1. General

Las tuberías a utilizar en las impulsiones definidas en este Proyecto, serán de fundición dúctil de diámetros de 500 mm. Asimismo las piezas especiales correspondientes también serán del mismo material.

2.10.2. Materiales

a) Normativa

Deberán cumplir las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

- UNE-EN 545: Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo. UNE-EN 681-1: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje.
- ISO 7005-2: Bridas metálicas. Parte 2: Bridas de Fundición.
- UNE-EN ISO 9001: Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos para el aseguramiento de la calidad en producción y comercialización.
- UNE-EN ISO 14001: Sistemas de Gestión Ambiental: Requisitos con orientación para su uso.
- R.D.140/2003: Productos de construcción en contacto agua de consumo humano.

Los tubos serán colados por centrifugación en molde metálico y estarán provistos de una campana en cuyo interior se alojará un anillo de caucho, para asegurar una estanquidad perfecta en la unión entre tubos. Este tipo de unión deberá ser de un diseño tal que proporcione una serie de características funcionales como desviaciones angulares, aislamiento eléctrico entre tubos, buen comportamiento ante la inestabilidad del terreno, etc.

b) Características mecánicas mínimas

DN	Resistencia mínima a la tracción (Rm)	Alargamiento mínimo a la rotura (A)	Dureza Brinell (HB)
60 - 800	420 MPa	10 %	< 230

Estas características serán comprobadas sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de la norma correspondiente (ISO 2531 - UNE-EN 545).

c) Características geométricas (clase k9):

DN (mm)	L (m)	e _n (mm)	DE (mm)	DI (mm)	P (mm)	B (mm)	M (mm)	N (mm)	Peso aprox. Kg/m
450	6	8.6	480	483	113	575	9	3	113
500	6	9	532	535	115	630	9	3	131

d) Marcado

Directo de fundición y localizado en el fondo del enchufe:

- Diámetro nominal
- Tipo de enchufe
- Identificación de fundición dúctil
- Identificación del fabricante
- Año de fabricación
- Clase de espesor de tubería (necesario si es diferente de K9).

Ejemplo: 250 STD 2GS FT 96 K9

e) Prueba de estanqueidad en fábrica

Todos los tubos serán sometidos en fábrica y antes de aplicar el revestimiento interno, a una prueba hidráulica realizada en la misma línea de fabricación. La duración total del ciclo de presión no deberá ser inferior a 15 s., de los cuales 10 s. serán a la presión de ensayo. Dicha prueba consistirá en mantener agua en el interior del tubo a la presión indicada en la tabla y no se deberá apreciar ningún tipo de pérdidas. Los espesores de la capa de mortero una vez fraguado serán:

DN (mm.)	350-600	700-1600

Presión (bar)	40	32
----------------------	----	----

Estos valores de presión corresponden a la serie K-9, siendo superiores a los exigidos por las normas UNE EN-545.

f) Revestimientos

- Revestimiento interno con murete de cemento.

Todos los tubos son revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de horno alto, aplicada por centrifugación del tubo. La resistencia a compresión del mortero de cemento después de 28 días de fraguado no debe ser inferior a 50 MPa, medida según el ensayo tipo especificado en la norma UNE EN 545.

Los espesores de la capa de mortero una vez fraguado serán:

DN (mm.)	Espesor (mm.)	
	Valor nominal	Tolerancia
60-300	4	-1.5
350-600	5	-2
700-1200	6	-2.5

-Revestimiento externo bicapa cinc-bituminosa

Los tubos estarán revestidos externamente con dos capas:

A) Una primera con cinc metálico:

Electrodeposición de hilo de cinc de 99 % de pureza, depositándose como mínimo 200 gr. /m2.

Cantidad superior a la exigida por la normativa EN -545 e ISO 8179 que es de 130 gr. /m2.

B) Una segunda de pintura bituminosa:

Pulverización de una capa de espesor medio mínimo de 70 μ.

Antes de la aplicación del cinc, la superficie de los tubos deberá estar seca y exenta de partículas no adherentes como aceite, grasas, etc. La instalación de recubrimiento exterior, será tal que el tubo pueda manipularse sin riesgo de deterioro de la protección (por ejemplo un secado en estufa).

-Revestimiento de los accesorios.

Interior y exteriormente las piezas se recubren:

Diámetro 60-600:

Con revestimiento de barniz epoxi azul depositado por cataforesis, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 70 μm.

g) Aseguramiento de la calidad

El proceso de producción deberá estar sometido a un sistema de aseguramiento de calidad, conforme a la norma UNE EN ISO 9002. Debiendo estar certificado por un organismo exterior. El fabricante tendrá un documento con el sistema de control de calidad en el que figurarán los puntos de inspección y los medios utilizados para la realización de los ensayos requeridos.

h) Sistemas de unión

-Tubos

La estanqueidad se consigue por la compresión radial del anillo de elastómero bilabial ubicado en su alojamiento del interior de la campana del tubo. La unión se realizará por la simple introducción del extremo liso en el enchufe (junta automática flexible - JAF o Standard). Norma NFA 48-870. Cuando las piezas lleven unión con brida, será conforme con la serie ISO y podrán ser móviles.

-Anillos de elastómero

Los anillos serán de caucho sintético EPDM (Etileno-Propileno) de características:

Dureza DIDC (Shore A)	66 a 75
Resistencia mínima a la tracción	9 Mpa
Alargamiento mínimo a la rotura	200%
Deformación remanente tras la compresión:	
- Durante 70 horas a 23 ± 2 °C	15%
- Durante 22 horas a 70 ± 1 °C	25%
Temperatura máxima de utilización	50º

-Protección exterior de la tubería

Si tras el análisis de resistividad de los terrenos (Resistividad inferior a 2500 Ω x cm en terrenos mal drenados o inferior a 1500 Ω x cm en terrenos bien drenados; o bien con pH inferior a 5,5 o bien en presencia de residuos industriales) fuera necesario, se protegerá la tubería de fundición exteriormente con una manga de polietileno, previamente a su montaje en obra. La manga de polietileno es una

lámina tubular de polietileno de baja densidad, de espesor 0,2 mm, dentro de la cual queda ensartada la tubería; es adherida aquella mediante ataduras plastificadas a la canalización en el momento de la colocación. Se utiliza como complemento del revestimiento básico de las canalizaciones en casos de alta corrosividad del suelo. La instalación de la manga de polietileno consiste en aplicar de forma continua:

- Una “manga de caña” en el nivel de la caña de cada tubo.
- Una “manga de junta” en el nivel de la junta.

Antes de colocar la manga, que debe haber estado protegida por el sol, los tubos y piezas deben estar limpios y secos como sea posible, evitando de modo particular la presencia de tierra entre el tubo y la manga. El lecho de instalación, así como el terreno natural o el material de relleno en contacto con el tubo, no deben llevar más que elementos finos, de forma que no se dañe la manga de polietileno durante la instalación o el servicio (carga de tierra, peso de la conducción llena, cargas rodantes). La manga de polietileno debe adherirse lo mejor posible a la canalización y los recubrimientos entre la manga de caña y la manga de junta deben garantizar una continuidad total de la protección. Cumplirá las especificaciones de las normas UNE-EN 545 e ISO 8.180. Alternativamente a protección con la manga, podrán emplearse tuberías con un revestimiento exterior especial, previa justificación de su idoneidad.

2.10.3. Pruebas de presión y estanqueidad

Serán preceptivas las pruebas siguientes para la tubería instalada.

- a) Prueba de presión interior
- b) Prueba de estanqueidad

El Contratista probará los tubos instalados tan pronto como sea posible, y en cualquier caso antes de conectar la tubería con cualquier estructura. El Contratista proveerá a sus expensas el agua necesaria para la realización de todas las pruebas y mediciones. El origen de esta agua deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. En ningún caso podrán ser utilizadas aguas conteniendo un tanto por ciento elevado de sólidos disueltos o en suspensión para el ensayo de cualquier parte de la tubería.

El Contratista suministrará todo el personal, equipo y materiales necesario para las pruebas, incluso la bomba adecuada e instrumentos de medida, manómetros, conexiones, tapones, cierres, piezómetros y cualquier otro aparato necesario para llevar la tubería, purgar el aire, alcanzar las presiones de prueba y

para el vaciado de la tubería. Los tapones o bridas ciegas a usar en las pruebas serán adecuadas para resistir las presiones requeridas sin ocasionar daños o tensiones excesivas en el tubo, el Contratista presentará al Director de Obra los planos de detalle de dichas bridas ciegas para ser aprobadas antes de comenzar su fabricación. El Contratista pondrá especial cuidado en la sujeción y arriostamiento de todas las bridas, etc., para evitar cualquier movimiento al aplicar la presión. Dichas bridas ciegas deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentran bien abiertas, los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas fraguadas suficientemente.

Cada tramo de tubería, una vez terminado será cerrado en sus extremos y relleno de agua con la mayor urgencia posible, aunque no sea necesario someter a la tubería a una presión mayor que la indispensable para mantenerlo lleno. Hasta que se realicen las pruebas de presión interior y estanqueidad.

Todas estas pruebas de presión interior y estanqueidad, se efectuarán de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del MIMA, según Capítulo 11. Pruebas de la tubería instalada. Antes de empezar las pruebas deben estar colocados en su posición definitiva todos los elementos accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando al menos las juntas descubiertas.

a) Prueba de Presión Interior

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a las pruebas parciales de presión interna por tramos, cuya longitud depende de factores muy diversos, siendo aconsejable que estos tramos sean los comprendidos entre dos puntos singulares del trazado de la tubería. La mencionada prueba se realizará sobre toda la tubería antes o después del terraplenado, de una sola vez, por tramos, o solamente un determinado número de los mismos, de acuerdo con lo que indique el Director de Obra. En caso de realizar la prueba antes del terraplenado es aconsejable una altura mínima de relleno de treinta (30) centímetros a contar desde la generatriz superior del tubo.

El tramo de ensayo se cerrará por ambos extremos mediante sendas culatas que se sujetarán por medio de macizos de anclaje o refiriendo el empuje al resto de la tubería o preferentemente al terreno. Se llenará de agua lentamente dicho tramo dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja del tramo. En esta zona se colocará la bomba para la presión hidráulica, que puede ser manual o mecánica y deberá estar provista de elementos de regulación y medición de la presión.

La presión interior de prueba de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado. Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de P/5, siendo P la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado.

b) Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión, deberá realizarse la de estanqueidad. La presión de la prueba de estanqueidad en el tramo ensayado será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba. La pérdida a lo largo del tramo se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería de prueba para mantener la presión máxima de trabajo. La duración de la prueba será de dos (2) horas y no se admitirán durante este tiempo pérdidas superiores al valor dado por la fórmula:

$$V = K \times L \times D$$

Siendo:

V= pérdida máxima admisible, en litros.

D= diámetro interior, en metros.

L= longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

K= 0,30 para fundición.

Tampoco se admitirán pérdidas de agua localizadas apreciables, aunque la cantidad total de pérdida sea inferior al valor anterior. El Contratista proporcionará, a petición del Director de Obra, los elementos precisos para la realización de todas estas pruebas y, en caso de que el resultado de las

mismas no fuera satisfactorio, vendrá obligado a reparar o sustituir todos los tubos, juntas y piezas especiales defectuosas.

2.11. ELEMENTOS DE CALDERERÍA

2.11.1. Características

Los elementos de calderería podrán ejecutarse con acero al carbono, en chapa mecano soldada de espesor ≥ 10 mm y, como mínimo, con las características del tipo S-275 JR, s/UNE-EN 10025:94, ó bien en acero inoxidable, mínimo AISI 304, con un espesor $\geq 0,008$ DN (mm). Cuando se trate de un equipo a presión (calderín de aire comprimido, etc.), les será de aplicación el RAP (Reglamento de Aparatos a Presión). Toda la calderería será ejecutada en un taller especializado que cuente con experiencia, medios materiales adecuados y personal cualificado.

2.11.2. Instalación

Las piezas estarán preparadas para su unión por soldadura ó mediante bridas planas, en cuyo caso, salvo indicación expresa en caso contrario, éstas se construirán según normas DIN para una presión de trabajo de 16 atmósferas. Cuando estén fabricados con acero al carbono los elementos deberán estar protegidos contra la corrosión, tanto interior como exteriormente, con el mismo procedimiento de protección empleado en la conducción sobre la que se instalen. A pié de obra, cuando la unión de la pieza se realice mediante soldadura, se dejará sin tratar una longitud de 100 mm en sus extremos para que sea posible su soldadura sin dañar la protección y, una vez realizada la misma, se le dará las mismas condiciones de protección que al resto. Antes de efectuar las soldaduras se deberá realizar una preparación de las superficies por medios mecánicos o con soplete, si bien, en este caso, se limpiarán con electro amoladoras hasta dejarlas uniformes y limpias, exentas de pintura o cascarilla y no presentando abolladuras ni defectos de laminación. Cada cordón de soldadura acabado deberá presentar una superficie uniforme y continua sin engrosamientos ni cortaduras localizadas. El control de las soldaduras se realizará tanto mediante líquidos penetrantes, al 100 %, como mediante radiografías al nivel especificado en el Plan de Control de Calidad.

2.11.3. Medición y abono

La medición y abono de los elementos de calderería se realizará de acuerdo con lo establecido en la unidad de obra de que formen parte.

2.12. UNIONES EMBRIDADAS

2.12.1. Características

Salvo especificación en contrario, las bridas será PN 10 y estarán construidas, según Norma DIN y de acuerdo a lo especificado en cada caso, con fundición dúctil, con acero al carbono (mín. tipo S-275 JR, s/UNE-EN 10025:94), ó bien con acero inoxidable (min. AISI 304).

La tornillería a utilizar en las uniones embridadas deberá cumplir las prescripciones de la Norma UNE-EN 1515-1 y será de cabeza hexagonal y de acero al carbono con un tratamiento anticorrosivo, recomendándose, con carácter general, la tornillería bicromatada. En casos puntuales, previamente determinados, la tornillería a utilizar será de acero inoxidable. Se deberán instalar arandelas debajo de todas las tuercas y cabezas de tornillos y, cuando se trate de acero inoxidable, se colocará también una arandela de presión. Los tornillos se deberán seleccionar en función de la presión de la brida, correspondiendo el número y medidas nominales de los mismos, para los diámetros que se relacionan, a las especificaciones de la tabla siguiente:

BRIDA DN	PN - 10		PN - 16	
	Medida del Tornillo	Nº de Taladros	Medida del Tornillo	Nº de Taladros
100	M 16	8	Igual que PN 10	
150	M 20	8		
200	M 20	8	M 20	12
300	M 20	12	M 24	12
400	M 24	16	M 27	16
500	M 24	20	M 30	20
600	M 27	20	M 33	20
800	M 30	24	M 36	24
1.000	M 33	28	M 39	28
1.200	M 36	32	M 45	32
1.500	M 39	36	M 52	36

Cuando se utilicen varillas roscadas, el tipo de acero y el calibre de las mismas se corresponderán con lo especificado para los tornillos. La longitud de la varilla habrá de ser la suficiente para que los extremos

de la misma sobresalgan, como mínimo, tres (3) centímetros de la tuerca, debiéndose tratar, de forma adecuada para prevenir los efectos de la corrosión, la superficie resultante del corte.

2.12.2. Instalación

El apriete de las tuercas se realizará en estrella para no volcar el posible juego de alineación sobre un solo punto de unión, lo que puede provocar deformaciones o tensiones internas residuales.

2.12.3. Medición y abono

La medición y abono de las uniones embridadas se realizará de acuerdo con lo establecido en la unidad de obra de que formen parte y se referirá a unidades colocadas, incluyendo los medios necesarios para su instalación definitiva, mano de obra, medios auxiliares, tornillería, etc.

2.13. PIEZAS ESPECIALES

2.13.1. Normativa

Deberán cumplir las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

-UNE EN 545: Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua.

Prescripciones y métodos de ensayo.

-ISO 2531: Tubos, uniones y piezas accesorias en fundición dúctil para canalizaciones con presión.

- ISO 9002: Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación.

2.13.2. Características mecánicas mínimas

Piezas especiales	Resistencia mínima a la tracción (Rm)	Alargamiento mínimo a la rotura (A)	Dureza Brinell (HB)
DN 60 a 2000	420 MPa	5 %	< 250

Todas las piezas especiales tendrán como espesores mínimos los de la serie K-12. Estas características se comprobarán sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de las normas ISO 2531 y UNE EN 545.

2.13.3. Prueba de estanqueidad en fábrica

Todas las piezas especiales se probarán en fábrica a estanqueidad con aire durante 15 segundos. Dicha prueba consistirá en mantener la pieza con aire como mínimo a 1 bar de presión y comprobar la estanqueidad con un producto jabonoso.

2.13.4. Revestimientos

Interior y exteriormente las piezas estarán recubiertas con pintura bituminosa de forma que el espesor medio de la capa sea superior a 70 μ . Las piezas comprendidas en diámetros DN 250 hasta DN 1200, podrán suministrarse revestidas con barniz epoxy-poliuretano, depositado por cataforesis con espesor mínimo de 35 μ medido sobre placa testigo plana durante su aplicación.

2.13.5. Marcado

Todas las piezas llevarán de origen las siguientes marcas:

Diámetro nominal:	60 - 600
Tipo de unión:	EXP ó STD
Material:	GS
Fabricante:	PAM
Año:	dos cifras
Bridas:	PN y DN
Ángulo de codos:	1/4, 1/8, 1/16, 1/32 (11º,22º,45º,90º)

2.13.6. Aseguramiento de la calidad

El proceso de producción deberá estar sometido a un sistema de aseguramiento de calidad, conforme a la norma UNE EN ISO 9002. Debiendo estar certificado por un organismo exterior. El fabricante tendrá un documento con el sistema de control de calidad en el que figurarán los puntos de inspección y los medios utilizados para la realización de los ensayos requeridos.

2.14. ELEMENTOS DE MANIOBRA, CONTROL Y SEGURIDAD

Son los elementos intercalados en las tuberías empleados para regular el flujo del agua que discurre por las impulsiones en todas sus características. Como elementos de maniobra se distinguen los dos grupos de válvulas más importantes: válvulas de compuerta y válvulas de retención.

Todos los mecanismos que deban instalarse en obra, tendrán que contar con la aprobación previa y expresa del Ingeniero Director, para lo cual el Contratista presentará con la antelación necesaria sus propuestas de marcas y tipos concretos, con la descripción de sus características y demás detalles técnicos que le sean exigidos por la Dirección de Obra. En todo caso, las distintas piezas deberán poder soportar una presión de prueba de resistencia doble de la presión de trabajo, y una presión de prueba de estanqueidad de 1,4 veces dicha presión de trabajo.

2.14.1. Válvulas de compuerta**-Definición**

Son elementos destinados a cerrar el paso del agua mediante un obturador deslizante, alojado dentro de un cuerpo o carcasa, cuyo desplazamiento vertical se lleva a cabo mediante el giro de un eje sobre el cual se aplica el dispositivo de accionamiento. Su función primordial es la de cierre y apertura, es decir, permitir o impedir, a voluntad, el paso del fluido en una conducción. Por ello, su posición básica de funcionamiento será abierta o cerrada, adquiriendo un carácter de provisionalidad las posiciones intermedias.

-Características generales

- Las válvulas serán de paso total, dejando libre, en posición de obturador abierto, 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 estanqueidad en el cierre se conseguirá mediante la compresión del elastómero que recubre el obturador, en todo el perímetro interno de la válvula. El cuerpo no llevará acanaladura alguna en su parte inferior.
- 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, adecuada para recibir el capuchón/cuadrado de accionamiento.
- Todas las válvulas llevarán marcado en el cuerpo, además del distintivo y modelo del fabricante, la identificación del material del cuerpo, la presión nominal PN, el diámetro nominal DN y el año de fabricación.

Los materiales de los diversos elementos principales de la válvula responderán, como mínimo, a las características siguientes:

- Cuerpo / Tapa: Fundición nodular, Mín. GGG-40 / FGE 42
- Obturador: Fundición nodular, recubierta de elastómero EPDM.
- Eje: Acero inoxidable con, al menos, 13 % Cr.
- Tuerca: Aleación de Cobre de alta resistencia
- Tornillería: Acero Cadmiado ó Bicromado
- Todos los materiales de fundición y acero deberán llevar una protección adecuada contra la corrosión que resulte apta para el uso alimentario.

- En el caso de válvulas embreadas, su distancia entre bridas corresponderá a la serie básica 14, según Norma UNE EN 558-1:1995 (equivalente a la serie F4 . DIN 3202-1).

DN (mm.)	20	25	32	40	50	80	100	125	150	200	250
L. (mm.)	---	----	----	----	----	180	190	200	210	230	250

En conformidad con la norma UNE EN 1074-Parte 1 y UNE EN 1074.Parte 2, las características de diseño y funcionamiento exigidas deberán corresponder a los siguientes valores:

- Presión Nominal (PN): 16
- Presión de Funcionamiento Admisible (PFA) \geq 16 Bar
- Presión Máxima Admisible (PMA) \geq 20 Bar
- Presión de Ensayo Admisible (PEA) \geq 25 Bar
- Par Máximo de Maniobra (MOT) \leq 1 x DN (Nm)
- Par Mínimo de Resistencia (mST) \geq 2 x MOT (Nm)
- Resistencia del conjunto a Presión Interior \geq 1,5 PN \geq 24 Bar
- Resistencia del Obturador a la Presión Diferencial \geq PFA + 5 \geq 21 Bar
- Estanqueidad del conjunto a Presión Interior \geq PEA \geq 25 Bar
- Estanqueidad del Asiento a Presión Diferencial: Elevada = 17,6 Bar / Baja = 0,5 Bar

-Características particulares

Dependiendo de que su instalación se realice en la Red Secundaria o en las Acometidas, además de las características generales descritas anteriormente, deberán cumplir los requisitos específicos siguientes:

- En las válvulas de compuerta de la Red Secundaria, los enlaces a la conducción se realizarán mediante bridas PN 16 y el cierre de la válvula se realizará mediante giro del eje en sentido contrario al de las agujas del reloj.
- En las Acometidas, los extremos de las válvulas serán roscados y su cierre se efectuará mediante giro del eje en el sentido de las agujas del reloj. Todos los fabricantes y modelos de válvulas que se instalen deberán estar autorizados por LA EMPRESA TITULAR DEL SERVICIO.

-Instalación

Cuando las válvulas se instalen en la Red Secundaria, deberá posibilitarse su desmontaje y/o montaje posterior, para lo cual, en uno de sus extremos deberá intercalarse un adaptador deslizante o brida de empalme universal, accesorio que al ser de paso total hace las veces de un carrete de desmontaje.

Para su instalación, la válvula se colocará en posición ligeramente abierta y el apriete de los tornillos se deberá efectuar alternando entre lados opuestos, hasta que el cuerpo de la válvula entre en contacto con la superficie de la brida. Una vez terminada su colocación, deberá comprobarse que la compuerta se desplaza sin interferencias efectuando repetidas maniobras de apertura y cierre de la válvula. Las válvulas de compuerta podrán ir alojadas en pozos de registro ó bien instalarse enterradas, en cuyo caso, deberá prolongarse el cuadrillo de accionamiento de la válvula, por medio de un eje de maniobra convenientemente fijado y protegido por un tubo funda de PVC, hasta la caja de registro o trampillón, que responderá al diseño implantado por LA EMPRESA TITULAR DEL SERVICIO para este elemento, debiendo llevar insertado un rótulo de color azul con la leyenda RED DE ABASTECIMIENTO.

Si la válvula de compuerta se instala en las Acometidas, su enlace con el ramal de acometida y con el tubo de conexión se realizará mediante accesorios mecánicos rosca-macho y el trampillón en el que irán alojadas deberá llevar insertado un rótulo de color azul con la leyenda ACOMETIDA.

-Medición y abono

La medición corresponderá al número de unidades empleadas de iguales características y se abonarán por unidades colocadas, incluyendo para las válvulas el dispositivo de accionamiento manual o motorizado establecido en la unidad de obra correspondiente y, en todos los casos, los medios necesarios para su instalación definitiva, mano de obra, medios auxiliares, tornillería, pruebas, etc.

2.14.2. Válvulas de mariposa

-Definición

Son elementos hidromecánicos en los que el control del paso del agua se realiza mediante un obturador en forma de disco o lenteja que gira diametralmente mediante un eje, construido en una ó dos piezas, solidario con el obturador.

Al igual que las de compuerta, el funcionamiento habitual de las válvulas de mariposa deberá ser de apertura o cierre total, por lo que las posiciones intermedias tendrán un carácter de provisionalidad.

-Características

Las prescripciones requeridas para las válvulas de mariposa son las siguientes:

a) Características generales:

- Los diseños admitidos en LA EMPRESA TITULAR DEL SERVICIO para el cuerpo de la válvula de mariposa son los que se indican:

- o Cuerpo con bridas autorresistentes en ambos extremos.
- o Cuerpo de sección en .U. con bridas de centrado.

- Dependiendo del diámetro de la válvula, la disposición de taladros de las bridas será la correspondiente a:

- o PN 10 para DN < 1600 mm
- o PN 16 para DN ≥ 1600 mm

- Serán de eje céntrico.

- El cierre se producirá con giro a la derecha, en el sentido de las agujas del reloj, mediante el contacto entre la superficie del obturador y el anillo de elastómero que recubrirá interiormente al cuerpo y doblará sobre las caras de las bridas, conformando la junta de estanqueidad de la conducción.

b) Características de los materiales:

Los materiales de los diversos elementos principales de la válvula responderán, como mínimo, a las características siguientes:

- Cuerpo: Fundición nodular, GGG-40
- Eje: Acero inoxidable con, al menos, 13 % Cr
- Compuerta: Acero inoxidable
- Cojinetes: Bronce ó Teflón - Anillo de Elastómero: EPDM
- Todos los materiales de fundición y acero deberán llevar una protección adecuada contra la corrosión que resulte apta para el uso alimentario.

c) Características dimensionales:

- El diámetro normalizado (DN) de las válvulas de mariposa instaladas en las redes de LA EMPRESA TITULAR DEL SERVICIO será ≥ 300 mm.

- Longitud de montaje: corresponderá a las series básicas 13 / 20, según Norma UNE EN 558- 1:1995.

d) Características de funcionamiento:

- Las válvulas de mariposa deberán cumplir los requisitos de funcionamiento recogidos en la norma UNE EN 1074-Parte 2.

e) Marcado de las válvulas:

- Todas las válvulas llevarán marcado en el cuerpo, además del distintivo y modelo del fabricante, la identificación del material del cuerpo, la presión nominal PN, el diámetro nominal DN y el año de fabricación. Los fabricantes y modelos de utilización deberán estar autorizados por LA EMPRESA TITULAR DEL SERVICIO

f) Instalación:

La instalación de las válvulas de mariposa deberá realizarse de forma tal que su cuerpo solo esté sometido a esfuerzos de compresión, debiendo efectuarse su montaje con tirantes entre las bridas de las tuberías en las que se monta la válvula. Las bridas de las tuberías deben ser planas, estar bien alineadas y con correcto paralelismo para evitar el trabajo anormal de las bridas de la válvula y tirantes de conexión. La disposición de taladros de las bridas corresponderá, según norma DIN, a PN 10 para válvulas de $\phi < 1.600$ mm, mientras que lo será a PN 16 para las de $\phi \geq 1.600$ mm.

Los tornillos se deberán apretar alternando entre caras opuestas, hasta que el cuerpo de la válvula (metálico) entre en contacto con la superficie de la brida. La conexión de las válvulas de mariposa a las tuberías deberá posibilitar su desmontaje y/o montaje posterior para lo cual, en uno de sus extremos deberá intercalarse un carrete de desmontaje, el cual, siempre que sea posible, se colocará aguas abajo de la válvula. La instalación de las válvulas se realizará procurando que el eje de la mariposa quede en posición horizontal, o próxima a ésta. Una vez instalada la válvula, deberá repetirse varias veces el proceso de apertura y cierre de la misma (si es posible, manualmente) para asegurarse de que el disco no encuentre interferencias. Las válvulas de mariposa quedarán alojadas en arquetas de registro de las dimensiones y características que se indiquen en cada caso.

-Medición y abono

La medición corresponderá al número de unidades empleadas de iguales características y se abonarán por unidades colocadas, incluyendo para las válvulas el dispositivo de accionamiento manual o motorizado establecido en la unidad de obra correspondiente y, en todos los casos, los medios necesarios para su instalación definitiva, mano de obra, medios auxiliares, tornillería, pruebas, etc.

2.14.3. Válvulas de retención.

-Condiciones Generales

Deberán de ser capaces de funcionar a la presión requerida. Se situarán entre las bridas de las tuberías, consiguiéndose su sujeción hermética mediante tornillos pasantes entre las bridas mencionadas. Las válvulas de retención situadas en las tuberías de descarga de las bombas y en los by-pass serán de doble clapeta y de eje centrado. Dispondrá de un mecanismo de cierre por resorte helicoidal cuando se invierta el flujo del agua. Estarán construidas íntegramente en acero inoxidable. Los discos o clapetas serán del mismo material que el cuerpo de la válvula, conectado a un eje céntrico de acero inoxidable. El montaje será entre bridas, según norma NF E 29-203. El asiento será de elastómero, presentando una estanqueidad total de acuerdo con las normas NFE 29-311 tabla 3, ISO 5208 categoría A, API 598 y DIN 3230 tabla 1. La pérdida de carga para caudal de 540 m³/hora y diámetro nominal 250 mm será inferior a 0,05 Kg/cm². El tratamiento exterior para el cuerpo de acero inoxidable consistirá en un decapado y pasivación sin ningún revestimiento. Las válvulas de retención situadas en el bombeo de drenajes serán de bola.

-Características técnicas de los materiales

Las características técnicas de las válvulas de doble clapeta serán: - Cuerpo monobloc de acero inoxidable ASTM A 351 gr. CF 8M.

- Ejes, resortes y frenos de ejes en acero inoxidable AISI 316.
- Clapeta de óptima resistencia de igual material que el cuerpo.
- Junta de apoyo de clapeta: estanqueidad metal/elastómero nitrilo de alto contenido.
- Tipo de conexión: caras planas.
- Tipo de mecanismo de cierre: obturador de doble plato.

Asiento de clapeta: elastómero de nitrilo de alto contenido. Las características técnicas de las válvulas de bola serán:

- Cuerpo y tapa de fundición nodular GGG40.
- Protección epoxi.
- Junta de tapa de nitrilo.
- Tornillos de acero cadmiado.
- Bola de aluminio recubierto de caucho de nitrilo.

-Pruebas y ensayos

En fábrica se realizarán las pruebas y ensayos de estanqueidad, presión interior y pérdidas de carga.

Por ello, todas las válvulas irán acompañadas de un certificado del fabricante que garantice la conformidad con lo especificado en este Pliego y el control de calidad realizado en fábrica de la válvula correspondiente. Sin embargo, las válvulas no serán aceptadas hasta la aprobación definitiva del Ingeniero Director, a la vista de los ensayos y pruebas realizadas en obra "in situ".

-Montaje

El montaje será entre bridas, según norma NF E 29-203. Se situará a una distancia mínima de 6 DN aguas debajo de cualquier elemento perturbador (codo, te, bomba, válvula, etc). Aguas debajo de la válvula existirá una distancia mínima de 2 DN a cualquier otro dispositivo.

2.14.4. Dispositivos de accionamiento de las válvulas

-Definición

Son los elementos exteriores que, aplicados al eje de la válvula, transmiten a éste, bien directamente o a través de un mecanismo de desmultiplicación/reducción, los esfuerzos necesarios para vencer la resistencia de la válvula al efectuar la maniobra de la misma. Podrán ser de tipo manual o motorizado.

-Características

Las prescripciones requeridas al mecanismo de desmultiplicación/reducción son las siguientes:

- Deberá disponer de topes ajustables en las posiciones .todo abierto./todo cerrado y de topes autobloqueantes de forma que el obturador pueda ajustarse en cualquier posición.
- Tendrá incorporado un indicador de posición que indique el grado de apertura de la válvula.
- Todo el mecanismo estará alojado en una carcasa de fundición con su interior engrasado de forma tal que pueda garantizarse su funcionamiento después de un largo periodo de inactividad.
- El conjunto resultará estanco al chorro y al polvo fino, exigiéndose un grado de protección contra los efectos de una inmersión accidental equivalente, como mínimo, a IP 67.

En aquellos casos en que se prevean altos grados de humedad permanente, se instalarán reductores con su mecanismo en baño de aceite o con un grado de protección de IP 68 y, en caso de temerse inundaciones en el recinto donde se aloje el reductor, se deberán instalar prolongadores del cuello de la válvula. Cuando se desee maniobrar la válvula a distancia en accionamientos todo-nada y, excepcionalmente, para regulación de caudal con bajas pérdidas de presión en aquellos casos donde no se prevean condiciones de cavitación, para el accionamiento de las válvulas se utilizarán servomotores eléctricos los cuales habrán de tener las características siguientes:

- Desmultiplicador-reductor de dos etapas con .fusible mecánico.

- Par variable adaptado a las condiciones de funcionamiento de la válvula.
- Motor para servicio intensivo.
- Tensión eléctrica según disponibilidad de alimentación asegurada.
- Mando manual de emergencia con volante dotado de limitador de esfuerzo y embrague automático.
- Contactos libres de tensión para indicación de finales de carrera abierto y cerrado.
- Contactos libres de tensión para indicación de limitador de par apertura y cierre.
- Indicador de posición mecánica local y señal analógica lineal de posición.
- Caja de conexiones estanca con pasacables IP 68.

-Medición y abono

La medición y abono de los dispositivos de accionamiento de las válvulas se realizará de acuerdo con lo establecido para la unidad de obra de que formen parte y se referirá a unidades colocadas, incluyendo los medios necesarios para su instalación definitiva, mano de obra, medios auxiliares, tornillería, pruebas, etc

2.14.5. Ventosas

-Definición

Son los elementos básicos para realizar el control de la presencia de aire en las conducciones forzadas, asegurando de forma automática las operaciones relativas a la expulsión y entrada de éste.

-Materiales

Sus características principales serán las siguientes:

- Presión nominal de 16 atmósferas.
- Cuerpo y tapa de fundición dúctil, mínimo GGG-40.
- Bridas PN-16 con disposición de taladros PN-16.

Las ventosas deberán ir protegidas, exterior e interiormente, con un recubrimiento anticorrosivo. En general, se utilizarán ventosas trifuncionales, dependiendo su dimensión y diseño de las características de la conducción en que se instalen. Con carácter general, independientemente del estudio particular que proceda en su caso, se puede fijar el diámetro de la ventosa de acuerdo con la tabla siguiente:

DN (mm)							
TUBERÍA	< 300	300-400	450-550	600-900	950-1200	1250-1600	>1600
VENTOSA	50	80	100	150	200	250	300

Los fabricantes y modelos de utilización deberán estar autorizados por la PROPIEDAD.

-Ejecución de las Obras

Su colocación se realizará intercalando entre la brida de la ventosa y la brida de la derivación una válvula de compuerta que permita el aislamiento de la ventosa en caso de avería de esta o para efectuar labores de inspección y/o mantenimiento. Se instalarán alojadas en pozos de registro o en arquetas, de las dimensiones y características que se indiquen en cada caso.

-Medición y abono

La medición corresponderá al número de unidades empleadas de iguales características y se abonarán por unidades colocadas, incluyendo los medios necesarios para su instalación definitiva, mano de obra, medios auxiliares, tornillería, pruebas, etc.

2.14.6. Desagües

-Definición

Son componentes de la red que permiten el vaciado de la misma.

-Características

Consisten básicamente en derivaciones situadas en la generatriz inferior de la tubería a desaguar, controladas mediante una válvula de seccionamiento (compuerta o mariposa, según su diámetro) y un tramo de tubería hasta llegar a la red de alcantarillado o a un punto de desagüe apropiado, respondiendo su diseño al modelo normalizado por LA EMPRESA TITULAR DEL SERVICIO.

-Instalación

Con carácter general, todo sector de la red que pueda quedar aislado mediante válvulas de seccionamiento deberá disponer de uno o más desagües instalados en los puntos de inferior cota. El vaciado de la conducción se realizará mediante una acometida conectada, a través de un pozo de descompresión, a la red de alcantarillado ó al exterior, siendo preceptivo garantizar en ambos casos la imposibilidad de retorno del caudal vertido. La derivación se situará en la generatriz inferior de la tubería a desaguar. A título orientativo, los DN de los desagües pueden ser los indicados en la tabla siguiente:

DN Tubería (mm.)	<300	400 - 500	600 - 800	1000	1200	>1600
DN Desagüe (mm.)	80	100	150	200	300	400

-Medición y abono

La medición corresponderá al número de unidades empleadas de iguales características y se abonarán por unidades colocadas, incluyendo los medios necesarios para su instalación definitiva, mano de obra, medios auxiliares, tornillería, pruebas, etc.

2.15. CÁMARAS

Son aquellos alojamientos, accesibles a través de una tapa de registro, que disponen de una cubierta formada por losas de hormigón armado, las cuales podrán ser retiradas en caso necesario para efectuar operaciones de mantenimiento o sustitución.

2.15.1. Características

Las características, dimensiones y diseño de las cámaras de registro quedarán definidas en los documentos y planos del proyecto, debiendo responder a los modelos normalizados en LA EMPRESA TITULAR DEL SERVICIO. Con carácter general, estarán construidas con hormigón armado resistente a los ambientes agresivos, tipo HA-30/ P/ 20/ IIa, siendo el acero a emplear en las armaduras del tipo B 500S.

2.15.2. Medición y abono

Su medición y abono se realizará de acuerdo con lo establecido en la unidad de obra de que formen parte.

2.16. TAPAS Y CERCOS PARA CÁMARAS

2.16.1. Características

En general, salvo casos especiales aprobados por LA EMPRESA TITULAR DEL SERVICIO, las tapas y marcos que se instalen tanto en los pozos de registro como en las cámaras, serán de fundición dúctil,

de sección circular y con cota de paso 600 / 700 mm, según proceda en cada caso, debiendo cumplir

además los siguientes requisitos:

- Conformidad con la norma UNE EN 124
- Clase resistente D 400
- Altura del marco 100 mm
- Conjunto cerco/tapa con sistema de articulación
- Con soporte elástico de insonorización
- Sin orificios de ventilación

Las tapas deberán ir grabadas, según corresponda en cada caso, con alguna de las inscripciones siguientes: ABASTECIMIENTO, INCENDIOS o SANEAMIENTO.

Los fabricantes y modelos que se instalen deberán estar autorizados por LA EMPRESA TITULAR DEL SERVICIO.

2.16.2. Medición y abono

La medición y abono corresponderá al número de unidades empleadas de iguales características y se abonarán por unidades colocadas, incluyendo en todos los casos los medios necesarios para su instalación definitiva, mano de obra, medios auxiliares, etc.

2.17. PATES DE POLIPROPILENO

2.17.1. Definición y características

Son los elementos que, empotrados en la pared interna de los pozos y cámaras de registro, facilitan el acceso a su interior.

Estarán formados por una varilla de acero corrugado de 12 mm de espesor recubierta de polipropileno de color naranja.

Los fabricantes y modelos que se instalen deberán estar autorizados por LA EMPRESA TITULAR DEL SERVICIO.

2.17.2. Instalación

Se dispondrán alineados en vertical y formando una escala continua de forma que la separación entre ellos sea de 30 cm. El pate superior se instalará a una distancia de la boca del pozo de 50 cm y la altura máxima del pate inferior no superará los 30 cm respecto a la banqueta del pozo o los 50 cm respecto a la base del mismo.

La colocación de los pates se realizará conforme a las siguientes instrucciones de montaje:

- Se realizarán taladros de 25 mm de diámetro y 80 mm de profundidad, separados entre sí una distancia de 330 mm.
- Se introducirán los dos extremos del pate en la pareja de taladros correspondiente, golpeando alternativamente ambos lados con un martillo de plástico o goma hasta su penetración a tope.
- En los casos en que el diámetro del taladro sea superior a 25 mm, habrá de emplearse una resina o mortero epoxy para el correcto anclaje del pate.

Los pates instalados deberán resistir una carga de tracción horizontal de 3,5 kN y una carga

vertical de 2 kN sin presentar una deformación superior a 100 mm bajo carga ni de 2 mm remanente.

2.17.3. Medición y abono

Su medición y abono se realizará de acuerdo con lo establecido en la unidad de obra de que formen parte.

2.18. FÁBRICAS DE LADRILLOS

El ladrillo que se emplee habrá de ser puro, compacto y homogéneo, de sonido claro y fractura concoidea, estará limpio de tierras y sustancias extrañas, bien moldeado y cocido, sin vitrificaciones en su masa, no conteniendo ni grietas ni oquedades. Las dimensiones serán las generalmente usadas en la localidad, y su forma la paralelepípedica perfecta.

El resto de materiales de albañilería cumplirán las especificaciones que para ellos recogen el Pliego General de Condiciones para Obras de Arquitectura y el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y sus modificaciones posteriores.

Serán, asimismo de las mejores calidades existentes en el mercado.

No se procederá al empleo de los materiales, sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director de las Obras.

2.19. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Definición

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de áridos previamente calentados y un ligante bituminoso, extendida y compactada a una temperatura superior a la del ambiente.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la anterior fórmula de trabajo
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo
- Preparación de la superficie existente
- Extensión y compactación de la mezcla.

Materiales

Cumplirán las condiciones recogidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras (PG-3), respondiendo al tipo y características definidos en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares ó, en su defecto, al señalado por la PROPIEDAD para la obra de que se trate. Con carácter general, el tipo de mezcla a utilizar en función del tipo y espesor de la capa, responderá al cuadro siguiente:

Capa	Espesor (cm)	Tipo de mezcla Denominación UNE-EN 13108-1(*)
Rodadura	4-5	AC16 surf D AC16 surf S
	> 5	AC22 surf D AC22 surf S
Intermedia	5-10	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC22 bin S MAM (**)
Base	7-15	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC22 base S MAM (***)
Arcenes (****)	4-6	AC16 surf D

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(**) Espesor mínimo de seis centímetros (6 cm).

(***) Espesor máximo de trece centímetros (13 cm).

(****) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

Ejecución de las Obras

Antes de proceder al extendido de la mezcla bituminosa en caliente se deberá comprobar la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que va a extenderse, adoptándose, en caso necesario, las

medidas oportunas para restablecer una regularidad superficial aceptable ó, en su caso, reparar las zonas dañadas. A continuación se ejecutará un riego de adherencia ó, en el caso de que la superficie sobre la que se va a extender la mezcla fuera granular, de imprimación.

Una vez transcurrido el plazo de rotura o de curado del riego, no debiendo quedar restos de fluidificante ni de agua en la superficie, se comprobará, en el caso de que hubiera transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no haya disminuido en forma perjudicial, en cuyo caso se habrá de realizar un riego de adherencia adicional. Las instalaciones de fabricación de la mezcla deberán tener una producción horaria mínima de treinta toneladas (30 t) y el transporte de la misma se realizará en camiones provistos de los sistemas de mantenimiento de temperatura adecuados.

Se habrá de procurar que la extensión de la capa se realice en toda su anchura, evitando juntas longitudinales, y con la mayor continuidad posible. En caso de interrupción de los trabajos habrá de ejecutarse una junta transversal, dispuesta verticalmente y sobre la que se aplicará una capa uniforme y fina de riego de adherencia. La temperatura tomada después del extendido y antes de iniciar la compactación, para las mezclas con betunes B 40/50, será superior a ciento cuarenta grados centígrados (1400 C). Esta temperatura se aumentará en 100 C en caso de lluvia o viento, resultando obligatoria la autorización expresa de la PROPIEDAD para la extensión en tiempo lluvioso. La compactación se realizará de manera continua y sistemática, a la mayor temperatura posible y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, corrigiendo de forma manual las posibles irregularidades.

La densidad a obtener tras la compactación será igual o superior al noventa y siete por ciento (97 %) de la obtenida aplicando la fórmula de trabajo y la compactación prevista en el método Marshall y, en ningún caso, inferior a los valores siguientes:

- Para mezclas del tipo G : 2.250 kg/m³
- Para mezclas del tipo S : 2.350 kg/m³
- Para mezclas del tipo D : 2.400 kg/m³

Medición y Abono

Generalmente, la medición y abono se realizará por metros cuadrados (m²) de superficie, siendo el ancho de esta superficie el imprescindible que marque la excavación en zanja, según los planos, ó el que, previamente a la ejecución, haya indicado la PROPIEDAD por escrito. No será de abono la superficie de firme que se reponga debido a los excesos de excavación que hubieran podido producirse. También podrá abonarse por toneladas (t) puestas en obra, deducidas manteniendo los mismos criterios de medición expresados anteriormente y de las densidades medias de las probetas extraídas en obra.

2.20. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Cuando sea necesario el empleo de otros materiales distintos a los indicados, aquellos se ajustarán a las normas anteriormente expuestas en el Capítulo primero, o aquellas otras, que no figurando, estén aprobadas con carácter oficial y sean aplicables. En todo caso se acatará lo que indique la Dirección de las obras, que podrá rechazar los materiales que a su juicio no reúnan las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objetivo que motiva su empleo, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de abono alguno por esta causa.

3. CAPÍTULO TERCERO. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1. REPLANTEO

Previamente a la iniciación de las obras, la Dirección de las mismas efectuará la comprobación del replanteo fijando los distintos puntos básicos, que serán conservados por el Contratista durante la ejecución de las obras haciéndose cargo de los mismos. Del resultado de la comprobación del replanteo se levantará el correspondiente Acta que firmarán los concurrentes a la misma. Los gastos que se originen como consecuencia de dicho replanteo serán de cuenta del Contratista y no podrán ser superiores al 2 % del Presupuesto de Adjudicación.

3.2. MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

Podrá emplear el Contratista cualquier método constructivo para ejecutar las obras siempre que lo hubiera propuesto y hubiera sido aceptado por la Propiedad. También podrá variar los procedimientos durante la ejecución de las obras, sin más limitación que la aprobación previa y expresa del Ingeniero Director de las obras, el cual la otorgará en cuanto los nuevos métodos no vulnerasen el presente Pliego, pero reservándose el derecho de exigir los métodos antiguos si él comprobara, discrecionalmente, la menor eficacia de los nuevos.

La aprobación por parte del Ingeniero Director de las obras, de cualquier método de trabajo o maquinaria para la ejecución de las obras, no responsabiliza a la Propiedad de los resultados que se obtuviesen, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y total señalados, si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo o fin perseguidos.

3.3. EQUIPO DE OBRAS

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exija a los equipos necesarios para ejecutar las obras en los artículos del presente Pliego, todos los equipos que se empleen en la ejecución de las obras deberán cumplir, en todo caso, las condiciones generales siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados o aprobados, en su caso, por el Ingeniero Director de las obras.
- Después de aprobado un equipo por el Ingeniero Director de las obras, deberá mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias haciendo las sustituciones o reparaciones necesarias para ello. - Si durante la ejecución de las obras el Ingeniero Director de las obras observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

3.4. LIMPIEZA, DESBROCE Y TOMA DE PERFILES INICIALES

Antes del comienzo de las obras se realizará la limpieza y desbroce de la zona afectada, eliminando los árboles, arbustos, malezas o cualquier otro elemento extraño allí depositado. A continuación se tomarán los perfiles transversales necesarios para que sirvan de base a las mediciones posteriores del trabajo de excavación o de terraplenado que se efectúen.

3.5. DESTINO DE LOS PRODUCTOS DE DESPEJE, DESBROCE, DEMOLICIÓN Y EXCAVACIONES

Serán por cuenta exclusiva del Contratista todos los gastos ocasionados para la obtención de los vertederos a utilizar para trasladar los productos de despeje, desbroce, demoliciones y todas las excavaciones. Deberá hacer la excavación de manera que la tierra vegetal no se mezcle con el producto de la excavación de capas más profundas, de manera que pueda reponerse dicha tierra vegetal al finalizar las obras. Asimismo, serán de su cuenta los gastos en permisos y autorizaciones necesarias así como en las necesarias labores de compactación y drenaje de vertederos en orden a asegurar una total

estabilidad.

3.6. EXCAVACIONES

3.6.1. General

a) Alcance

Este Capítulo de las Prescripciones se refiere a la ejecución de las excavaciones necesarias para las obras permanentes del Proyecto. Se atenderán a lo especificado en este Pliego y a las disposiciones del PG-3 y del PPTG para tuberías de abastecimiento. Las excavaciones que sean necesarias para las obras no permanentes (Desvíos provisionales, instalaciones, caminos de obra, etc.), serán realizadas por el Contratista bajo sus propias especificaciones cuando no se establezca otra cosa en este Documento.

b) Clasificaciones

A continuación se definen los diferentes tipos de excavaciones y de trabajos previos a la excavación que deberán ejecutarse dentro del Contrato:

Limpieza y desbroce del terreno.- Consistirá en la remoción, carga y retirada, hasta las áreas señaladas al efecto, de arbustos, escombros, raíces y otros materiales extraños que deben ser removidos antes del comienzo de las excavaciones.

Retirada de tierra vegetal.- Consiste en la excavación y transporte a acopio de la capa superior del terreno para su posterior reposición al finalizar la obra.

Excavación localizada en zanja, cimientos y pozos.- Comprende las excavaciones de gran longitud y aquellas cuya sección transversal no permite la utilización de equipos pesados de maquinaria. Se aplica para cualquier tipo de terreno incluyendo entibación y agotamiento si fuera necesario.

Excavaciones por conveniencia del Contratista.- Comprende aquellas excavaciones que no se indican o no se incluyen en estas especificaciones pero que el Contratista debe ejecutar para la realización de las obras del Contrato.

Demoliciones.- Comprende aquellas excavaciones para la retirada de las obras de fábrica que, por cualquier circunstancia deben ser, parcial o totalmente, demolidas.

3.6.2. Condiciones generales para las excavaciones

a) Ejecución de las excavaciones

La ejecución de las excavaciones comprenderá la excavación de todos los materiales, la carga, transporte a lugar de empleo, vertedero o acopio en su caso, transporte adicional desde acopio intermedio y su disposición de acuerdo a lo estipulado en este Capítulo. Además, comprende los

tratamientos de los taludes y el control de las aguas de acuerdo con lo estipulado en este Capítulo. Las excavaciones deberán ejecutarse de acuerdo con las alineaciones, pendientes, rasantes y dimensiones que aparecen en los Planos o que ordene el Director de Obra, el cual, durante el progreso del trabajo, podrá, si lo considera necesario o aconsejable, variar los taludes o las dimensiones de las excavaciones, de acuerdo con las condiciones del terreno que se presenten durante su ejecución.

El Contratista deberá utilizar, siempre que sea posible, sistemas de excavación preferentemente mecánicos. Los sistemas elegidos habrán de originar superficies uniformes, que mantengan los contornos de excavación tan ajustados como sea posible a las líneas indicadas en los Planos y que reduzcan al mínimo las sobreexcavaciones. El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra los sistemas de excavación, carga, acarreo y disposición de materiales y tener en cuenta las observaciones e instrucciones del Director de Obra al respecto. La aprobación, por parte del Director de Obra, de dichos sistemas no libera al Contratista de su responsabilidad y obligación por realizar la obra de acuerdo a lo exigido en estas Prescripciones. Cuando, a juicio del Director de Obra no se estén obteniendo los resultados esperados, el Contratista, estará obligado a presentar sistemas alternativos adecuados y obtener la autorización del Director de Obra, sin que haya lugar a pagos adicionales o diferentes a los estipulados en este Capítulo. El Contratista, como parte de los trabajos de excavación, deberá tomar todas las medidas necesarias para proteger las superficies excavadas contra socavaciones, deslizamiento y erosión de materiales producidos por infiltraciones y escorrentías superficiales.

Cualquier daño, resultante de las operaciones del Contratista durante la excavación, incluyendo daños a la fundación misma, a las superficies excavadas y/o a cualquier estructura existente, será reparado por el Contratista a su costa y a satisfacción del Director de Obra. Si durante la realización de las excavaciones se encontraran materiales inadecuados para la fundación de las obras o para la estabilidad de los taludes por dentro de las líneas de excavación, el Director de Obra podrá ordenar su excavación y retirada, pagando este trabajo a los mismos precios de la excavación cuando ésta pueda realizarse con sistemas similares al resto de la excavación.

b) Sobreexcavaciones y excavaciones accidentales

El Contratista deberá tomar las medidas y precauciones necesarias y atender las indicaciones del Director de Obra para evitar derrumbes y deslizamientos y para controlarlos y corregirlos si se presentan. Si por alguna razón que, a juicio del Director de Obra, no ha sido originada por negligencia o defectuosa ejecución de los trabajos que el Contratista haya realizado, ocurren derrumbes o deslizamientos por fuera de la línea de pago se pagará al Contratista su retirada, a los precios unitarios que más adelante se estipulan. Igualmente, en donde se presenten zonas de deslizamiento o inestabilidad potencial después de realizadas las excavaciones y que a juicio del Director de Obra no sean originadas por negligencia del Contratista, éste podrá ordenar excavaciones adicionales y tratamientos en los taludes, los cuales se pagarán de acuerdo con los precios unitarios estipulados para las distintas actividades que sea necesario utilizar.

Las superficies de cimentación deberán tratarse como se indica en las especificaciones o como lo ordene el Director de Obra. En general, las superficies de cimentación para estructuras de hormigón deberán protegerse con una capa de hormigón de limpieza de 10 cm. de espesor. En general, también, todas las superficies excavadas que van a servir de cimentación o soporte para estructuras, deberán quedar uniformes y limpias, y el material deberá perturbarse lo menos posible. Con este fin, las excavaciones antes de llegar a las superficies de cimentación, deberán ejecutarse con sistemas cuidadosos que garanticen una terminación adecuada.

c) Disposiciones de los materiales procedentes de excavaciones

Todos los materiales procedentes de las excavaciones y que cumplan con las especificaciones requeridas en las estipulaciones respectivas, se deberán utilizar para la construcción de los rellenos permanentes en las distintas obras del Proyecto. Los materiales que, a juicio del Director de la Obra, no cumplan con las especificaciones requeridas para los rellenos, o que no puedan aprovecharse de manera conveniente para la construcción de rellenos en las obras, deberán ser depositados por el Contratista en las áreas de desecho o vertido autorizadas. El Contratista deberá presentar con treinta días de anticipación a la iniciación de las excavaciones, un programa donde indique la manera cómo piensa utilizar el material de excavación para los distintos rellenos así como las áreas de depósito que se propone utilizar en cada caso. La aprobación por parte del Director de la Obra de este programa no exime al Contratista de su responsabilidad por realizar las obras respectivas de acuerdo a las especificaciones y a las indicaciones posteriores del Director de la Obra.

d) Áreas de desecho o vertido

El material no apto para la construcción de rellenos, así como el material que por motivo de los programas aprobados o por estar en exceso de los volúmenes requeridos no sea utilizable, se dispondrá en los sitios destinados al efecto indicados por el Director de la Obra o aprobados por éste. El material desechado deberá colocarse de manera uniforme, libre de montículos o depresiones, con pendientes estables que concuerden con la topografía circundante y con superficies debidamente conformadas para permitir un drenaje adecuado. No estropeará el paisaje, la vista de las obras, el medio ambiente, ni entorpecerán el tráfico o la evacuación de las aguas. Estas áreas serán definidas por el Director de la Obra y estarán lo suficientemente alejadas de los cauces naturales. Cuando se depositen los productos sobrantes de excavaciones dentro del área de desecho, los materiales más gruesos deberán envolver a los más finos. Esto es, deberán depositarse los materiales más finos de manera que queden protegidos de la erosión por los más gruesos. En caso necesario, el Contratista realizará una selección de los materiales más gruesos, para depositarlos en los taludes exteriores, utilizando rastras con dientes ajustables enganchadas a tractores. El Contratista será responsable por el mantenimiento de los materiales desechados hasta la terminación de las obras y será responsable por los daños o inconvenientes que afecten a la construcción de la obra o los trabajos y propiedades de otros. En tanto ello sea posible, el Contratista utilizará el efecto de compactación del propio tráfico para consolidación de los materiales en las áreas de vertido. No se depositarán escombros con materiales inútiles, procedentes de excavaciones en los cauces. Los depositados en las inmediaciones de éstos, tendrá su base por encima de los niveles de máxima avenida y se situarán lo suficientemente alejados de cualquier obra de desagüe de modo que no exista peligro de ser arrastrados por las aguas. Las indemnizaciones por caballones (si las hubiese) o los retranqueos, plantaciones, perfilados o cunetas, necesarios para el cumplimiento de lo estipulado en este apartado, correrán a cargo del Contratista.

3.6.3. Excavación en zanja en cualquier tipo de relleno**a) Alcance**

La excavación a la que se refiere este Artículo comprende la excavación en zanja de acuerdo con la definición dada anteriormente.

b) Ejecución de las obras

Las excavaciones de esta parte de las obras se harán con las alineaciones y rasantes indicadas en los planos del Proyecto o con las que ordene el Director de Obra. Las desviaciones en las rasantes

especificadas serán corregidas por el Contratista, a su costa y a satisfacción del Director de Obra y los excesos de excavación que resulten serán también por cuenta del Contratista. Las obras se ejecutarán de manera que se obtenga, en el caso de presencia de agua en el terreno, un drenaje natural a través de la propia zanja, para lo cual el Contratista acondicionará pequeñas cunetas o zanjas dentro de las mismas excavaciones. Igualmente, dispondrá, en caso necesario, pequeñas zanjas o cunetas de guarda que impidan el acceso del agua, procedente de escorrentías superficiales, a las excavaciones.

Los productos procedentes de las excavaciones serán apilados, inmediatamente al lado de las excavaciones, cuando sean utilizables para rellenos de las excavaciones, serán utilizados como rellenos alrededor de otras estructuras o serán llevados a vertedero. Dentro de las excavaciones en zanja se incluyen las operaciones de entibado que puedan resultar precisas para el sostenimiento de las paredes de la caja excavada. Se realizarán siempre que el Director de Obra lo considere necesario y en principio para zanjas en áreas urbanas. El Contratista someterá a su aprobación la solución que crea más conveniente para ello, entendiendo que aprueba el tipo de entibación y no el dimensionamiento ni puesta en obra de la misma que queda bajo la responsabilidad del Contratista. El Contratista viene obligado a recoger la información necesaria sobre la situación de cualquier otro tipo de conducción enterrada en los lugares en donde vaya a excavar, con el fin de evitar en lo posible el desperfecto de las instalaciones existentes.

3.6.4. Excavaciones en áreas de préstamo

Antes de empezar las excavaciones, el Contratista deberá presentar al Director de la Obra, para su aprobación, un programa detallado de la explotación de las áreas de préstamos. El programa deberá incluir lo siguiente:

- Vías de acceso.
- Áreas de deforestación y limpieza.
- Pendientes de los taludes excavados en suelos.
- Áreas de desecho.
- Programa de excavaciones.

El material proveniente de la deforestación y limpieza, y los materiales no aceptables provenientes de la excavación, serán llevados a las zonas de depósito indicadas o aprobadas por el Director de la Obra. Una vez terminados los trabajos, todas las superficies rocosas se deberán limpiar para eliminar el

material suelto y protuberancias. Cuando el Director de la Obra autorice a que parte del desecho se deje en el sitio, el mismo se apilará en forma ordenada de manera que se eviten deslizamientos futuros. La explotación de las zonas se llevará a cabo sin interrumpir el tránsito en los caminos vecinos. Para la obtención de los materiales de préstamo se deberán cumplir, en general, los siguientes requisitos:

- La excavación deberá progresar de la parte inferior hacia la parte superior de la zona de préstamos a no ser que, por las características de los materiales, sea más conveniente para las obras explotar primero los materiales de determinado sector.
- Los materiales de préstamo deberán ser excavados de tal manera que el material resultante sea una mezcla de estratos que constituyen el espesor explotable.
- El Contratista deberá desviar y manejar el agua de la superficie y el agua que aparezca dentro y en los alrededores de las áreas de excavación, de manera que el área de trabajo permanezca seca y no se aumente la humedad natural del material en ninguna zona adyacente a la explotación.

Una vez terminada la extracción de materiales, el piso resultante deberá dejarse con una pendiente estable que permita el drenaje natural del agua, a satisfacción del Director de la Obra.

3.6.5. Excavaciones para cimientos de estructuras

a) Alcance

Las excavaciones destinadas a la cimentación de obras de fábrica se realizarán con las dimensiones y criterios indicados en el Proyecto, pero adaptando las dimensiones de la cimentación a la topografía del terreno y sus características locales, de modo que la capacidad portante del cimiento y su permanencia no resulten inferiores a las previstas en el Proyecto. Si en el Proyecto no se indica lo contrario, las cimentaciones se ejecutarán para que el hormigón del cimiento quede en contacto con las paredes laterales de las zanjas disponiéndose, si es necesario, entibación para garantizar las dimensiones previstas.

b) Ejecución de las obras

En los casos en que sea admisible ejecutar la fábrica de la cimentación, sin que quede lateralmente en contacto con el terreno excavado, aquélla se encofrará, siempre que, después de ejecutarse la fábrica de la cimentación, se rellene con materiales densos, debidamente compactados hasta los niveles previstos en el proyecto. En el área de terreno afectado por la cimentación de obras de fábrica, deberá

extraerse toda la tierra vegetal, los restos de vegetación, los escombros y basuras, la tierra o rocas sueltas y el terreno afectado por los ciclos de hielo y deshielo. Las excavaciones para cimentación de obras de fábrica se profundizarán, bajo la superficie del terreno no alterado o bajo los niveles que se suponga ha de llegar el terreno en el futuro como consecuencia de obras o erosiones, hasta las profundidades mínimas indicadas en el proyecto o hasta alcanzar capas suficientemente potentes de tierra o roca, cuyas características mecánicas y geométricas satisfagan las condiciones previstas en el Proyecto.

Las excavaciones destinadas a la cimentación de obras de fábrica no podrán considerarse como definitivas hasta que el Director de la Obra, haya comprobado que sus dimensiones y la calidad del terreno de cimentación satisfacen las previsiones del Proyecto. En la superficie de cimentación se eliminará la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas delgadas de terreno o roca, que, por su dirección y consistencia, pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Las grietas y hendiduras que pudieran aparecer en la cimentación deberán limpiarse y, antes de proceder al hormigonado de los cimientos, se rellenarán con hormigón o con material compactado, según las órdenes del Director de la Obra. En los casos en que la naturaleza de la roca lo permita y a juicio del Director de la Obra sea necesario para evitar el agrietamiento de la roca en las superficies de cimentación o próximas, el Contratista quedará obligado a no emplear explosivos para la excavación de la roca, debiéndose realizar dicha excavación por medio de barras, picos, cuñas, martillos neumáticos y otros medios mecánicos. Excepto en los casos en que se admita lo contrario por el Ingeniero Director de las obras, las excavaciones destinadas a cimientos se terminarán en seco. Para ello se dispondrán zanjas suficientemente profundas de evacuación de las aguas o pozos con bombas de agotamiento, para que el nivel de las aguas se mantenga por debajo de la cota más baja de los cimientos.

El Contratista deberá dar a conocer al Director de la Obra los sistemas previstos para la entibación o sostenimiento de zanjas y excavaciones para cimentaciones, y seguir cualquier indicación de éste, para mayor garantía del personal. Las zanjas y cimentaciones se limpiarán de los derrubios procedentes de las paredes o taludes de la excavación y de cualquier otro producto que pudiera haber caído después de la realizada la excavación. Antes de proceder al hormigonado de los cimientos deberá refinarse la superficie de la excavación, eliminándose el terreno que se haya destacado, agrietado o alterado desde

que se realizó la excavación. Para evitar excesos de profundidad en las excavaciones para cimentación, cuando el terreno sea alterable, la excavación de los últimos cuarenta centímetros (40 cm.) habrá de realizarse dentro del plazo comprendido en las setenta y dos horas (72) anteriores al comienzo de la construcción de la fábrica de los cimientos. Cuando la superficie de cimentación esté formada por materiales sueltos no suficientemente consolidados, deberá procederse a su compactación con medios mecánicos, antes de comenzar el hormigonado de cimientos.

Si, del reconocimiento practicado por el Director de la Obra de las obras, resultase la necesidad o conveniencia de variar el sistema de cimentación previsto en el Proyecto, se preparará un nuevo Proyecto con las modificaciones que proceda, suspendiéndose, mientras tanto, los trabajos en la zona afectada por la modificación, sin que por este motivo tenga el Contratista derecho a indemnización.

3.6.6. Demoliciones

a) Alcance

Comprende aquellas excavaciones para la retirada de las obras de fábrica que, por cualquier circunstancia deben ser, parcial o totalmente, demolidas.

b) Ejecución de las demoliciones

La demolición de las obras de fábrica existentes se ejecutará, en la medida de lo posible, con medios mecánicos empleándose, si fuera preciso, equipos con martillos neumáticos. No podrán emplearse explosivos, salvo justificación suficiente y expresa autorización del Director de Obra. Para ello, el Contratista deberá presentar a aquél, un programa detallado de las voladuras, que no podrá llevarse a cabo en tanto que no sea aprobado por el Director de Obra. El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad suficientes y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto en el momento de la demolición, así como de las que eviten molestias y perjuicios a bienes y personas colindantes y del entorno sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de Obra. El Contratista llevará a vertedero autorizado los materiales no utilizables y pondrá a disposición los utilizables, según órdenes del Director de Obra.

3.7. TIERRA VEGETAL

La tierra vegetal se extenderá, por medios mecánicos o manuales sin compactar, para lo cual se procurará realizar el extendido en una sola capa. Una vez realizado el extendido se producirá un primer riego con agua hasta la saturación de la capa, tras la cual se realizará la correspondiente labor de

siembra o plantación. El espesor de la capa, considerando como tal el resultante después de la saturación, no será, en ningún caso, inferior a veinte centímetros (20 cm). En todo caso, en función del tipo de siembra o plantación, el Director de la Obra determinará la magnitud de dicho espesor.

3.8. RELLENOS

3.8.1. Condiciones generales

a) Alcance

Las prescripciones de este apartado se refieren a la ejecución de los rellenos, compactados o no, de las obras permanentes incluidas en el Contrato. De acuerdo con las especificaciones contenidas en este apartado y tal como se indique en los Planos del Contrato o lo requiera el Director de Obra, el Contratista deberá suministrar, preparar, procesar y compactar cuando se especifique, los materiales necesarios para la construcción de los rellenos permanentes del Proyecto. A tal fin, el Contratista deberá acondicionar las fundaciones correspondientes y, posteriormente, mantener los rellenos construidos hasta la terminación de las obras.

b) Prescripciones de carácter general

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los procedimientos y medios que ha previsto para la ejecución de los rellenos. De manera general, estos procedimientos y medios estarán de acuerdo con las normas y con las mejores prácticas habitualmente utilizadas en este tipo de obras. Todas las operaciones se realizarán de manera que se evite la segregación y de manera que los rellenos sean lo más homogéneos posibles dentro de las zonas para las que se especifica un determinado tipo de material. Se evitará, igualmente, la contaminación entre diversos tipos de materiales.

El Director de Obra se reserva el derecho de obligar al Contratista a retirar todo material inaceptable durante la extracción, transporte o colocación del material, o, incluso, inmediatamente antes de la colocación de tongadas sucesivas. Esta operación de retirada será realizada por el Contratista a su costa, salvo que no sea responsable de la presencia de dichos materiales inaceptables. Ningún relleno podrá ser colocado antes de que el Director de Obra dé su aprobación a las excavaciones o a la superficie subyacente. Cuando el Contratista utilice rampas de acceso fuera de los perfiles definidos en los Planos del Contrato, estará obligado a rellenar o retirar las partes de estas rampas que se encuentren por debajo o por encima del perfil definido, respectivamente, de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

El Contratista deberá construir y mantener, a su costa, todos los caminos que sean necesarios para accesos y para la circulación entre los yacimientos de materiales y las zonas de depósitos o de colocación de los mismos.

c) Preparación de las cimentaciones

Las superficies de apoyo de los rellenos se nivelarán lo suficiente para que el equipo de compactación pueda trabajar a su máxima eficiencia. Estas superficies deberán estar libres de agua y las mismas se deberán secar o humedecer según indique el Director de Obra. A no ser que se especifique otra cosa, las superficies de apoyo de los rellenos deberá escarificarse hasta una profundidad de 50 cm. y este material ya escarificado se compactará junto con el material de la primera capa del relleno de manera que el espesor de la capa mezclada no sea superior al espesor de tongada especificado para el relleno y que se alcancen las densidades especificadas para éste.

d) Controles y ensayos

El Director de Obra se reserva el derecho de efectuar todos los controles, toma de muestras y ensayos que considere oportunos, tanto sobre los materiales de las áreas de préstamo como sobre los materiales de rellenos, para comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este apartado. El Contratista deberá ejecutar todas las calicatas de reconocimiento exigidas por el Director de Obra en el Sitio de la Obra, y prestar a aquél la mano de obra especializada necesaria para la toma o manipulación de las muestras. El coste de todas estas operaciones está incluido en los precios de las unidades de obra para las que sea necesario realizarla.

e) Equipos de colocación y compactación

El Contratista dispondrá en el Sitio de la Obra de los equipos necesarios para ejecutar los rellenos de acuerdo con las condiciones requeridas en éste apartado. Los equipos para compactación a utilizar deberán ser aprobados por el Director de Obra. La aprobación deberá estar supeditada al funcionamiento satisfactorio de dichos equipos en obras similares.

3.8.2. Rellenos de zanjas

No serán rellenadas las zanjas hasta que se hayan realizado todas las pruebas necesarias sobre la conducción y lo autorice la Dirección de Obra. Sin embargo, si teniendo en cuenta las características de la tubería, existe el peligro de flotación en el caso de llenarse las zanjas por fuertes lluvias o por agua freática, deberá efectuarse un relleno parcial de las mismas hasta contrarrestar este peligro, pero

teniendo en cuenta de que si al efectuar las pruebas correspondientes no resultasen satisfactorias, todas las maniobras de excavar de nuevo el relleno o su posterior colocación correrán por cuenta del Contratista.

Tanto el relleno con material granular, como el relleno con suelo seleccionado o con productos de excavación o de grava, se realizarán cuidadosamente por tongadas no mayores de veinte (20 centímetros) de espesor, las cuales se compactarán con mecanismos adecuados, manuales o mecánicos, hasta que la tubería esté cubierta por un espesor mínimo de quince (15) centímetros. Se pondrá especial cuidado en la compactación de los flancos del tubo. La superficie del relleno granular para asiento de la tubería estará perfectamente enrasada con una tolerancia no superior a un (1) centímetro en la longitud del tubo, de forma que permita que éstos se apoyen sin discontinuidad a lo largo de su generatriz inferior, salvo en las zonas de juntas. El relleno granular se compactará por encima del 90 % de la densidad Próctor Normal y tendrá un espesor mínimo de quince (15) cm hasta la generatriz superior del tubo. El relleno de suelo seleccionado se compactará al 100 % de la densidad Próctor Normal y el relleno ordinario al 95 % o al 100% del Próctor normal, según se trate de la zona alta o baja de la zanja. La compactación se realizará con equipos mecánicos de tamaño y peso reducidos, con el fin de no dañar el tubo y conseguir el grado de compactación requerido en toda la zanja, especialmente a ambos lados y por debajo de la tubería. En zonas de cultivos el relleno de tierra vegetal se efectuará con una compactación ligera, dejando una sobreelevación sobre el terreno circundante de unos diez (10) centímetro para que permita el asentamiento natural de aquél inundándolo de agua.

3.9. HORMIGONES

Para la fabricación del hormigón, habrá de respetarse el siguiente orden de entrada de los materiales en la amasadora.

- Entrada conjunta del conglomerante, árido fino, agua y, eventualmente, aditivo, aprobados expresamente por la Dirección de Obra.
- Entrada, con una diferencia no menor de diez segundos (10 s.) desde la entrada de los materiales anteriores, del árido grueso.

Una vez introducidos todos los materiales en la amasadora, comenzará a contar el tiempo de amasado que, en ningún caso, será inferior a treinta segundos (30 s.).

3.9.1. Transporte del hormigón

El transporte desde la instalación de fabricación hasta el tajo se efectuará tan rápido como sea posible, empleando métodos que impidan toda segregación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa. En ningún caso se colocarán en obra hormigones que acusen principio de fraguado. El transporte del hormigón podrá efectuarse por medio de camiones provistos de sistemas de agitación de la masa o desprovistos de ellos. En el primer caso se utilizarán camiones de tambor giratorio o provisto de paletas, cuya capacidad no podrá ser aprovechada en más del 80% de la cifra que suministre el fabricante del equipo. El tiempo comprendido entre la carga y la descarga del hormigón no podrá exceder de cuarenta y cinco (45) minutos y durante todo el período de permanencia de la mezcla en el camión, debe funcionar el sistema de agitación. Si se emplean camiones no provistos de agitadores el tiempo se reduce a treinta (30) minutos.

3.9.2. Puesta en obra del hormigón

El Contratista no podrá comenzar el hormigonado de ninguna zona, sin la autorización del Director de Obra. No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro (1 m) quedando prohibido el arrojado con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que el Director de Obra lo autorice, expresamente, en casos particulares. La superficie de apoyo del hormigón deberá estar limpia antes de proceder al hormigonado.

3.9.3. Consolidación del hormigón

El espesor de las tongadas de hormigón, los puntos de aplicación de los vibradores y la duración del vibrado se fijará por el Director de Obra. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa sin que se produzcan disgregaciones locales. Su frecuencia de trabajo no será inferior a seis mil revoluciones por minuto (6000 r.p.m.) Deberán sumergirse en la masa y retirarse verticalmente, sin desplazarlos en horizontal mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose, a este efecto, que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s.). La distancia entre puntos sucesivos de inmersión será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos, por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

3.9.4. Conservación y curado del hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso eficaz de curado, que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije el Director de Obra, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar. En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitar todas las causas externas, como sobrecargas o vibraciones, que pueden provocar la fisuración del elemento hormigonado.

3.9.5. Acabado del hormigón

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran las necesidades de un enlucido posterior los que, en ningún caso, deberán aplicarse sin previa autorización del Director de Obra. Las operaciones que sean precisas efectuar para limpiar, enlucir o reparar las superficies de hormigón en las que se acusen las irregularidades de los encofrados o que presenten aspecto defectuoso serán realizadas por cuenta del Contratista, y los métodos a utilizar requerirán la previa conformidad del Director de Obra. La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos (2) metros de longitud, aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm)
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm)

3.10. ENCOFRADOS

Antes de iniciar la ejecución de los encofrados o cimbras, el Contratista presentará al Director de la Obra, los planos y los cálculos de tensiones y deformaciones de los mismos, así como el programa de encofrado explicando el procedimiento de maniobra de los mismos, que deberán someterse a la aprobación del Director de Obra. Esta aprobación no disminuirá en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la buena calidad de la obra ejecutada y de su buen aspecto.

Los encofrados serán replanteados, colocados y fijados en su posición por cuenta y riesgo del Contratista. Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado para evitar la absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán, especialmente, los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor. No se efectuará ningún desencofrado antes de que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para no resultar la obra dañada por dichas operaciones: Como norma con temperaturas medias, superiores a cinco grado centígrados (5°C) se podrán retirar los

encontrados laterales verticales, pasadas veinticinco horas (25 h), después de hormigonado, siempre que se asegure el curado.

3.11. ACEROS EN ARMADURAS

Se colocarán de acuerdo con lo indicado en la EHE, sobre todo en lo referente a anclajes, solapes y empalmes de armaduras, recubrimientos, etc.

3.12. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

Se instalarán de acuerdo con el punto nº 10 del “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas”.

3.13. PIEZAS ESPECIALES

Las piezas especiales se colocarán en obra conforme con los Planos. En todo caso se seguirán las instrucciones que la Dirección de las obras dé al respecto, bien por escrito o verbalmente. No podrán colocarse sin la previa aprobación de la Dirección de las Obras.

3.14. ELEMENTOS DE MANIOBRA, CONTROL Y SEGURIDAD

Todos estos elementos se instalarán alojados en arquetas, registros o cámaras accesibles o visitables, por lo que las juntas de enlace serán del mismo tipo que las descritas para las tuberías de fundición, en general, junta automática flexible, y de bridas en los restantes casos. El montaje a la instalación se realizará con un accesorio o pieza anclada por un extremo y un carrete de desmontaje en el otro. En general se instalarán con las instrucciones del fabricante. En todo caso se seguirán las instrucciones que la Dirección de las Obras de al respecto, bien por escrito o verbalmente. No podrán colocarse sin la previa aprobación de la Dirección de las Obras.

3.15. AGLOMERADOS ASFÁLTICOS

Los pavimentos asfálticos se repondrán de acuerdo con las secciones tipo indicadas en los planos. Se realizará de acuerdo con los artículos aplicables del PG-3.

3.16. FÁBRICAS DE LADRILLOS

Para la construcción de las fábricas de ladrillo se procederá a mojarlos antes de su empleo, aunque se colocarán bien escurridos del exceso de agua. Los ladrillos de todo tipo se sentarán a restregón sobre buena torta de mortero, de forma que éste rebose por los tendeles y llagas; los ladrillos se sentarán siempre que sea posible por la clase de aparejo, a la española, o sea a tizón, con juntas encontradas y perfecta trabazón en todo el espesor del muro; cada cinco hiladas se ejecutará la operación conocida

por el nombre de fraguado, regándose la cara superior de la fábrica con una lechada de mortero claro para rellenar y recebar todas las juntas. Se cuidará de regar frecuentemente las fábricas para evitar la desecación rápida de los morteros por absorción del agua del fraguado por parte del material y sobre todo, por la evaporación del agua de los morteros a consecuencia del calor. Asimismo, antes de continuar una fábrica interrumpida se graduará la última hilada sentada, es decir, se verterá mortero encima de ella, extendiéndolo por toda la superficie plana del muro y corriéndose un listón de canto o por medio de la misma paleta, a fin de que queden perfectamente rellenas todas las juntas superiores de los ladrillos. Las juntas, en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse, quedarán sin rellenar a tope, para facilitar la adhesión del revoco o enlucido, que completará el relleno y producirá la impermeabilización de la fábrica de ladrillo.

3.17. INSTALACIONES

El montaje de las instalaciones será realizado por personal especializado en estas operaciones, preferentemente procedentes de los talleres donde se hayan construido las tuberías de chapa, cuadros eléctricos, etc. Para el montaje, los operarios dispondrán de todos los elementos auxiliares necesarios: alumbrado, aire comprimido, soldadura eléctrica, apeos y andamios, trapos, grasas y aceites, medios de elevación y traslación, niveles y cuantos medios se requieran para ejecutar la obra.

Antes de hormigonar los anclajes y bancadas de las distintas partes de la obra se comprobarán las alineaciones, niveles y aplomos tomando nota de los mismos, para una vez realizado el hormigonado con precaución, observar si ha habido algún movimiento que perjudique al correcto funcionamiento. El Ingeniero Director de las Obras dictaminará sobre los resultados obtenidos. Antes de la puesta en servicio se limpiará el interior de los conductores, bombas, tuberías, circuitos de control, etc., de los residuos de cualquier clase utilizados en la construcción.

3.18. FORJADOS

Serán de las formas y dimensiones especificadas en los planos y asegurándose que los soportes de apoyo han alcanzado la resistencia necesaria. La colocación de armaduras deberá ser aprobada por la Dirección de las obras previamente a su hormigonado.

3.19. OBRAS Y TRABAJOS NO PREVISTOS

En la ejecución de trabajos para los cuales no existen prescripciones explícitamente consignadas en el presente Pliego de Prescripciones, el Contratista se atenderá a las instrucciones del Ingeniero Director de

las obras y tendrá la obligación de ejecutar cuanto sea necesario para la buena realización y aspecto de las mismas.

3.20. PRUEBA DE LAS REDES INSTALADAS

3.20.1 Prueba de las redes a presión.

Toda la red instalada deberá ser sometida a una prueba de presión, la cual podrá realizarse sobre la totalidad de la conducción ó, cuando resulte conveniente, considerando varios tramos de prueba independientes entre sí y seleccionados en función de sus características particulares (materiales, diámetros, espesores, etc).

Antes de empezar la prueba deberán de estar colocados, en su posición definitiva, todos los tubos, piezas especiales, válvulas, etc, y estar ejecutados los macizos de anclaje necesarios, debiendo comprobarse que las válvulas existentes en el tramo a ensayar se encuentran abiertas. Cuando la tubería se disponga enterrada la zanja deberá estar parcialmente llena, dejando las uniones al descubierto para facilitar la localización de pérdidas en el caso de que éstas se produzcan. Los extremos del tramo en prueba deben cerrarse convenientemente con piezas adecuadas, las cuales han de apuntalarse para evitar deslizamientos de las mismas así como fugas de agua. En cualquier circunstancia, durante la ejecución de la prueba deben tomarse las medidas de seguridad necesarias para evitar daños personales.

Valor de la Presión de Prueba (STP): El valor que se adopte para la presión de prueba (STP) dependerá de que en el diseño de la red se haya calculado en detalle el posible golpe de ariete que pudiera producirse o, por el contrario, de que simplemente se haya realizado una estimación del mismo.

- Cuando el golpe de ariete esté calculado en detalle, la presión de prueba de la red (STP) se obtendrá a partir de la presión máxima de diseño (MDP) del modo siguiente:

$$STP = MDP + 0,1 \text{ (expresando todos los valores en N /mm}^2\text{)}$$

- En los casos en los que el golpe de ariete no esté calculado, con carácter general, la presión de prueba (STP) que se establece es de 1 N/ mm².
- La presión de prueba en zanja, será la indicada en los planos para cada tramo.

3.20.2 Procedimiento de Prueba:

El llenado de la conducción se realizará lentamente, preferiblemente desde el punto más bajo del tramo, facilitándose la evacuación de aire mediante los dispositivos de purga convenientes. La bomba para introducir la presión hidráulica se colocará en el punto más bajo del tramo a ensayar y deberá estar provista, al menos, de un manómetro con una precisión no inferior a 0,02 N/mm². La medición del volumen de agua debe realizarse con una precisión no menor de 1 litro.

La prueba se realizará en conformidad con lo que al respecto se establece en la norma UNE-EN 805:2000, constando de las dos etapas siguientes:

a) Etapa Preliminar:

El objeto de esta etapa preliminar es conseguir que la tubería se estabilice alcanzando un estado similar al de servicio, para que, durante la posterior etapa principal, los fenómenos de adaptación de la tubería no sean significativos en los resultados de la prueba. Se comenzará por llenar lentamente de agua el tramo a probar, debiendo mantenerse la tubería llena de agua durante un periodo de tiempo no inferior a 24 horas, lo cual es particularmente importante en el caso de tuberías como las de hormigón, que pueden absorber cierta cantidad de agua.

A continuación, se aumentará la presión hidráulica de forma constante y gradual, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 N/mm² por minuto, hasta alcanzar un valor de aproximadamente 0,8 STP. Para lograr los objetivos de estabilización de la tubería en esta etapa preliminar, esta presión se deberá mantener durante un periodo de tiempo que en ningún caso resultará inferior a dos horas, durante el cual no se producirán pérdidas apreciables de agua ni movimientos aparentes de la tubería. Caso contrario, deberá procederse a la despresurización de la misma y, una vez corregidos los fallos, a la repetición del ensayo.

b) Etapa Principal o de Puesta en Carga:

Una vez superada la etapa preliminar, de forma constante y gradual sin que el incremento de presión supere 0,1 N /mm² por minuto, se aumentará de nuevo la presión hidráulica interior hasta alcanzar el valor de la presión de prueba de la red (STP), momento en el que se desconectará el sistema de bombeo. Transcurrido un periodo de tiempo no inferior a una hora, el descenso de presión medido mediante manómetro debe resultar inferior a 0,02 N /mm².

A continuación se elevará la presión en la tubería hasta alcanzar de nuevo el valor de STP, aportando para ello cantidades adicionales de agua. Se medirá el volumen final de agua suministrado, el cual debe resultar inferior al valor dado por la expresión siguiente:

$$\Delta V_{max} \leq \frac{V}{87.500} \left(1 + K \frac{ID}{2e}\right)$$

ΔV_{max}	pérdida admisible, en litros
V	volumen del tramo de tubería de prueba, en litros
ID	diámetro interior del tubo, en mm
e	espesor nominal del tubo, en mm
K	coeficiente dependiente del material del tubo

Material de las Tuberías	K
Fundición	200
Acero	200
Hormigón	20
Polietileno	1

Cuando, durante la realización de esta etapa principal o de puesta en carga, el descenso de la presión y/o las pérdidas de agua resultan superiores a los valores admisibles indicados, se deberán corregir los defectos observados y repetir esta etapa principal hasta superarla con éxito. En redes de pequeña longitud y diámetro, además de aquellos casos en que a juicio de LA EMPRESA TITULAR DEL SERVICIO se considere procedente, en esta etapa principal se realizará únicamente la comprobación de que el descenso de presión producido durante la misma es inferior a los valores admisibles. Una vez efectuada la prueba, la conducción deberá despresurizarse lentamente, estando todos los dispositivos de purga abiertos al vaciar las tuberías para posibilitar la entrada de aire.

Los resultados de las pruebas realizadas habrán de quedar recogidos documentalmente, por lo que, una vez finalizadas las mismas con resultados satisfactorios, se deberá cumplimentar el documento denominado. ACTA DE PRUEBAS.

3.21. LIMPIEZA DE LAS REDES INSTALADAS

De conformidad con lo recogido en el Real Decreto 140/2003, se deberá proceder a la limpieza y desinfección de las conducciones para el transporte de agua potable en los casos siguientes:

- Tuberías nuevas de abastecimiento (o red de distribución del agua de consumo humano) antes de ponerlas en servicio.
- Tuberías de abastecimiento (o red de distribución del agua de consumo humano) que hayan estado sin servicio durante un periodo de tiempo.

- Tuberías de abastecimiento (o red de distribución del agua de consumo humano) que hayan tenido alguna intervención por motivos de mantenimiento o reparación y que pueda suponer un riesgo de contaminación del agua del tramo afectado.
- Acometidas (tuberías que enlazan la red interior del inmueble con la red de distribución) en las que por su tamaño y longitud sea aconsejable una limpieza y desinfección ante la posible sospecha de contaminación del agua potable.
- Redes de nueva ejecución en urbanizaciones, de promociones privadas o de otros organismos, ajenas a LA EMPRESA TITULAR DEL SERVICIO.

Debido a que en el proceso de limpieza y desinfección se puede producir un contacto con el agua potable, todo el personal que ejecute dichos trabajos deberá ser instruido sobre la necesidad de mantener un alto nivel de limpieza, higiene y seguridad y/o estar en posesión del carné de manipulador de alimentos. Se deberán adoptar las medidas de seguridad que resulten adecuadas y todo el personal que manipule o trabaje en la proximidad de sustancias desinfectantes deberá tener conocimiento de cualquier peligro relacionado con las mismas. Así mismo, se habrá de disponer de todos los equipos de protección exigidos en las normativas de seguridad vigentes. El responsable de los trabajos deberá comprobar que en la zona donde se realice la desinfección existe una toma de agua a la red pública, susceptible de ser utilizada para el lavado de urgencia o como ducha de emergencia, en caso de salpicadura o accidente.

El proceso completo se realizará cumplimentando las fases que se indican, las cuales son de obligado cumplimiento para todos los casos definidos anteriormente:

- 1ª Fase: Limpieza previa
- 2ª Fase: Desinfección
- 3ª Fase: Control de la desinfección
- 4ª Fase: Lavado de la tubería antes de su conexión a la red
- 5ª Fase: Conexión o puesta en servicio

3.21. Procedimiento general

Se deberá actuar de acuerdo con la metodología de actuación que se indica:

- a) La limpieza previa se realizará una vez instalado el tramo de tubería para eliminar los posibles restos procedentes de la instalación, pudiéndose utilizar el agua utilizada en la prueba de presión. Una vez efectuada la misma con resultado satisfactorio, se procederá al vaciado de la red y se iniciará la fase de desinfección.
- b) Para la desinfección de la tubería se seguirán los pasos siguientes:
- 1º Se determinará el volumen de agua contenida en el tramo.
 - 2º Se calculará la cantidad de hipoclorito sódico para uso alimentario necesaria para que la concentración final de cloro sea aproximadamente de 10 mg/l, debiendo evitarse concentraciones superiores por el riesgo de alteración del material de las conducciones.
 - 3º (Teniendo en cuenta que una solución de hipoclorito sódico reciente tiene una concentración de cloro activo de ≈ 140 g/l, se deberá dosificar ≈ 100 ml de esta solución por metro cúbico de agua contenida en la tubería, recomendándose la utilización de soluciones de hipoclorito nuevas habida cuenta de que el cloro activo se va perdiendo con el tiempo).
 - 4º Para garantizar la dispersión homogénea del cloro en todo el tramo de red, la tubería se llenará de agua lentamente, resultando conveniente que el hipoclorito se añada lentamente, de forma paulatina durante la operación de llenado, quedando expresamente prohibido, en el caso de que esto no resulte posible, que el hipoclorito se añada en su totalidad al comienzo de la operación de llenado con agua por el riesgo de que se acumule en el extremo de la tubería y queden zonas sin desinfectar.
 - 5º Se deberán evitar concentraciones finales de cloro mayores de 10 mg/l, que podrían alterar el material de las conducciones.
 - 6º El contratista deberá elaborar el plan de actuación que someterá a la aprobación del supervisor de las obras, quien podrá contar con el asesoramiento del Laboratorio de Agua Potable de LA EMPRESA TITULAR DEL SERVICIO. El referido plan deberá recoger los puntos de adición de cloro, sus dosis y los puntos representativos elegidos para el control de la desinfección.
- c) El control de la desinfección será realizado, en los puntos representativos elegidos y aprobados, por un laboratorio acreditado para la toma de muestras, análisis de cloro residual y parámetros biológicos. El proceso de desinfección deberá repetirse si:
- El cloro residual es inferior a 0,1 mg/l.

- Si se superan los límites de los parámetros microbiológicos que se indican en la tabla siguiente:

Bacterias coliformes, en 100 ml.	0
E. Coli, en 100 ml.	0
Enterococos, en 100 ml.	0
Recuento de colonia a 37°C, en 1 ml.	10

- d) El lavado final se realizará una vez se haya confirmado que la desinfección efectuada ha sido correcta y tras haber realizado el desagüe de la tubería. Para evitar el deterioro del agua, la operación de limpieza de la tubería no se deberá efectuar hasta los 2-3 días anteriores a la conexión de la misma., para lo cual el supervisor de los trabajos deberá coordinarse adecuadamente con el responsable de la conexión (División de Redes / Delegaciones).
- e) Previamente a la puesta en servicio de la tubería, el responsable de la conexión contactará con el Laboratorio de Agua Potable de LA EMPRESA TITULAR DEL SERVICIO para concertar la toma de muestras que se realizará entre las 24 - 48 horas siguientes, informándole de la denominación de la obra, nº de expediente y teléfono de contacto. Por parte del Laboratorio se realizará una toma de muestra para comprobar que la calidad del agua mantiene las características propias del sistema de abastecimiento de LA EMPRESA TITULAR DEL SERVICIO, controlando los parámetros de pH, cloro y turbidez, emitiendo un informe con los resultados obtenidos que dirigirá al responsable de la conexión y una copia al supervisor de los trabajos.

Si los resultados no son conformes, el supervisor de los trabajos dirigirá el desagüe y limpieza con agua de la red, realizándose una nueva comprobación por parte del Laboratorio de Agua Potable de LA EMPRESA TITULAR DEL SERVICIO. Si el resultado de la comprobación es favorable, se podrá realizar la conexión de la tubería en cuestión al sistema general de abastecimiento, recomendándose que la misma se efectúe a la mayor brevedad, sin superar en ningún caso el plazo anteriormente mencionado de 2-3 días desde el lavado final de la tubería.

3.22. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR POR EL CONTRATISTA A LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS

De acuerdo con lo recogido en este Pliego, en un plazo de tiempo no superior a un (1) mes desde la finalización de las obras y con carácter previo e indispensable a su aceptación Inicial, el Contratista deberá presentar los planos de liquidación de las mismas debidamente ordenados, denominados y numerados, con las escalas referidas en proyecto y con la simbología normalizada de LA EMPRESA TITULAR DEL SERVICIO, así como la documentación que resulte necesaria en su caso. Se deberán presentar tres (3) colecciones de Planos de Liquidación, en soportes papel e informático (extensión DGN), con:

- Planta de las conducciones acotadas y referidas a puntos fijos.
- Perfiles longitudinales de las conducciones.
- Ubicación de las piezas especiales y croquis descriptivo de las conexiones.
- Fichas GIS de los elementos instalados.
- Cruces con otros servicios y sistemas de protección adoptados en su caso.
- Resultados de los ensayos correspondientes al Plan de Control de Calidad de Producción.
- Certificados acreditativos de las características de los materiales empleados, así como de las pruebas efectuadas a los equipos instalados y, en general, todos aquellos datos que sirvan para una correcta localización de la conducción y sus elementos. Los retrasos en la entrega de los planos de liquidación y la documentación final anteriormente mencionada, correctamente presentada, originarán una penalización equivalente a la sanción por incumplimiento de plazo referida en este Pliego.

4. CAPÍTULO CUARTO. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1. NORMAS GENERALES SOBRE MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, superficie, por ml., por kilómetro o unidad, de acuerdo con las especificaciones contenidas en este Capítulo y en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto. Para las unidades nuevas que puedan surgir y para las que sea preciso la redacción de un precio contradictorio se especificará claramente al acordarse éste, el modo de abono. En otro caso se aplicarán las normas habituales en la Construcción.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras y por consiguiente la reparación y construcción de aquellas partes que hayan sufrido daño o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba de la Dirección de obra. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado.

Corresponde al Contratista el almacenaje, guardería de los acopios y la reposición de aquéllos que se han perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa. Se consideran incluidos en las unidades de obra de este proyecto, y por tanto no serán objeto de abono separado, los costes de:

- Vertidos provisionales
- Accesos a la obra
- Investigación de la situación exacta de los servicios existentes con objeto de asegurarse que no interfieren con las obras a realizar. Este trabajo se realizará con suficiente antelación a la instalación de cada tramo de tubería, y se realizarán calicatas si es necesario.
- Desvíos tráfico
- Desvíos y cruces de río
- Conexiones provisionales que sea necesario realizar para mantener en funcionamiento los servicios existentes
- Reposición de tierra vegetal en praderas y tierras de labor afectadas por las obras

4.2. EXCAVACIONES

La medición de las excavaciones será establecida por los volúmenes delimitados por la línea del terreno antes del comienzo de las excavaciones y por las líneas teóricas de excavación mostradas en los Planos o definidas por el Director de Obra. Cualquier excavación fuera de las alineaciones y rasantes definidas en los Planos o por el Director de Obra y que no hubiese sido autorizada expresamente por él no será susceptible de abono alguno, excepto en el caso de excavaciones accidentales cuando éstas, a juicio del Director de Obra, no hayan sido producidas por errores del Contratista por la utilización de procedimientos de construcción inadecuados o por la falta de una protección eficaz de las excavaciones.

Los precios unitarios para el abono de las excavaciones recogidas en el Cuadro de Precios nº 1 constituyen la compensación total por todos los gastos en concepto de mano de obra, materiales, equipos, combustibles, explosivos, agotamiento y cualquier otro gasto en que incurra el Contratista por motivo de la realización de las excavaciones especificadas, incluyendo medidas de seguridad. Asimismo, incluye el transporte y extendido en vertedero de los productos sobrantes, o en acopios intermedios. En ningún caso será objeto de abono por separado las excavaciones que el Contratista realice por conveniencia propia, cuyos costes están ya incluidos en los precios unitarios de otras unidades de obra o en los gastos generales del Contratista.

4.3. EXCAVACIÓN LOCALIZADA EN CUALQUIER TIPO DE MATERIAL

La medición y el abono de la excavación localizada de cualquier tipo de material será hecha de acuerdo con los criterios generales expuestos anteriormente para excavaciones. El abono de la excavación localizada se hará mediante la utilización del precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

4.4. EXCAVACIÓN EN ÁREAS DE PRÉSTAMO

No habrá medición ni abono por las excavaciones a las que se refiere este Artículo. Se entiende que el coste de estas excavaciones está incluido en los precios unitarios de aquellas unidades de obra para las que se realizan las excavaciones. No habrá medición ni abono tampoco por los trabajos necesarios para despejar y desbrozar, limpiar y retirar la cobertura de material no utilizable en estos casos.

4.5. DEMOLICIONES

La medición de la demolición de firmes en obras de pasos de carretera, pequeñas obras de fábrica, etc., no será objeto de abono independiente, considerándose incluida en el precio de la excavación correspondiente.

4.6. RELLENOS

La medición y el abono de los rellenos se hará, en general, mediante la aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1 a las mediciones obtenidas por diferencia entre los perfiles del terreno obtenidos antes de la colocación del relleno y, los de dicho relleno terminado de acuerdo con los Planos o con lo establecido por el Director de Obra. El precio incluirá el suministro de materiales, su colocación, y compactación así como el mantenimiento del relleno de acuerdo con lo establecido en las especificaciones de éste Capítulo. Asimismo incluye el transporte desde acopio intermedio o préstamo. La medición se hará, en general, mediante la determinación de los volúmenes

delimitados por la línea del terreno, la de otros rellenos o la de otras estructuras ya construidas y el perfil teórico de los rellenos definidos en los Planos o por el Director de Obra.

4.7. TIERRA VEGETAL

La reposición de la tierra vegetal se realizará de acuerdo con las condiciones generales descritas anteriormente para estos. El abono del extendido de la tierra vegetal se realizará aplicando el precio correspondiente definido en el Cuadro de Precios nº 1.

4.8. RELLENOS LOCALIZADOS

La medición de los rellenos se realizará de acuerdo con las condiciones generales descritas anteriormente para estos. El abono de los rellenos se realizará aplicando los precios correspondientes a la cama de material granular, al relleno seleccionado y al relleno ordinario del Cuadro de Precios nº 1.

4.9. HORMIGONES

La medición de los hormigones se realizará por metros cúbicos (m³) teóricos, de acuerdo con los planos, o por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, si existiera diferencia de éstos, tanto en más como en menos, habiendo sido autorizados por el Director de Obra. No se contabilizarán, a efectos de medición los volúmenes ejecutados por error, negligencia o conveniencia de Contratista, que no hayan sido autorizados por el Director de Obra. A la medición así obtenida, le será de aplicación los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1 en función del tipo de hormigón. En el caso de que la Dirección de Obras autorice la utilización de algún aditivo o impermeabilizante propuesta por el Contratista, no se efectuará abono adicional por el mismo.

4.10. ENCOFRADOS

La medición se realizará por metro cuadrado (m²) de superficie de hormigón realmente encofrada, según autorización del Director de Obra, aplicándose para su abono los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1. Incluyéndose en dichos precios el total de las operaciones necesarias para la ejecución de la unidad incluido el desencofrado.

4.11. ACEROS EN ARMADURAS

La medición de las armaduras del hormigón se realizará por kilogramo (kg.) obtenido de multiplicar las longitudes de las barras resultantes de los despieces correspondientes, por la sección derivada de sus respectivos diámetros nominales, y por el peso específico del acero, que se considerará igual a siete mil ochocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (7850 kg./m³). No incluirá los empalmes, solapes,

ataduras, recortes, etc. que ya están incluidos en el precio. A esta medición se le aplicará el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, que incluye el doblado, colocación, etc. y todas las operaciones necesarias para la realización de la unidad.

4.12. CARPINTERÍAS METÁLICAS

Se aplicarán los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1 a las mediciones de puertas, ventanas y escalerillas. Las mediciones se harán por metros cuadrados (m²), realmente ejecutados en obra, encontrándose comprendido en los precios los herrajes, cierres, pinturas, etc. y cuantos materiales y operaciones de la unidad correspondiente, incluso anclajes y sujeciones.

4.13. TUBERÍAS

Las tuberías se medirán por metro lineal (ml) de conducción, montada y probada, incluyendo la parte proporcional de junta así como el revestimiento. A dichas mediciones se le aplicarán, según el diámetro y el material de que se trate. Dentro del precio está incluido el de los anclajes necesarios y, en el caso de las tuberías de acero, las piezas especiales colocadas a lo largo del trazado de la misma. Incluso montaje y pruebas.

4.14. PIEZAS ESPECIALES

Las piezas especiales tales como codos, tes, manguitos, conos de reducción, etc., se medirán por unidad (ud) de piezas y se les aplicarán los precios correspondientes al Cuadro de Precios nº 1, excepto en las tuberías de acero que se realiza dentro del precio del ml. de tubería instalada, como ya se ha indicado en el artículo anterior.

4.15. ELEMENTOS DE MANIOBRA, CONTROL Y SEGURIDAD

La medición de los elementos de maniobra, control y seguridad se realizarán por unidad abonándose mediante los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1. Los precios se refieren a equipos completamente instalados comprendiendo por tanto, la adquisición, transporte, montaje y cuantos gastos, gravámenes, trabajos y operaciones de toda clase y revisiones que sean necesarios para dejar los equipos completamente instalados con arreglo a sus correspondientes especificaciones.

4.16. FÁBRICAS DE LADRILLOS

La medición de las fábricas de ladrillos se realizarán por metros cuadrados (m²), teóricos, de acuerdo con los planos, o por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, si existiera diferencia de éstos, tanto en más como en menos, habiendo sido autorizados por el Director de Obra. No se contabilizarán,

a efectos de medición los metros cuadrados ejecutados por error, negligencia o conveniencia del Contratista, que no hayan sido autorizados por el Director de la Obra. A la medición así obtenida, le será de aplicación el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

4.17. ENFOCADOS

La medición de los enfoscados se realizará por metros cuadrados (m²) teóricos, de acuerdo con los planos, o por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, si existiera diferencia de éstos, tanto en más como en menos, habiendo sido autorizados por el Director de Obra. No se contabilizarán a efectos de medición los (m²) ejecutados por error, negligencia o conveniencia del Contratista, que no hayan sido autorizados por el Director de Obra. A la medición así obtenida, le será de aplicación el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

4.18. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES CONSTITUTIVAS DE LAS INSTALACIONES

Se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas y terminadas según el Cuadro de Precios nº 1 y con arreglo a las condiciones prescritas en este Pliego, entendiéndose que en el precio de dichas unidades se incluyen en general cuantos mecanismos y accesorios sean necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones.

4.19. GASTOS DIVERSOS

El Contratista tendrá la obligación de montar y conservar por su cuenta un suministro adecuado de agua, saneamiento y energía eléctrica tanto para las obras como para uso del personal instalando y conservando los elementos precisos para este fin. Asimismo se abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal o definitiva de los terrenos necesarios para la ubicación de las instalaciones de vertederos de productos sobrantes, obtención de materiales, etc., estén o no específicamente incluidos estos gastos en la composición de precios.

Sevilla, Febrero de 2016

El autor del proyecto: Gabriel Morales Manchón