ÍNDICE DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPÍTULO I. CONDICIONES GENERALES..... pág.2
I.1. Documentación del Proyecto. pág.2
I.2. Ámbito de aplicación..... pág.3
I.3. Disposiciones aplicables..... pág.4
I.4. Obligaciones del contratista. pág.5
I.5. Dirección de obra. pág.6
I.6. Responsabilidades del contratista..... pág.6
I.7. Omisiones y modificaciones. pág.6
I.8. Condiciones generales de los materiales..... pág.7
I.8.1. Examen y aceptación.
I.8.2. Reposición.
I.8.3. Almacenamiento y acopio.
I.8.4. Inspección y ensayos.
I.8.5. Sustitución.
I.8.6. Suelo, agua, fertilizantes y plantas.
I.9. Replanteo de las obras..... pág.9
I.10. Personal de la contrata..... pág.10
I.11. Visitas de inspección. pág.10
I.12. Libro de obra. pág.10
I.13. Valoración de árboles..... pág.11
I.14. Conservación de las obras..... pág.11
I.15. Vertederos..... pág.11
I.16. Explosivos. pág.12
I.17. Desvíos provisionales..... pág.12
I.18. Medición y valoración..... pág.13
I.18.1. Unidades de obra.
I.18.2. Partida de imprevistos.
I.18.3. Partidas alzadas.
I.19. Interferencia con otros contratistas. pág.14
I.20. Existencia de servidumbres y servicios afectados. pág.14
I.21. Abono o pago de unidades de obra..... pág.14
I.22. Control de unidades de obra..... pág.15
I.23. Indemnizaciones por cuenta del contratista. pág.15
I.24. Plazo de ejecución. pág.16
I.25. Garantía..... pág.16

CAPÍTULO II. PREPARACIÓN DEL TERRENO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS. pág.17
II.1. Replanteo..... pág.18
II.2. Desbroce y limpieza de los terrenos. pág.19
II.2.1. Tala.
II.2.2. Saca y Apilado.
II.2.3. Desbroce.
II.2.4. Secuencia de las operaciones de tala y desbroce.
II.2.5. Protección de las plantas existentes.

II.3. Movimiento de tierras y moldeo preliminar pág.22
II.3.1. Generalidades
II.3.2. Vías de saca.
II.3.3. Excavaciones en cualquier tipo de terreno.
II.3.4. Terraplenes.
II.3.5. Diseño de explanaciones.
II.3.6. Cálculo de explanaciones.
II.3.7. Construcción explanaciones.
II.3.8. Control de la ejecución de explanaciones.
II.3.9. Diseño vaciados.
II.3.10. Construcción vaciados.
II.3.11. Control de la ejecución vaciados.
II.3.12. Cálculo taludes.
II.3.13. Moldeo.
II.4. Demoliciones. pág.48
II.5. Utilización y destino de los materiales excavados sobrantes. pág.49
II.6. Extracción y acopio de tierra vegetal. pág.50
II.7. Extendido de tierra vegetal. pág.51

CAPÍTULO III. SUPERFICIES ENCESPEDADAS Y PLANTACIONES. pág.53
III.1.Ámbito de actuación. pág.53

III.2. Materiales. pág.53
III.2.1. Semillas.
III.2.2. Fertilizantes.
III.2.3. Enmiendas.
III.3. Inspección y análisis. pág.55
III.4. Preparación del terreno para la siembra. pág.55
III.5. Aplicación de fertilizantes y enmiendas. pág.56
III.6.Preparación de la superficie a encespedar. pág.57
III.6. 1.Plantación de semilla
III.6.2. Resiembra
III.6.3. Época de siembra
III.6.4. Dosificación
III.6.5. Plantación de tepes
III.6.6. Plantación por estolones
III.6.7. Compresión
III.6.8. Protección
III.6.9. Mantenimiento de zonas sembradas
III.7. Tipos específicos de césped. pág.61
III.7.1. Hierba/Bermuda
III.7.2. Hierba/ Greenes
III.8. Humus. pág.65
III.9. Turba. pág.65
III.10. Agua para riego. pág.65
III.11. Plantas. pág.67
III.11.1. Vientos y tutores
III.11.2. Precauciones previas a la plantación
III.11.3. Apertura de los hoyos
III.11.4. Poda de plantación
III.11.5. Orientación de las plantas
III.11.6. Ejecución de la plantación
III.11.7. Afianzamiento de plantas con tutor
III.11.8. Afianzamiento de plantas con vientos

CAPÍTULO IV. DRENAJE. pág.74
IV.1. Secuencia de operaciones. pág.74
IV.1.1. Excavación, zanjeo y cama para la tubería
IV.1.2. Zanjeo
IV.1.3. Eliminación de material inestable
IV.1.4.Cama (asiento/base)
IV.1.5. Relleno de piedra
IV.1.6. Relleno de arena
IV.1.7. Protección de las líneas de servicio
IV.1.8. Colocación de tuberías
IV.1.9. Relleno de tuberías en zanjas
IV.1.10.Relleno de tuberías en zonas de terraplén
IV.1.11. Movimiento de maquinaria de construcción
IV.1.12.Compactación
IV.1.13. Número de pruebas de densidad
IV.1.14. Registros, emparrillados y entradas
IV.2. Especificaciones de los materiales. pág.79
IV.3. Control de la ejecución. pág.84
IV.4. Prueba de servicio. pág.86
IV.5. Criterio de mantenimiento. pág.86
IV.6. Hormigón. pág.87
IV.7. Ladrillo. pág.89

CAPÍTULO V. SISTEMA DE RIEGO. pág.91
V.1. Secuencia de operaciones. pág.91
V.1.1. Replanteo
V.1.2. Excavación
V.1.3. Tuberías y colocación
V.1.4. Suministro de línea hidráulica
V.1.5. Protección de sobretensión transitoria
V.1.6. Cabezales de aspersores
V.1.7. Elevador de aspersor
V.1.8. Colocación de aspersores
V.1.9. Válvulas y llaves
V.1.10. Llaves y válvulas de enganche rápido
V.1.11. Válvulas de compuerta
V.1.12. Válvulas de registro
V.1.13. Válvulas de drenaje automáticas
V.1.14.Válvulas automáticas de control remoto, tipo solenoide
V.1.15. Válvulas de descongestión de aire (ventosa)
V.1.16. Controles

V.2. Especificaciones de los materiales. pág.102
V.3. Descripción de los materiales. pág.102
V.4. Construcción. pág.104
V.5. Control. pág.105

CAPÍTULO VI. SISTEMA DE BOMBEO. pág.107
VI.1. Consideraciones generales. pág.107
VI.2. Especificaciones generales. pág.107
VI.2.1. Base.
VI.2.2. Válvula de control automático.
VI.3. Mantenimiento instalación. pág.111

CAPÍTULO VII. LAGOS. pág.112

VII.1. Consideraciones generales. pág.113
VII.1.1. Campo de aplicación.
VII.1.2. Conformidad o variaciones de las prescripciones.
VII.1.3. Definiciones de las instalaciones y de sus componentes.
VII.1.4. Normas de aplicación.

VII.2. Condiciones que deben de reunir los materiales. pág.115
VII.2.1. Procedencia de los materiales.
VII.2.2. Características de los materiales.
VII.2.3. Fabricación.
VII.2.4. Reconocimiento de materiales y productos fabricados.
VII.2.5. Laboratorio y control de calidad.
VII.2.6. Muestras de materiales.
VII.2.7. Diseño y naturaleza de las juntas.
VII.2.8. Características geométricas y físicas.
VII.2.9. Características mecánicas.
VII.2.10. Timbrajes y presiones de trabajo.
VII.2.11. Clasificación y marcado.
VII.2.12. Naturaleza de las piezas.
VII.2.13. Características geométricas.
VII.2.14. Timbrajes y presiones de trabajo.
VII.2.15. Aspecto general y acabado.
VII.2.16. Clasificación y marcado.

VII.3. Ensayos en tuberías de hormigón. pág.120
VII.3.1. Espesor de paredes.
VII.3.2. Tolerancia de espesores.
VII.3.3. Diámetros nominales.
VII.3.4. Tolerancias del diámetro interior.
VII.3.5. Longitudes de los tubos.
VII.3.6. Tolerancias de la longitud.
VII.3.7. Desviación de la línea recta.
VII.3.8. Posición de las juntas.
VII.3.9. Dimensiones de los tubos con sección ovoide.
VII.3.10. Prueba de estanqueidad.
VII.3.11. Ensayo de rotura por presión interior.
VII.3.12. Prueba de flexión transversal (Resistencia al aplastamiento).

VII.4. Pruebas en tuberías de amianto-cemento. pág.126
VII.4.1. Clasificación.
VII.4.2. Pruebas en fábrica y control de fabricación.
VII.4.2.1. Normativa general.
VII.4.2.2. Pruebas a efectuar en fábrica.
VII.4.2.3. Formación y control de lotes.

VII.4.2.4. Pruebas de forma y dimensiones.
VII.4.2.5. Prueba de estanqueidad.
VII.4.2.6. Prueba de rotura bajo presión hidráulica interior.
VII.4.2.7. Prueba de flexión transversal.
VII.4.2.8. Prueba de flexión longitudinal.
VII.4.2.9. Prueba de la rugosidad.

VII.4.3. Pruebas en obra. pág.134
VII.4.3.1. Pruebas a realizar.
VII.4.3.2. Prueba a presión interior.
VII.4.3.3. Prueba de estanqueidad.

VII.5. Tolerancias en tubería de amianto-cemento. pág.136
VII.5.1. Medida de los tubos.
VII.5.2. Tolerancias en el diámetro interior.
VII.5.3. Tolerancias en el espesor de la pared.
VII.5.4. Tolerancia en el diámetro exterior.
VII.5.5. Tolerancias en la longitud nominal.
VII.5.6. Tolerancias en la alineación.
VII.5.7. Muestreo de las tolerancias para el control de la longitud nominal.
VII.5.8. Juntas.
VII.5.9. Muestras inutilizadas.

VII.6. Transporte y puesta en obra de los materiales. pág.138
VII.6.1. Inspección en fábrica previa del transporte.
VII.6.2. Carga, descarga y transporte de los tubos.
VII.6.3. Almacenamiento de los tubos.
VII.6.4. Zanjas.
VII.6.5. Perfilado de rasantes.
VII.6.6. Precaución en terrenos especiales.
VII.6.7. Dimensiones de las zanjas.
VII.6.8. Drenaje de las zanjas.
VII.6.9. Acopio de las piezas especiales.
VII.6.10. Instalación de tuberías.
VII.6.11. Anclajes de las piezas especiales.
VII.6.12. Pasos especiales.
VII.6.13. Hormigón para piezas de anclaje.
VII.6.14. Cierre y macizado de la zanja. Prueba de la conducción.
VII.6.15. Arquetas.
VII.6.16. Materiales rechazados

VII.7. Mediciones y valoraciones. pág.145
VII.7.1. Certificaciones de obra.
VII.7.2. Medición de desmontes y terraplenes.
VII.7.3. Medición de zanjas y pozos.
VII.7.4. Valoración de las obras de movimiento de tierras.
VII.7.5. Medición y valoración de obras de hormigón.
VII.7.6. Medición y valoración de tuberías.
VII.7.7. Valoración de unidades de obra calculadas por partida alzada.
VII.7.8. Medición y valoración de unidades no previstas.

CAPÍTULO VIII. ESTRUCTURAS DE MADERA. pág.148

VIII.1.Replanteo. pág.149

VIII.2. Materiales. pág.150
VIII.2.1. Tratamiento de la madera
VIII.3. Normativa..... pág.151
VIII.4. Valores mecánicos de la madera laminada..... pág.153
VIII.5. Valores de cálculo de las propiedades del material..... pág.154
VIII.6. Valores de cálculo de las acciones. pág.154

VIII.7. Obligaciones del contratista y liquidación de la obra. pág.155
VIII.7.1. Ejecución de las obras.
VIII.7.2. Caseta y libro de órdenes.
VIII.7.3. Residencia del contratista.
VIII.7.4. Terrenos de emplazamiento.
VIII.7.5. Repercusión del personal de la inspección.
VIII.7.6. Accidentes de trabajo.
VIII.7.7. Personal de la contrata.
VIII.7.8. Materiales y obras no aceptables.
VIII.7.9. Medios auxiliares.
VIII.7.10. Plazo de ejecución de las obras.
VIII.7.11. Recepción provisional.
VIII.7.12. Plazo de garantía.
VIII.7.13. Liquidación de las obras

CAPÍTULO I:
CONDICIONES GENERALES.

CAPÍTULO I: CONDICIONES GENERALES.

I.1. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO.

El Proyecto consta de los siguientes documentos:

Documento nº1. Memoria y Anexos.

Documento nº2. Planos.

Documento nº3. Pliego de Prescripciones Técnicas.

Documento nº4. Presupuesto.

El contenido de estos documentos se ha detallado en la Memoria.

Se entiende por documentos contractuales, aquéllos que están incorporados en el Contrato y que son de obligado cumplimiento, exceptuando modificaciones debidamente autorizadas. Estos documentos, en caso de licitación bajo presupuesto son:

- Planos
- Pliego de Condiciones
- Presupuesto general

El resto de Documentos o datos del Proyecto son informativos, y están constituidos por la Memoria, con todos sus Anexos, las Mediciones y los Presupuestos Parciales.

Los mencionados documentos informativos solo representan una opinión fundamentada. Estos datos tienen que considerarse, solamente, como complemento de información que el contratista ha de adquirir directamente y con sus propios medios.

Sólo los documentos contractuales, definidos en el apartado anterior, constituyen la base del contrato; por lo tanto, el Contratista no podrá alegar ninguna modificación de las Condiciones de Contrato en base a los datos contenidos en los documentos informativos (como, por ejemplo,

precios de bases de personal, maquinaria y materiales, fijación de canteras, préstamos o vertederos, distancias de transporte, características de los materiales de la explanación, justificación de precios, etc.) exceptuando que estos datos aparezcan en algún documento contractual.

El contratista será, pues, responsable de los errores que puedan derivarse de no obtener la suficiente información directa, que rectifique o ratifique la contenida en los documentos informativos del Proyecto.

Lo que se mencione en el Pliego de Condiciones o en las especificaciones incluidas en la Memoria y se omita en los Planos, o viceversa, tendrá que ser ejecutado como si hubiese estado expuesto en ambos documentos, siempre que, a criterio del Director, queden suficientemente definidas las unidades de obra correspondientes, y estas tengan precio en el contrato.

I.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

El presente pliego será de aplicación al conjunto de características que deberán cumplir los materiales utilizados en la construcción, así como las técnicas de su colocación en la obra y las que deberán mandar en la ejecución de cualquier tipo de instalaciones y obras complementarias y dependientes del Proyecto del Campo de Golf "Zaragoza Golf" incluido en el desarrollo urbanístico que va a desarrollar Arcosur Zaragoza en terrenos pertenecientes al Término Municipal de Zaragoza..

I.3. DISPOSICIONES APLICABLES.

Además de las disposiciones mencionadas explícitamente en los Artículos del presente Pliego, serán de aplicación las disposiciones siguientes:

-Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre.

-Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y Económicas que se establecen para la construcción de estas obras.

-Norma MV 101: "Acciones en la edificación"

-Norma MV 201: "Muros resistentes de fábrica y ladrillo".

-NTE del Instituto Nacional para la Calidad de la Edificación (MOPU).

-Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de hormigón en masa o armado del MOP EM-80 (Real Decreto 2868/1980 de 17 de octubre).

-Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (Decreto de la Presidencia del Gobierno 1964/1975 de 23 de Mayo).

-Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua (Orden del MOP de 28 de julio de 1974)

-Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (Orden del MOP de 1976).

-Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura 1960 (Adoptado por el Ministerio de la Vivienda según orden de 4 de junio de 1973).

-Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción (Orden Ministerial de 20 de mayo de 1952).

-Reglamento Nacional del Trabajo para la Industria de la Construcción y Obras Públicas (Orden Ministerial de 28 de agosto de 1970).

-Normas sobre cubiertas y azoteas ajardinadas (NTE-QAA-1976).

-Pliego General de Condiciones para la recepción de conglomerados hidráulicos, aprobado por Orden Ministerial de 9 de abril de 1964.

- Real Decreto 909/2001, de 27 julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

-Normas UNE declaradas de cumplimiento obligatorio por las Ordenes Ministeriales de 5 de julio de 1967 y 11 de mayo de 1971.

-Normas NLT del Laboratorio de "Transporte y Mecánica del Suelo José Luis Escario".

-Nuevo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Decreto 2.413/1973 de 20 de septiembre.

-Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Aprobado por Decreto 3151/68 de 28 de noviembre.

-La legislación que sustituya, modifique o complemente las disposiciones mencionadas y la nueva legislación aplicable que se promulgue, siempre que esté vigente con anterioridad a la fecha del Contrato.

En caso de contradicción o simple complementación de diversas normas se tendrán en cuenta, en todo momento, las condiciones más restrictivas.

I.4. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

El contratista ejecutará las obras con sujeción a los planos, pliego de condiciones y especificaciones incluidas en la Memoria, así como a las instrucciones gráficas o escritas que expida la Dirección en algún caso particular, teniendo el resto de la Memoria carácter puramente descriptivo, no pudiendo entablarse reclamaciones fundadas en el contenido de dicho documento.

El contratista permanecerá en la obra toda la jornada de trabajo, él mismo, o representado por la persona adecuada.

El contratista ejecutará las órdenes que reciba de la dirección de obra sin perjuicio de que pueda presentar a la misma, dentro del plazo de 48 horas y por escrito, sus alegaciones, que deberán ser fundadas precisamente en el cumplimiento del presente Pliego de Condiciones. La Dirección de obra las cursará a la Propiedad para su resolución definitiva, sin que en ningún caso pueda el contratista interrumpir la marcha de los trabajos.

Las reducciones de obra que puedan originarse serán aceptadas por el contratista hasta el límite previsto en los casos de rescisión.

Queda el contratista obligado a someterse en todas las cuestiones que puedan surgir con la Propiedad por motivos de este contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos, con arreglo a la legislación vigente.

I.5. DIRECCIÓN DE OBRA.

La Dirección de las obras será ejercida por el técnico que designe Trajectory, y será el intérprete de las calidades recogidas en el presente Proyecto. Ningún otro profesional ajeno a Trajectory podrá utilizar este documento para realizar las labores de dirección de la construcción del campo de golf. El contratista no podrá recusar a dicho técnico ni al resto del personal afecto a la Dirección.

I.6. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.

El contratista queda obligado al cumplimiento de los preceptos relativos al contrato de trabajo y de accidentes, asimismo se ajustará a las obligaciones señaladas a las empresas en todas las disposiciones de carácter oficial vigentes, pudiendo en todo momento la Dirección exigir los comprobantes que acrediten este cumplimiento.

El contratista es el único responsable de los accidentes que puedan sobrevenir y asimismo será responsable de las reclamaciones que pudieran surgir, tanto de las subcontratas si las hubiere como de las motivadas por el trabajo en sí.

I.7. OMISIONES Y MODIFICACIONES.

Las omisiones o errores que puedan existir en los Planos u otros documentos del proyecto podrán ser modificados por la Dirección Facultativa de la Obra a lo largo de la ejecución de los trabajos, viniendo el contratista adjudicatario obligado a realizarlos en la forma que decida dicha Dirección. Las certificaciones y valoración se harán con arreglo a la obra ejecutada.

Igualmente, la Dirección de la Obra está facultada para introducir, a lo largo de la ejecución del proyecto, cuantas modificaciones crea convenientes para la mejora o perfección de la obra, quedando el contratista obligado a realizarlas con arreglo a sus órdenes.

I.8. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES.

I.8.1. EXAMEN Y ACEPTACIÓN.

La Dirección de Obra podrá examinar previamente todos los materiales destinados a la misma y quedan sometidos a su aprobación.

Los materiales deberán reunir las siguientes condiciones:

A) Ajustarse a las especificaciones de este Pliego y a la descripción hecha en la Memoria y en los Planos.

Ser examinados y aceptados por la Dirección de Obra. La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra. Este criterio tiene especial vigencia en el suministro de plantas, caso en que el contratista viene obligado a:

* Reponer todas las marras producidas por causas que no sean imputables a otros factores.

* Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento del suministro o plantación.

* La aceptación o rechazo de los materiales compete a la Dirección de Obra, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y fines del Proyecto.

B) Ajustarse a las normativas vigentes para cada tipo de material.

C) Los elementos vegetales deberán tener las dimensiones y portes exigidos en el Proyecto.

D) Deberán igualmente estar en perfectas condiciones fitosanitarias.

E) Los árboles y arbustos podrán ser desechados, aun reuniendo las condiciones anteriores, si a juicio de la Dirección de Obra tuvieran defectos de porte, falta de ramas, etc., que deprecien sus cualidades estéticas.

F) El criterio de la Dirección de Obra en cuanto a admisión o rechazo de materiales será irrevocable.

G) Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización de la Dirección.

I.8.2. REPOSICIÓN.

El contratista viene obligado a reponer durante el período de garantía:

* Las plantas muertas o deterioradas por causa no imputable a otros factores.

* Los materiales que hayan sufrido roturas o deterioros por falta de calidad o defectos de colocación o montaje.

Tanto las plantas o materiales como los gastos de sustitución y retirada de sobrantes, serán de cuenta de la contrata.

I.8.3. ALMACENAMIENTO Y ACOPIO.

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

Los elementos vegetales deberán ser debidamente depositados en lugar y tierra adecuada y en los terrenos de la obra o lugar cercano, para su control y medida por la Dirección de Obra.

I.8.4. INSPECCIÓN Y ENSAYOS.

El contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, fábricas, etc., donde se encuentran los materiales y la realización de todas las pruebas que la dirección considere necesarias.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizadas por laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de Obra.

Las pruebas de las redes de drenaje, abastecimientos y riego serán en todos los casos de cuenta del contratista; en los demás ensayos y pruebas serán de su cuenta los de resultado positivo hasta el 1 por 100 del presupuesto de adjudicación. El importe que supere dicho porcentaje de

resultados positivos serán de cuenta de la Entidad contratante. Los ensayos de resultado negativo serán, en todos los casos e independientemente del citado 1 por 100, de cuenta del contratista.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas, en cualquier forma que se realice, no tendrá validez si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción definitiva.

I.8.5. SUSTITUCIÓN.

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Dirección de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución; la Dirección de Obra contestará, también por escrito, y determinará, en caso de sustitución justificada, que nuevos materiales han de reemplazar a los no utilizados.

I.8.6. SUELO, AGUA, FERTILIZANTES Y PLANTAS.

Estos materiales deberán cumplir las condiciones establecidas en la Memoria y en los capítulos correspondientes de este Pliego.

I.9. REPLANTEO DE LAS OBRAS.

Antes de comenzar las obras se realizará un replanteo general, al que seguirán todos los replanteos parciales que sean necesarios para la correcta ejecución de las obras. También se deberán materializar sobre el terreno todos los puntos de detalle que la Dirección considere necesarios para el acabado exacto, en planta y perfil de las diferentes unidades. Todos los materiales, equipos y mano de obra, necesarios para estos trabajos, irán a cargo del contratista.

I.10. PERSONAL DE LA CONTRATA.

La empresa adjudicataria queda obligada a mantener, a pie de obra, personal técnico capacitado y los aparatos topográficos, maquinarias e instrumentos necesarios para que la Dirección de Obra ejerza el control correcto de la misma.

Tanto el personal como los instrumentos y máquinas citados, serán revisados por el Director de Obra que podrá ordenar su sustitución si no los considera idóneos para la buena marcha de los trabajos.

I.11. VISITAS DE INSPECCIÓN.

El Director podrá realizar en cualquier momento visitas de inspección de las obras. En estas visitas, el personal de la empresa adjudicataria, facilitará al inspector al máximo su tarea, poniendo a su disposición los elementos y personal que precise para ello.

El personal técnico de la empresa o en su caso, si así lo solicitara el Director de Obra, el representante de las empresas deberán acudir a las visitas de inspección para lo que serán citados por el Director de Obra.

I.12. LIBRO DE OBRA.

A instancia de cualquiera de las partes, se llevará un libro de obra que el contratista deberá tener siempre en la misma, donde se escribirán y dibujarán las órdenes que la Dirección de Obra diera en sus visitas, referentes a modificaciones, advertencias u otras observaciones para la ejecución.

Este libro deberá ser de hojas numeradas y las anotaciones serán firmadas por ambas partes.

I.13. VALORACIÓN DE ÁRBOLES.

Cuando, por los daños ocasionados a un árbol, y por causas imputables al contratista resultase éste muerto, la entidad contratante a efectos de indemnización y sin perjuicio de la sanción que corresponda, valorará el árbol siniestrado en todo o en parte.

El importe de los árboles dañados, que sean valorados según este criterio, podrán ser descontados por la Dirección de Obra, en cualquiera de las certificaciones de la misma.

I.14. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS.

Se define como conservación de la obra, los trabajos de limpieza, acabados, reparación y todos aquellos trabajos que sean necesarios para mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento y policía.

El presente artículo será de aplicación desde la orden de arreglo de las Obras hasta la recepción definitiva. Todos los gastos originados por este concepto correrán a cargo del contratista.

También correrá a cargo del contratista la reposición de elementos que se hayan deteriorado o que hayan sido objeto de robo. El contratista deberá tener en cuenta, en el cálculo de sus proposiciones económicas, los gastos correspondientes a las reposiciones mencionadas y de los seguros que sean convenientes.

I.15. VERTEDEROS.

El hecho de que la distancia a los vertederos establecidos sea más grande que la prevista en la justificación de precios incluida en la Memoria o sus anexos, o la omisión de la operación de transporte a los vertederos, no serán causa suficiente para alegar modificación del precio unitario, siempre que en los documentos contractuales se fije que la unidad incluye el transporte al vertedero.

Si en las medidas y documentos informativos del Proyecto, se supone que el material obtenido de la excavación, tiene que utilizarse para terraplén, rellenos, moldeos,etc., y la Dirección de Obra rechaza el mencionado material por no cumplir las condiciones del presente Pliego, el

contratista tendrá que transportar el mencionado material al vertedero sin derecho a ningún abono o pago suplementario de la excavación correspondiente, ni a incrementar el precio del Contrato por tener que utilizar mayores cantidades de material procedente de préstamos.

I.16. EXPLOSIVOS.

La adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y utilización de mechas, detonadores y explosivos se regirá por las disposiciones vigentes al efecto, completadas con las instrucciones que figuren en el Proyecto o dicte la Dirección de Obra.

Irá a cargo del contratista la obtención de permisos, licencias para la utilización de estos medios, así como el pago de los gastos que los mencionados permisos comporten. El contratista estará obligado al cumplimiento estricto de todas las normas existentes en materia de explosivos y ejecución de voladuras.

La Dirección podrá prohibir la utilización de voladuras y cualquier otro método que considere peligroso, aunque la autorización de los métodos utilizados no libera al contratista de la responsabilidad de los daños causados.

El contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su emplazamiento y estado de conservación garantizarán, en cualquier momento, su perfecta visibilidad. En cualquier caso, el contratista será responsable de los daños que se deriven de la utilización de explosivos.

I.17. DESVÍOS PROVISIONALES.

El contratista ejecutará o acondicionará, en el momento oportuno, las carreteras, caminos y accesos provisionales para los desvíos que impongan las obras, en relación al tráfico general y a los accesos de los confrontantes, de acuerdo con lo que se define en el Proyecto o con las instrucciones que reciba de la Dirección.

Los materiales y las unidades de obras que comporten las mencionadas obras provisionales, cumplirán todas las prescripciones del presente Pliego, como si fuesen obras definitivas.

Si estas desviaciones no fuesen estrictamente necesarias para la ejecución normal de las

obras, a criterio de la Dirección, no serán de abono o pago, y en este caso, será obligación del contratista facilitar o acelerar la ejecución de las obras.

Tampoco serán de abono o pago los caminos de obra, tales como accesos, subidas, puentes provisionales, etc., necesarios para la circulación interior de la obra, para el transporte de los materiales, para los accesos y circulación del personal, o para las visitas de obra. A pesar de todo, el contratista tendrá que mantener los mencionados caminos de obra y accesos en buenas condiciones de circulación.

La conservación, durante el período de utilización de estas obras provisionales, será a cargo del contratista.

I.18. MEDICIÓN Y VALORACIÓN.

I.18.1. UNIDADES DE OBRA.

Las unidades de obra se medirán y valorarán con arreglo a la descripción y tasación incluida en los documentos del proyecto.

Las unidades de obra que se introduzcan en la ejecución y no aparezcan en el proyecto, serán convenidas de común acuerdo entre las partes y se medirán y valorarán con arreglo a tal acuerdo. El acuerdo deberá tomarse por escrito, especificándose en el libro de órdenes, y se levantará la correspondiente acta de precios contradictorios que deberá acompañar a la certificación correspondiente.

I.18.2. PARTIDA DE IMPREVISTOS.

La partida de imprevistos del Presupuesto general en modo alguno queda a beneficio del constructor, sino a disposición del Director de Obra para enjugar los aumentos en unidades o mejoras que pudieran surgir durante la ejecución de los trabajos.

I.18.3. PARTIDAS ALZADAS.

Las partidas alzadas que figuran en el Proyecto para determinados trabajos podrán ser modificadas en su cuantía, si las circunstancias hubieran cambiado desde el momento de redactar el Proyecto. Dichas modificaciones se harán de común acuerdo entre ambas partes, constando por escrito en el libro de obra.

I.19. INTERFERENCIA CON OTROS CONTRATISTAS.

El contratista programará los trabajos de manera que, durante el período de ejecución de las Obras, sea posible realizar otros trabajos. En este caso el contratista cumplirá las órdenes de la Dirección, referentes a la ejecución de las obras por fases, a fin de delimitar las zonas con determinadas unidades de obra totalmente acabadas, para así comenzar los trabajos complementarios pertinentes.

Los posibles gastos motivados por eventuales paralizaciones o incrementos de coste, debidos a la mencionada ejecución por fases, se considerarán incluidos en los precios del Contrato, y no podrán ser en ningún momento, objeto de reclamación.

I.20. EXISTENCIA DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS AFECTADOS.

Las unidades de obra que sea preciso ejecutar en presencia de servidumbres de cualquier tipo, se realizarán utilizando los medios adecuados para la realización de los trabajos, de manera que se evite cualquier posible interferencia y riesgo.

Los gastos originados o las previsibles disminuciones de rendimiento, se considerarán incluidas en los precios unitarios y no podrán ser objeto de reclamación.

I.21. ABONO O PAGO DE UNIDADES DE OBRA.

Se tendrá en cuenta en el cálculo de la proposición económica, que cualquier material o trabajo necesario para el correcto acabamiento de la unidad de obra, o para asegurar el perfecto funcionamiento de la unidad ejecutada en relación al resto de la obra realizada, se considerará incluido en los precios unitarios del Contrato, no pudiendo ser objeto de sobreprecio.

La ocasional omisión de los mencionados elementos en los Documentos del Proyecto no podrá ser objeto de reclamación, ni de precios contradictorios por considerarlos expresamente incluidos en los precios del Contrato.

Los materiales y operaciones mencionadas son los considerados como necesarios y de obligado cumplimiento a la normativa relacionada en el apartado I.3.

I.22. CONTROL DE UNIDADES DE OBRA.

El laboratorio encargado del control de obra realizará todos los ensayos del programa previa solicitud de la Dirección Facultativa de las obras, de acuerdo con el siguiente esquema de funcionamiento:

* A criterio de la Dirección Facultativa se podrán ampliar o reducir el número de controles que se abonarán, siempre a los precios unitarios aceptados.

* Los resultados de cada ensayo se comunicarán simultáneamente a la Dirección de las obras y a la Empresa Constructora. En caso de resultados negativos, se anticipará la comunicación telefónicamente, a fin de tomar las medidas necesarias con urgencia.

I.23. INDEMNIZACIONES POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

El contratista deberá reparar a su cargo los servicios públicos o privados estropeados, indemnizando a las personas públicas o privadas que resulten perjudicadas. El contratista adoptará las medidas necesarias con tal de evitar la contaminación de ríos, lagos y depósitos de agua, así como del medio ambiente, por la acción de combustibles, aceites, ligantes, humos, etc., y será responsable de los daños y perjuicios que se pueden causar.

I.24. PLAZO DE EJECUCIÓN.

Si la obra no estuviera totalmente terminada en el plazo previsto en el Contrato, el contratista abonará a la Propiedad en concepto de indemnización el medio por mil diario del importe total del presupuesto del Proyecto, cuyo importe será descontado de la primera liquidación que se practique.

Si transcurridos treinta días desde la fecha en que se empiece a hacer efectiva la penalidad, no se hubiere terminado la obra podrá rescindirse el contrato con la pérdida de la afianza aportada por el contratista.

I.25. GARANTÍA

Salvo especificaciones en contra en cualquiera de los restantes documentos contractuales del Proyecto, el período de garantía de las obras será de un año y el de garantía de las plantaciones de idéntica duración, sólo en el caso de que al contratista se le adjudique el mantenimiento de las instalaciones.

Durante este plazo, el contratista no podrá retirar la fianza definitiva y vendrá obligado a reponer o rehacer cuantas deficiencias, deterioros o roturas se ocasionen en las obras por causas no imputables a otros factores.

Si durante este período la Dirección de Obra observara alguna falta de construcción o calidad en los materiales utilizados que no hubiera advertido a lo largo de la ejecución, podrá ordenar la demolición y sustitución con cargo al contratista.

CAPÍTULO II:
PREPARACIÓN DEL TERRENO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.

CAPITULO II. PREPARACIÓN DEL TERRENO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Todos los trabajos descritos en el presente capítulo se realizarán de acuerdo con las siguientes especificaciones, con los datos que sobre el particular incluyen los correspondientes documentos del proyecto y con lo que ordene en cada caso la Dirección de Obra.

II.1. REPLANTEO.

El replanteo previo consiste en llevar al terreno los datos expresados en la documentación técnica de las obras que se pretendan realizar, fijando las distintas zonas destinadas a cada uno de los usos previstos, para permitir realizar posteriormente el replanteo definitivo.

El contratista está obligado a facilitar toda clase de medios, tanto humanos como materiales, para efectuar los trabajos de replanteo.

El replanteo definitivo consiste en trasladar al terreno todos los datos contenidos en la Documentación Técnica de la obra. Se hará en una o varias veces, según las instrucciones de la Dirección de Obra, a la vista de las circunstancias que concurran en la nivelación del terreno.

El constructor vigilará, conservará y responderá de los jalones y señales colocados, haciéndose directamente responsable de cualquier desaparición o modificación de estos elementos.

Se iniciarán los trabajos trazándose, de acuerdo con los planos de obra, las líneas principales que habrán de servir de base para trazar los principales ejes de composición del conjunto, a los que se referirán el resto de las obras a realizar. Finalmente se señalará una línea invariable que marque el plano horizontal de referencia para el movimiento de tierras y la apertura de zanjas.

Del resultado del replanteo se levantará un acta, que firmarán el contratista y la Dirección de Obra. Se concederá al constructor un plazo de siete días, desde la fecha de levantamiento del acta, para que formule las reclamaciones y observaciones oportunas. Transcurrido dicho plazo, toda reclamación será automáticamente rechazada.

El constructor no podrá comenzar una obra sin tener en su poder el acta de replanteo, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

II.2. DESBROCE Y LIMPIEZA DE LOS TERRENOS.

Se define como aclaración y desbroce del terreno, el trabajo consistente en extraer y retirar, de las zonas designadas, todos los árboles señalados, plantas, broza, ruinas, escombros o cualquier otro material no deseable.

Todo esto se realizará de acuerdo con las presentes especificaciones y con los datos que, sobre el particular, incluyen los correspondientes documentos del Proyecto.

Comprenderá por lo tanto las siguientes fases:

II.2.1. TALA.

Consistirá en el derribo y troceo de árboles así como la colocación apropiada de los mismos y de toda la vegetación susceptible de eliminación, como por ejemplo: tocones, arbustos, raíces, etc. A los árboles señalados para permanecer dentro de las zonas indicadas se les podarán las ramas muertas de 4 ó más centímetros de diámetro y las sanas a la altura y de la forma que se ordene. Las ramas a podar se cortarán limpiamente cerca del tronco del árbol o de las ramas principales. Los cortes de ramas de más de 4 cm. de diámetro se cubrirán con una pintura protectora para evitar el ataque de hongos y bacterias.

La tala también incluirá la eliminación y almacenaje de todos aquellos objetos que obstruyan el trabajo. Los trabajos de tala se realizarán de modo que prevengan los daños causados por la misma sobre los pies respetados, obras realizadas o bajo construcción y la seguridad de los trabajadores.

Para disminuir al máximo el deterioro de los árboles que se precisen conservar, se procurará que los que se tengan que abatir caigan hacia el centro de la zona objeto de la limpieza. Cuando sea necesario evitar daños a otros árboles o a estructuras próximas, los árboles se irán troceando por su ramaje y tronco progresivamente. Si para proteger cualquier tipo de vegetación destinada a permanecer en el lugar, se precisa levantar barreras o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que ordene el Director de Obra.

II.2.2. SACA Y APILADO.

Los árboles, sus raíces y los tocones marcados se llevarán desde las zonas señaladas para talar y desbrozar a los lugares indicados por la Dirección de Obra.

El amontonamiento de todos los árboles, ramas, tocones, arbustos, etc., resultantes de la tala y el desbroce, tendrá como objetivo su enterramiento con el fin de que su posterior descomposición aumente el nivel de materia orgánica del suelo, si se considerara preciso, si no se procederá a su quema.

Aquellos árboles que ofrecen posibilidades comerciales serán podados y limpiados; después se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente a lo largo del camino, separados de los montones que han de ser quemados o tirados. El contratista tendrá que obtener los consiguientes permisos y autorizaciones necesarias para realizar estas labores, corriendo de su cargo cualquier tipo de gasto que ocasione el concepto mencionado.

II.2.3. DESBROCE.

El desbroce consistirá en la acumulación de tocones, raíces mayores de 2 cm. de diámetro y raíces aéreas provenientes de las zonas marcadas para tal fin. Este material, junto con troncos y otros desperdicios orgánicos se enterrarán con el mismo objetivo citado en el punto anterior. En el caso de desperdicios de naturaleza inorgánica, se excavarán e introducirán a una profundidad mínima de 45 cm. en las zonas a terraplenar y de 60 cm. en las zonas a desmontar.

Las depresiones originadas por el desbroce se rellenarán con material adecuado y compactado para mantener la superficie en consonancia con el terreno circundante.

En los rebajes, todos los troncos y raíces más grandes de 10 cm. de diámetro, serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm. por debajo de la explanada.

Del terreno natural sobre el cual se ha de asentar el terraplén, se eliminarán todos los troncos o raíces con un diámetro superior a 10 cm. a fin de que no quede ninguno dentro del cemento del terraplén, ni a menos de 15 cm. de profundidad bajo la superficie natural del terreno. También se eliminarán bajo los terraplenes de poca cota, hasta una profundidad de 50 cm. por debajo de la explanada.

La medición o abono o pago se realizará por metros cuadrados realmente desbrozados y exentos de material. El precio incluye la carga y transporte a vertedero de los materiales y todo el resto de operaciones mencionadas anteriormente.

II.2.4. SECUENCIA DE LAS OPERACIONES DE TALA Y DESBROCE

II.2.4.1. FASE 1

Limpiar la línea central a lo largo de cada hoyo de tee a green. La anchura de la limpieza inicial será de 5 metros a cada lado de esta línea. Igualmente se procederá a limpiar una franja de 5 metros de anchura entre cada green y el siguiente tee, evitando la eliminación de árboles ejemplares.

II.2.4.2. FASE 2

Ampliar la limpieza a la franja representada por una línea 5 metros exterior al contorno de la línea de calle así como 5 metros exterior a todos los bunkers. Se tendrá especial cuidado en este área en proteger todos aquellos árboles ejemplares, así como aquellos marcados por el Diseñador para permanecer.

II.2.4.3. FASE 3

Ampliar la limpieza, mediante una limpieza selectiva, a una línea 5 metros exterior a la señalada en el punto anterior.

II.2.5. PROTECCIÓN DE LAS PLANTAS EXISTENTES.

Todas las plantas de la finca serán respetadas, excepto aquéllas marcadas específicamente para ser quitadas, sobre los planos y aquéllas marcadas sobre el terreno por el Diseñador o Proyectista. Ninguna planta podrá ser eliminada de la finca sin el visto bueno del Diseñador o Proyectista. Todas las plantas respetadas se protegerán para evitar lesionar sus raíces y sus copas a una distancia de 1 m. más allá de la proyección de las mismas sin gradear, zanjear, o almacenar

materiales, excepto aquéllas expresamente indicadas por el Diseñador. El constructor pagará una penalidad por cualquier planta sacada de la finca que no haya sido supervisada por la Dirección de Obra y también deberá pagar por toda aquella planta que muera debido a los daños originados durante la construcción.

Ningún hito-marca de la Propiedad o punto de referencia de los datos topográficos, de cualquier clase, será estropeado o desplazado, hasta que un agente autorizado haya referenciado, de alguna otra forma, su situación o aprobado su desplazamiento.

II.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MOLDEO PRELIMINAR

II.3.1. GENERALIDADES

II.3.1.1. El Contratista proporcionará todos los materiales, supervisión de los trabajos y equipos necesarios para el moldeo preliminar de la superficie de juego de acuerdo a los Planos del Proyecto y/o las modificaciones realizadas por el Diseñador sobre el terreno.

II.3.1.2. Cualquier drenaje, borde de zanja, paros temporales a través de zonas húmedas, arroyos, zonas de especial sensibilidad así como los controles de erosión y sedimentación que sean necesarios antes o durante los trabajos de movimientos de tierras y de moldeo preliminar serán realizados por el contratista encargado del Movimiento de Tierras de acuerdo a la normativa local vigente.

II.3.1.3. AMBITO DE ACTUACION

Los trabajos definidos en los Planos del Proyecto incluirán:

a. Extracción y acopio de la capa vegetal para ser extendida sobre calles y roughs, una vez que el moldeo ha sido realizado.

b. Excavación (incluyendo la excavación de los lagos) de los materiales indicados en los Planos y

reubicación o transporte a una distancia inferior a 1.000 metros.

c. Relleno de aquellas zonas indicadas en Planos con material adecuado.

d. Moldeo preliminar de acuerdo a Planos. Tolerancia de 0'5 metros respecto a los mismos.

e. Transporte del exceso de material a zonas adyacentes designadas por el Diseñador. Tales materiales serán extendidos y compactados al 90%.

II.3.1.4. MATERIAL INACEPTABLE

Serán considerados como tales, los materiales turbosos, los suelos excesivamente pesados o húmedos u otros materiales conteniendo excesiva materia orgánica, por lo que no se permitirá su empleo en zonas de relleno excepto en aquellas marcadas por el Diseñador.

II.3.1.5. CONTROL DEL POLVO

El Contratista será responsable del control del polvo, durante la fase de movimiento de tierras.

II.3.1.6. COMPACTACION

Todas las superficies alteradas se restaurarán con una compactación entre 80-85%. Las zonas de relleno o terraplén ser harán mediante tongadas de un máximo de 30 cm de espesor y debidamente compactadas. Se prestará especial atención en no superar el 85% de compactación en el terraplén final.

II.3.2. VIAS DE SACA

II.3.2.1. LOCALIZACION

El Contratista informará al Diseñador de la localización de las previstas vías de saca antes de comenzar los trabajos. Tales caminos, no transgredirán las normativas locales cruzando zonas protegidas.

II.3.2.2. CARRETERAS DE CRUCE Y DAÑOS

Las vías de saca no se emplearán siguiendo los caminos asfaltados. La maquinaria podrá ser autorizada a cruzar dichas carreteras asfaltadas según las normativas locales y si el asfalto es protegido con los medios pertinentes, los costes de dicha instalación y levantamiento de protección serán por cuenta del Contratista.

II.3.2.3 ESTADO DE CONSERVACIÓN

El Contratista mantendrá todas las vías de saca transitables y en buenas condiciones de drenaje, durante el período de construcción y serán utilizables para todos los contratistas y subcontratistas participantes en el Proyecto.

II.3.2.4. REPOSICION DE LOS CAMINOS

Una vez finalizada esta fase de los trabajos, el contratista eliminará todas las vías de saca y reducirá la compactación a un mínimo de 80-85% a menos que el Diseñador o la Propiedad indiquen lo contrario. Desde este momento, cesarán todas las responsabilidades del Contratista en lo que al mantenimiento de las vías de saca se refiere.

II.3.3. EXCAVACIONES EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO

Las excavaciones se ejecutarán de acuerdo con los planos del Proyecto, y con los datos obtenidos del replanteo general de las Obras, los Planos de detalle y las órdenes de la Dirección de las Obras.

La excavación se llevará a cabo con las precauciones oportunas para no dar lugar a desprendimientos o corrimientos. Si durante las excavaciones aparecieran manantiales o filtraciones motivadas por cualquier causa, se ejecutarán los trabajos de acuerdo con las indicaciones existentes en la normativa indicada en el artículo II.3., y se considerarán incluidos en el precio de excavación.

Las zonas de préstamos vendrán fijadas en el Proyecto o quedarán a elección del contratista, que podrá también proponer al Director de Obra realizar la excavación en lugar distinto de los que estuviesen señalados. En este caso, los materiales obtenidos habrán de ser de igual o mejor calidad que los previstos en el Proyecto.

Los gastos que ocasione la disponibilidad de las zonas de préstamos serán, en cualquiera de los casos anteriores, a cargo del contratista, que deberá también ocuparse de adecuar su posible mal aspecto.

El destino de los materiales excavados será a vertedero, a terraplenes, rellenos o moldeos, según lo determine la Dirección de Obra.

El constructor será responsable de los daños que ocasione en las propiedades colindantes como consecuencia del trabajo que está ejecutando, si no ha seguido estrictamente las instrucciones recibidas para el caso o si, en circunstancias imprevistas, no hubiera actuado inmediatamente, de acuerdo con lo establecido en el apartado de organización de los trabajos.

Será causa de directa responsabilidad del constructor, la falta de precaución y derribo por tumbos, así como los daños o desgracias que por esta causa pudieran sobrevenir.

Se medirá y abonará por metros cúbicos realmente excavados, calculado por método de prismoides como comparación de las superficies antes y después de los trabajos, salvo que se haya presupuestado por estimación de unidades: calles, greenes, tees, bunkers, cubetas de lagos, montículos, etc., quedando al juicio de la Dirección de Obras de Trajectory la calidad artística de los mencionados trabajos. Cumplida esta condición procederá a la recepción de los mismos, previa

modificación de tantos detalles como considere oportunos, estén reflejados o no en la documentación que se pone a disposición del Contratista, o incluso hayan sido previamente ejecutados, debiendo ser aceptados en su totalidad por el Contratista afectado.

No son abonables los desprendimientos o aumentos de volumen sobre las secciones que previamente se hayan fijado en este Proyecto. Para el efecto de las mediciones de movimiento de tierras, se entiende por metro cúbico de excavación el volumen correspondiente a esta unidad, referida al terreno tal como se encuentre donde se tenga que excavar.

Se entiende por volumen del terraplén, o relleno, el que corresponde a estas obras, después de ejecutadas y consolidadas según lo que se prevé en estas condiciones.

El contratista, al ejecutar las excavaciones se atendrá siempre a los planos e instrucciones de la Dirección Facultativa. En caso de que la excavación a ejecutar no fuese suficientemente definida, solicitará la aclaración necesaria antes de proceder a su ejecución. Por lo tanto no serán de abono o pago los desprendimientos ni los aumentos de secciones no previstas en el Proyecto o fijados por el Director Facultativo.

Contrariamente, si siguiendo las instrucciones del Facultativo, el contratista ejecutase menor volumen de excavación que el que habría de resultar de todos los planos, o de las prescripciones fijadas, sólo se considerará de abono o pago el volumen realmente ejecutado.

II.3.4. TERRAPLENES.

Terraplén o relleno es la masa de tierra u otros materiales con que se rellena un hueco, se hace un talud, se nivela un terreno o se llevan a cabo obras similares.

Las distintas capas o zonas que lo componen se denominan:

* Cimiento: zona que está debajo de la superficie limpia del terreno.

* Núcleo: zona que comprende desde el cimiento a la coronación.

* Coronación: capa superior con un espesor de 50 cm.

Los materiales para el relleno se clasifican en los siguientes tipos:

* Suelos adecuados: Los que se utilizan para la coronación, o en cimientos y núcleos, en las zonas que pueden estar sometidas a fuertes cargas o variaciones de humedad.

En los suelos adecuados el hinchamiento medido durante la ejecución del ensayo será inferior al 2 por 100. La densidad obtenida en el ensayo normal de compactación de los suelos adecuados será superior al 95 por 100 del proctor modificado.

* Suelos tolerables: Los que se utilicen para cimientos y núcleos que no vayan a ser sometidos a fuertes cargas o variaciones de humedad, no debiendo ser utilizados en la coronación.

La densidad obtenida en el ensayo normal de compactación de los suelos tolerables será superior al 90 por 100 del proctor modificado.

El equipo necesario para efectuar su compactación se determinará por el encargado Facultativo, en función de las características del material a compactar. El contratista podrá utilizar un equipo diferente, para lo cual necesitará la autorización del Director de obra, que sólo la concederá cuando, con el equipo propuesto por el contratista, obtenga la compactación requerida, al menos, al mismo grado que con el equipo propuesto por el Facultativo encargado.

El cemento del relleno se preparará de forma adecuada, para suprimir discontinuidades en las superficies, efectuando los trabajos necesarios de refinado y compactación.

A continuación se extenderá el material en tandas de grueso uniforme y suficientemente reducido para que, con los medios disponibles se obtenga, en todo su espesor, el grado de compactación exigido. Los materiales de cada tanda serán de características uniformes, y si no lo fuesen se conseguirá esta uniformidad mezclándose convenientemente con los medios adecuados para ello.

No se extenderá ninguna tanda mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumpla las condiciones exigidas, y por lo tanto sea autorizado su extendido por el encargado Facultativo. En el caso de que la tanda subyacente se haya reblandecido por una humedad excesiva no se extenderá la siguiente. Se medirán y abonarán por metro cúbico realmente ejecutado y compactado en su perfil definitivo, medido por el método de prismoides, como diferencia de superficies, tomados antes y después de los trabajos.

II.3.5. DISEÑO DE EXPLANACIONES.

El ámbito de aplicación son los desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, de alturas no mayores de 6 m. En desmontes el nivel freático estará situado a más de 1 m. por debajo de la cota más profunda de excavación.

Quedan excluidos en desmontes los terrenos rocosos que precisen de explosivos o los muy blandos y como base de apoyo del terraplén, los terrenos muy compresibles o los de estructura colapsable.

Se tenderá a que el movimiento de tierras se adapte al paisaje natural dentro de las necesidades de zonificación y construcción del terreno de juego, a la conservación de árboles de gran porte y cursos de agua naturales. Cuando los cursos de agua sean poco importantes o intermitentes se captarán en una red de infraestructura.

Bordes con muros de contención.

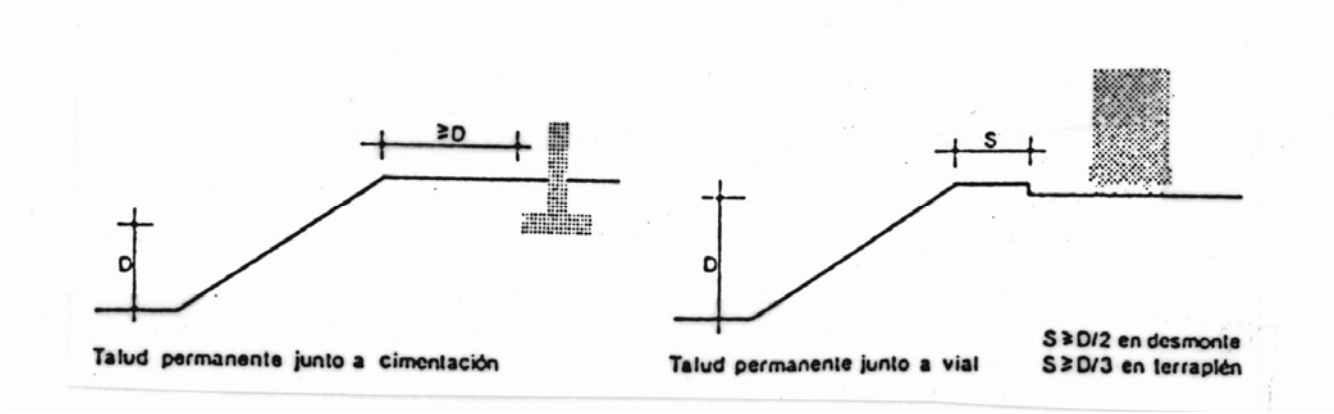
Para la realización de bordes de la explanación con muros de contención se consultará la NTE "CCM-Cimentaciones. Contenciones. Muros", y para el drenaje de su trasdós la NTE "ASD-Acondicionamiento del terreno. Saneamiento. Drenajes", pues consideramos que es de suficiente rigor para la realización de esta obra.

Bordes con taludes permanentes.

Para la realización de bordes de la explanación con taludes permanentes se tendrá en cuenta los condicionantes de solicitaciones y erosión.

- Solicitaciones:

Siempre que no se superen las pendientes determinadas en Cálculo, no se consideraran solicitados por cimentaciones o viales cuando la distancia horizontal al borde de coronación sea mayor o igual al desnivel D, para cimentaciones y mayor o igual a D/2 para viales, en desmonte y D/3 en terraplenes y siempre mayor de 1 m.



- Erosión:

Superficial.

En general, el acabado de la superficie de taludes permanentes se realizará con una cubierta vegetal, seleccionando las semillas y plantas en función del clima del lugar y de la orientación respecto al soleamiento de cada tramo de talud considerado.

Profunda.

En general se evitará en la proximidad del talud la colocación de conducciones de agua a presión. Las cunetas de recogida de aguas superficiales deberán estar revestidas y tendrán juntas estancas.

II.3.6. CÁLCULO DE EXPLANACIONES.

Compactación de terraplenes:

La tabla 1 determina con carácter orientativo, el espesor de tongada e, en cm, a compactar y el número de pasadas n, en función del tipo de terreno y del compactador empleado.

Siendo:

H = humedad en %;

LP = Límite plástico;

Cu = Coeficiente de uniformidad Hazen.

TABLA 1

Compactador			Tipo de terreno					
			Terrenos granulares bien graduados ($C_u \geq 10$) y Coherentes secos ($H \leq LP-4$)		Terrenos coherentes húmedos ($H > LP-4$)		Terrenos granulares uniformes ($C_u < 10$)	
Tipo	Caracteristica		Espesor e en cm	Número de pasadas n	Espesor e en cm	Número de pasadas n	Espesor e en cm	Número de pasadas n
Rodillos lisos	Carga en kg cm de la llanta con mayor carga unitaria	20-25	12	10	12	8	12	10
		26-50	12	8	12	6	12	8
		>50	15	8	12	4	•	•
Rodillo de neumáticos	Carga por rueda en t	1,0- 1,5	•	•	12	6	15	10
		1,6- 2,0	•	•	15	5	•	•
		2,1- 2,5	12	12	18	4	•	•
		2,6- 4,0	12	10	22	4	•	•
		4,1- 6,0	12	10	30	4	•	•
		6,1- 8,0	15	8	35	4	•	•
		8,1-12,0	15	8	40	4	•	•
		>12,0	22	6	45	4	•	•
Rodillos de pata de cabra	Presión por pata kg/cm²	≥ 7	•	•	20	12	•	•
Rodillos vibrantes	Carga estática kg/cm de llanta, con velocidad ≤ 2 km h	2,5- 5,0	8	16	•	•	15	16
		5,1- 7,5	8	12	•	•	15	12
		7,6-10	12	12	10	12	15	8
		11-15	15	10	12	8	15	6
		16-20	15	6	15	6	20	10
		21-25	15	4	15	4	25	12
		26-30	20	4	20	4	25	8
		31-40	22	4	22	4	30	8
		41-50	25	4	25	4	30	6
Vibradores de placas múltiples	Presión estática bajo placa kg/cm², con velocidad ≤ 1 km/h	0,10-0,12	8	10	•	•	10	6
		0,13-0,14	8	6	•	•	15	6
		0,15-0,17	12	6	10	6	15	4
		0,18-0,21	15	5	15	6	20	4
		>0,21	20	5	20	6	25	4
Bandejas vibrantes	Peso en kg	50- 60	10	3	10	3	15	3
		61- 75	12	3	12	3	20	3
		> 75	15	3	20	3	22	3
Pisones de explosión. (*)	Peso en kg	100	15	6	15	4	•	•
		>500	20	10	20	8	•	•

• Compactador no adecuado en general

(*) Por pasada se entenderá un golpe

En caso de utilizarse una combinación de compactadores diferentes, se tomará como espesor máximo de tongada y como número mínimo de pasadas, los correspondientes a los compactadores que requieren el valor menor y mayor respectivamente.

Taludes permanentes.

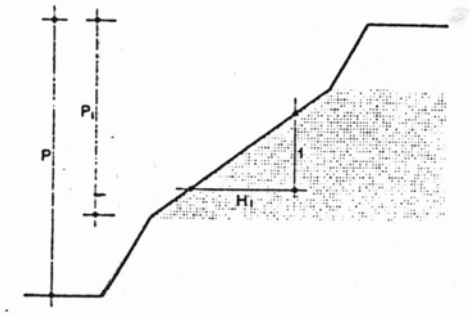
Hipótesis de Cálculo:

- Altura de talud P no superior a 6 m.
- Grado sísmico de la zona de ubicación inferior al 7º
- Laderas no erráticas o en deslizamiento.
- Estratos sensiblemente horizontales.
- Nivel freático situado a más de 1 m por debajo de la cota más profunda de la excavación.
- No existen bolsas de arena o grava aguas arriba de laderas en desmonte.
- No existen corrientes de agua o van a ser captadas y conducidas.
- Las cimentaciones de viales y edificios existentes o previstos están situados a una distancia de la coronación no menor de la especificada en Diseño.
- La base de asiento del terraplén no son terrenos muy compresibles o de estructura colapsable.

La Tabla 2 determina, en borde libre de desmonte o terraplén, el mínimo valor Hi a tomar para la inclinación máxima de cada estrato homogéneo horizontal (1:Hi), en función del tipo de terreno y de la profundidad Pi, en m, de la base del estrato considerado medida desde la coronación del talud.

Si todo el talud presenta terreno homogéneo se tomará Pi = P.

TABLA 2



Tipo de terreno del estrato		Profundidad del estrato en m			
		Desmonte		Terraplén	
		Pi < 3	3 ≤ Pi ≤ 6	Pi < 3	3 ≤ Pi ≤ 6
Granular	Gravas y zahorras de granulometría extensa. Arenas gruesas y medias, no limosas.	1,50	1,50	1,50	1,50
	Arenas finas limosas uniformes.	1,50	1,75	1,50	1,75
Coherente	Limos y limos arenosos.	1,50	1,50	1,50	2,00
	Arcillas arenosas y limos arcillosos de índice de plasticidad IP de 10 a 20.	1,25	1,25	1,25	1,75
	Arcillas de índice de plasticidad IP de 20 a 30.	1,25	1,50	1,25	1,75
	Arcillas de índice de plasticidad IP > 30	1,25	1,25	1,25	1,75
		Mínimo valor de Hi			

En taludes para ajardinar conviene tomar pendiente única con Hi ≥ 1,5.

II.3.7. CONSTRUCCIÓN EXPLANACIONES.

ADE-1 Excavación de terreno-Terreno.

A efectos de la presente NTE, se contemplan los siguientes tipos de Terreno en su estado inicial en excavaciones:

- Duro. Atacable con máquinas y/o escarificador, pero no con pico, como terrenos de tránsito, rocas descompuestas, tierras muy compactadas.
- Medio. Atacable con el pico, pero no con la pala, como arcillas semicompactas con o sin gravas o gravillas.
- Blando. Atacable con la pala, como tierras sueltas, tierra vegetal, arenas.

Cuando en la excavación se encuentren mezclados los terrenos se establecerá el porcentaje de cada uno de los 3 tipos.

ADE-2 terreno para relleno-Terreno.

En relleno de núcleo de terraplén:

- No contendrá más de un 25% en peso, de piedras cuyo tamaño exceda de 15 cm.
- Límite líquido LL<40 ó simultáneamente: límite líquido LL<65 e índice de plasticidad IP>0'6LL-9.
- El índice C.B.R. será superior a 3.
- El contenido de materia orgánica será inferior al 2%

En relleno de coronación de terraplén:

- Carecerán de elementos de tamaño superior a 10 cm y su cernido por el tamiz 0'080 UNE será inferior al 35% en peso.
- Límite líquido LL<40.
- El índice C.B.R. será superior a 5 y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al 2%
- El contenido de materia orgánica será inferior al 1%

A efectos de la presente NTE se establecerán los porcentajes de cada uno de los tipos de Terreno empleados en el relleno.

ADE-3 Desmonte-Terreno.

ADE-1 Excavación de terreno.

Se excavará el terreno entre los límites laterales y hasta una profundidad coincidente con la cota de explanación, definidos en la Documentación Técnica.

En bordes con estructura de contención previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m. que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto en la Documentación Técnica, redondeando las aristas de pie, quiebros y coronación con acuerdos de longitud no menor de P/4 a ambos lados, siendo P la altura de cada franja ataluzada.

La excavación se realizará por franjas horizontales de altura no mayor de 1'50 m, cuando se ejecute a mano.

ADE-4 Base del terraplén-Terreno.

ADE-1 Excavación del terreno.

Se excavará el terreno natural, previamente al terraplenado, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa vegetal, ni menor de 15 cm.

No se considerará terreno vegetal cuando el contenido de materia orgánica sea inferior al 10%.

Se excavarán igualmente las zonas localizadas en blandones. Cuando el terreno natural presente inclinación superior a 1:5 se excavará realizando bermas de 50-80 cm. de altura y ancho no menor de 150 cm., con pendientes de mesetas del 4% hacia dentro en terrenos permeables y hacia fuera en terrenos impermeables.

ADE-5 Terraplén-Terreno.

ADE-2 Terreno para relleno.

- En núcleo.

Sobre la base preparada del terraplén se extenderán tongadas sucesivas de espesor uniforme en toda la anchura posible del terraplén hasta 50 cm por debajo de la explanada. Las tongadas serán sensiblemente paralelas a la explanada con pendiente aguas afuera necesaria para evitar encharcamientos y erosión.

La humedad óptima para cada tipo de terreno se determinará según el ensayo Próctor NLT-107/77.

La densidad seca a alcanzar respecto a la máxima obtenida en el ensayo Próctor no será inferior al 95% ni inferior a 1'45 kg/dm^3, según NLT-107/77. El espesor de la tongada e, en cm, y el número de pasadas n, para alcanzar la densidad seca se determinará en Cálculo, con carácter orientativo, en función del tipo de terreno y del compactador disponible, siendo conveniente ajustar los valores mediante pruebas en obra.

En bordes con estructuras de contención la compactación se realizará con compactador de arrastre manual.

En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto en la Documentación Técnica, redondeando las aristas de pie, quiebros y coronación con acuerdos de longitud no menor de P/4 a ambos lados, siendo P la altura de cada franja ataluzada.

- En coronación.

Se extenderá con igual criterio que el relleno de núcleo en los 50 cm superiores del terraplén. La densidad seca a alcanzar no será inferior al 100%, ni inferior a 1'75 kg/dm^3.

Condiciones generales de ejecución.

El orden y la forma de ejecución y los medios a emplear en cada caso se ajustarán a lo establecido en la Documentación Técnica.

Se dispondrán puntos fijos de referencia exteriores al perímetro de la explanación a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos señalados en la Documentación Técnica. Las lecturas se anotarán en un estadillo para su control por la Dirección Técnica.

Se solicitará de las correspondientes Compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Los lentejones de roca y construcciones que traspasen los límites de la explanación no se quitarán ni descalzarán sin previa autorización de la Dirección Técnica.

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la NTE "ADV-Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados".

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la Documentación Técnica, se resolverán solicitando la Documentación Complementaria.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales especialmente junto a bordes ataluzados.

El relleno en trasdós de muro se realizará cuando éste tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca de forma que la humedad final sea la adecuada.

En caso de tener que humedecer una tongada se hará de forma uniforme sin encharcamientos.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y en todo caso se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella.

En general los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante.

Los tocones y raíces mayores de 10 cm se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal, cunetas, se realizarán lo antes posible.

Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.

La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección.

En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutarán antes o

simultáneamente a dicho relleno.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista como variación de los estratos o de sus características, emanaciones de gas, restos de construcciones, valores arqueológicos, se parará la obra, al menos en este tajo, y se comunicará a la Dirección Técnica.

Siempre que por circunstancias imprevistas se presente un problema de urgencia el Constructor tomará provisionalmente las medidas oportunas, a juicio del mismo y se lo comunicará lo antes posible a la Dirección Técnica.

II.3.8. CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE EXPLANACIONES.

Especificación	**Controles a realizar**	**Número de controles**	**Condición de no aceptación automática**
ADE-3 Desmonte-Terreno	Dimensiones del replanteo	Uno cada 50 m. De perímetro y no menos de 1 por desmonte	Errores > 2'5% y variaciones de 10 cm.
	Altura de la franja excavada	Uno cada 2000 m3 y no menos de uno al descender 3 m.	Altura >1'65 m con medios naturales
	Nivelación de la explanada	Uno cada 1000 m3 y no menos de 3 por expl.	Variaciones no acumulativas entre lecturas de 50 mm
	Borde con talud permanente	Uno al descender 3 m y no menod de uno por talud	Variación en el ángulo del perfil en 2º
ADE-4 Base terraplén-Terreno	Dimensiones del replanteo	Uno cada 50 m de perímetro y no menos de uno por terraplén.	Errores>2'5% y variaciones de 10 cm
	Excavación de la base	Uno cada 1000 m^2 en proyección y no menos de uno por explanada.	Profundidad capa vegetal <15 cm. En pendientes>1:5 no se han realizado bermas.
ADE-5 Terraplén-Terreno	Dimensiones del replanteo	Uno cada 1000 m^3 de relleno y no menos de 3 por explanada.	Densidad seca<92% del Proctor o <1'75 Kg/dm^3.
	Densidad "in situ" del relleno coronación.	Uno cada 1000 m^3 de relleno y no menos de 3 por explanada.	Densidad seca<92% del Proctor o <1'75 Kg/dm^3.
	Nivelación de la explanada	Uno cada 1000 m2 y no menos de 3 por explanada	Variaciones no acumulativas entre lecturas de 50 mm.
	Borde con talud permanente	Uno al ascender 3 m y no menos de uno por talud.	Variaciones en el ángulo del perfil.

II.3.9. DISEÑO VACIADOS.

Ámbito de aplicación: Excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro queda por debajo del nivel del suelo.

Quedan incluidos los terrenos rocosos que precisan explosivos y los lodos o fangos.

II.3.10. CONSTRUCCIÓN VACIADOS.

ADV-1 Excavación de terreno-Tipo.

A efectos de la presente NTE, se contemplan los siguientes Tipos de terreno en su estado inicial, en excavaciones:

- Duro. Atacable con máquinas y/o escarificador, pero no con pico, como terrenos de

tránsito, rocas descompuestas, tierras muy compactas.

- Medio. Atacable con el pico, pero no con la pala, como arcillas semicompactas con o sin gravas o gravillas.

- Blando. Atacable con la pala, como tierras sueltas, tierra vegetal, arenas.

Cuando en la excavación se encuentren mezclados los terrenos se establecerá el porcentaje de cada uno de los 3 Tipos.

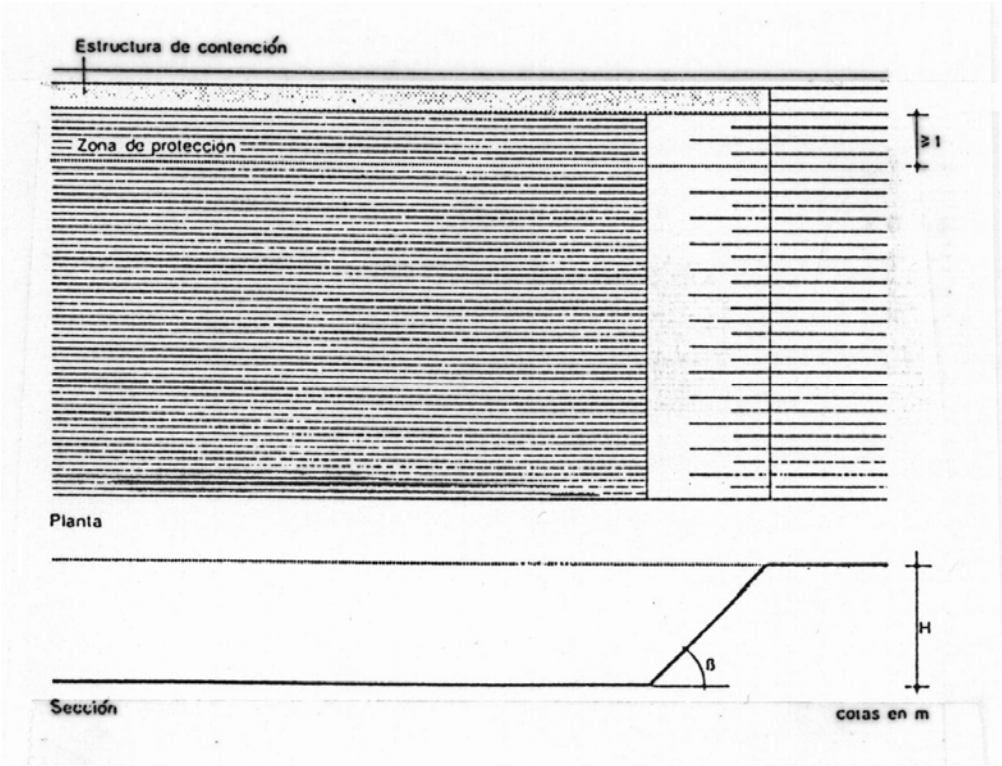
Quedan expresamente excluidos los fangos o lodos y las rocas compactas.

ADV-2 Vaciado-Tipo.H.B.

ADV-1 Excavación de terreno.

Se excavará el terreno, entre los límites laterales y hasta una profundidad H, en m, definidos en la Documentación Técnica. En los bordes en los que haya que dejar talud al ir vaciando, el ángulo no será mayor de B especificado en la Documentación Técnica.

El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor de 1'5 ó 3 m, según se ejecute a mano o a máquina. Cuando el vaciado se realice a máquina, en los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianerías, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.



ADV-3 Corte por bataches-Tipo.A.B.E.H.N.

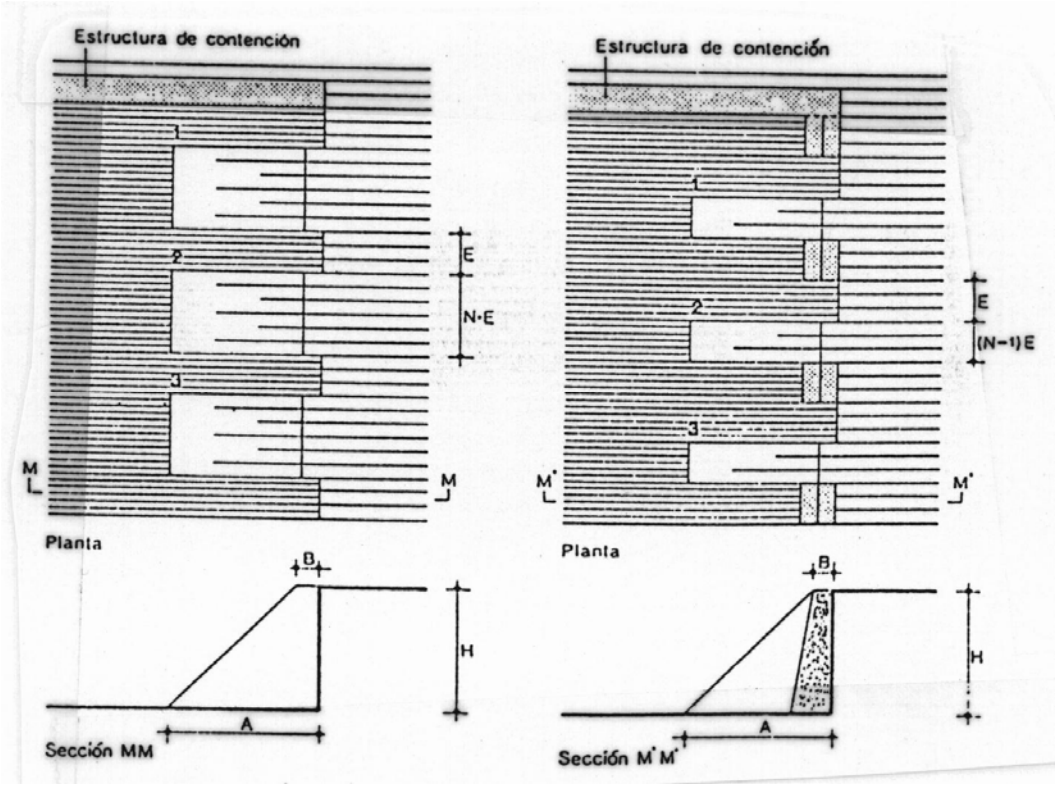
ADV-1 Excavación de terreno.

Se realizarán los bataches de acuerdo con los valores A,B,E y H en m, y N establecidos en la Documentación Técnica.

Una vez replanteados en el frente del talud los bataches de ancho E a realizar, se iniciará por uno de los extremos del talud la excavación alternada de bataches, dejando macizos de ancho N.E.

A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden,repitiendo las operaciones N veces.

Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen a máquina.



Condiciones generales de ejecución.

- El orden y la forma de ejecución y los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en la Documentación Técnica.

- Antes de empezar el vaciado la Dirección Técnica aprobará el replanteo realizado,así como los accesos propuestos que serán clausurables y separados para peatones y vehículos de carga o máquinas.

- Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

- Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la Documentación Técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidas a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la Dirección Técnica.

- Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad de tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

- Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por el vaciado como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles.

- Se evitará la entrada de aguas superficiales al vaciado y para el saneamiento de las profundas se adoptarán las soluciones previstas en la Documentación Técnica y/o se recabará, en su caso, la Documentación complementaria a la Dirección Técnica.

- Los lentejones de roca y/o construcción que traspasen los límites del vaciado, no se quitarán ni se descalzarán sin previa autorización de la Dirección Técnica.

- Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos y/o de sus características, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la Dirección Técnica.

II.3.11. CONTROL DE LA EJECUCIÓN VACIADOS.

Especificación	**Controles a realizar**	**Número de controles**	**Condición de no aceptación automática**
ADV-2 Vaciado-Tipo H.B.	Dimensiones del replanteo	100%	Errores>2'5% y variaciones de 10 cm.
	Altura de la franja	Uno cada 1000 m3 y no menos de uno al descender 3m.	Altura>1'65 con medios manuales o de 3'30 con medios mecánicos
	Zona de protección de elementos estructurales	En cada pared uno al descender 3 m y no menos de uno por pared.	Inferior a 1 m.
	Ángulo de taludes	En cada talud uno al descender 3 m y no menos de uno por talud.	Angulo B superior al especificado en más de 2º
ADV-3 Corte por bataches	Dimensiones	Uno cada 25 m y no menos de uno por pared.	Zonas macizas entre bataches con ancho <0'9 N.E. m y/o el batache mayor de 1'10 Em.

II.3.12. CÁLCULO TALUDES.

Ámbito de aplicación.

Determinación de los parámetros geométricos de cortes ataluzados del terreno, provisionales sin entibación, de altura no mayor de 7 m, situados entre dos superficies sensiblemente horizontales, en terrenos coherentes homogéneos o asimilables, con nivel freático a 2 ó más metros por debajo de la cota más profunda de excavación, ubicados en zona de grado sísmico inferior al 7º.

Quedan excluidos los cortes en:

- Macizos rocosos, macizos en deslizamiento, los atravesados por flujos de agua, los situados sobre estratos inclinados y los fisurados con grado de desecación inferior a 1.
- Los terrenos muy blandos (Ru<0'25) los permeables y fácilmente disgregables en agua y los que presenten índice de plasticidad IP<5.

Para taludes permanentes o terrenos sin cohesión consúltese la NTE "ADE-Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Explanaciones".

Para la definición completa de la especificación y condiciones de ejecución, se consultarán las correspondientes NTE "AD-Acondicionamiento del terreno. Desmontes".

Solicitaciones de cimentaciones y viales.

A efectos de la presente NTE no se considerará el corte solicitado por cimentaciones, viales o acopios equivalentes, cuando la separación horizontal S, entre la coronación del corte y el borde de la solicitación, sea mayor o igual a los valores S de la Tabla 1 en función del ángulo de talud B, siendo D el desnivel entre el plano de solicitación y el fondo del corte.

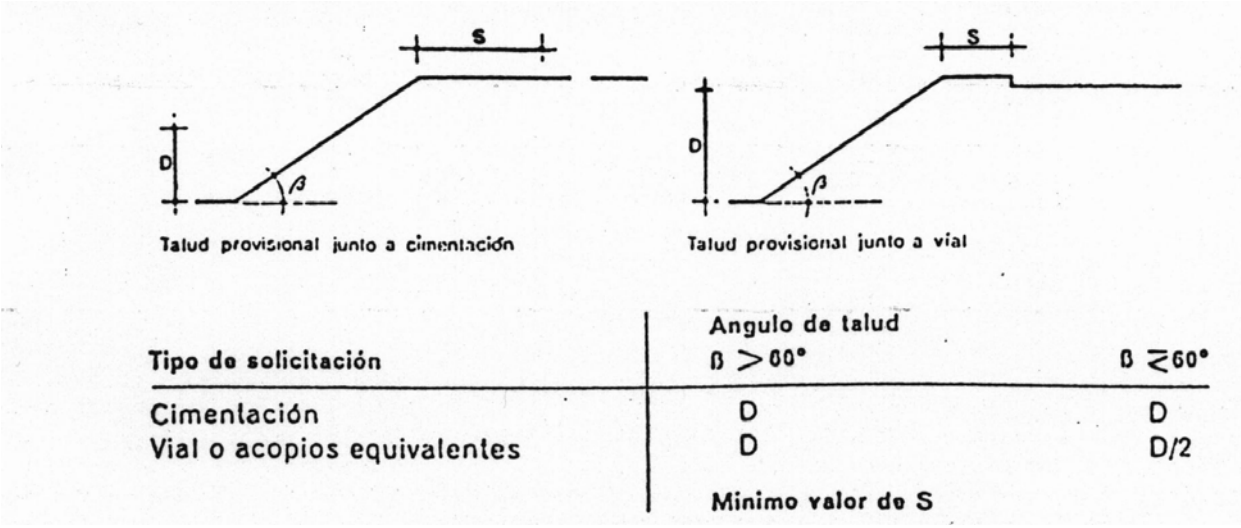


TABLA 1

Tipo de solicitación	**Ángulo de talud**	
	B >60º	**B <60º**
Cimentación	D	D
Vial o acopios equivalentes	D	D/2

Mínimo valor de S.

Talud provisional sin solicitación de sobrecarga y ángulo de inclinación no mayor de 60º.

La Tabla 2 determina para cada tipo de terreno, la altura máxima admisible Hmáx en m de taludes provisionales libres de solicitaciones, en función del ángulo de inclinación del talud B en grados sexagesimales y de la resistencia a compresión simple del terreno Ru en kg/cm^2.

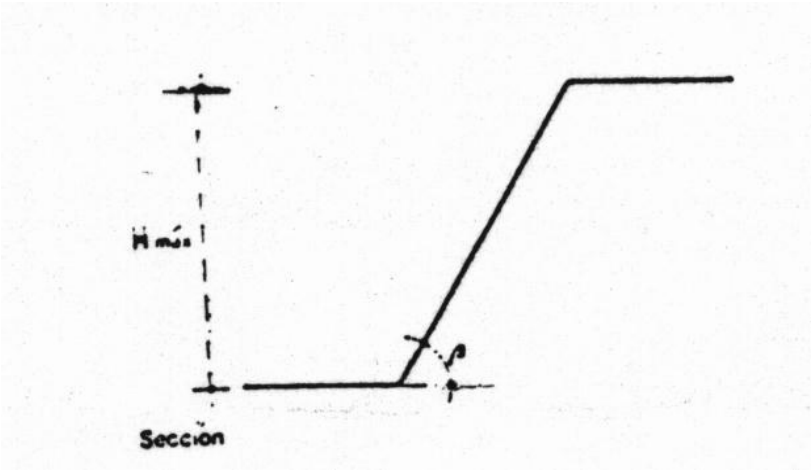


TABLA 2

Tipo de terreno	Ángulo de talud	Resistencia a compresión simple Ru en kg/cm^2				
	Bº	**0'250**	**0'375**	**0'500**	**0'625**	**>0'750**
Arcillas y limos	30	2'40	4'60	6'80	7'00	-
muy plásticos	45	2'40	4'00	5'70	7'00	-
(CH-MH)	60	2'40	3'60	4'90	6'20	7'00
Arcillas y limos	30	2'40	4'90	7'00	-	-
de plasticidad	45	2'40	4'10	5'90	7'00	-
media (CL-ML)	60	2'40	3'60	4'90	6'30	7'00
Arcillas y limos poco	30	4'50	7'00	-	-	-
plásticos, arcillas are	45	3'20	5'40	7'00	-	-
nosas y arenas arcillo	60	2'50	3'90	5'30	6'80	7'00
sas (SC-SF)						

Altura máxima admisible Hmáx en m.
Talud vertical provisional sin solicitación de sobrecarga.

Los cortes ataluzados del terreno con ángulo comprendido entre 60º y 90º que no se entuben a medida que se realizan, se diseñarán para cada altura admisible de la Tabla 3, por razones de Seguridad en el Trabajo contra el "venteo" o pequeño desprendimiento, mediante bermas escalonadas con mesetas no menores de 0'65 m y contramesetas no mayores de 1'30 m.

La Tabla 3 determina la altura máxima admisible Hmáx en m en cortes verticales, libres de solicitaciones, para distintos pesos específicos aparentes del terreno Y en g/cm^3, en función de la resistencia a compresión simple del terreno Ru en kg/cm^2.

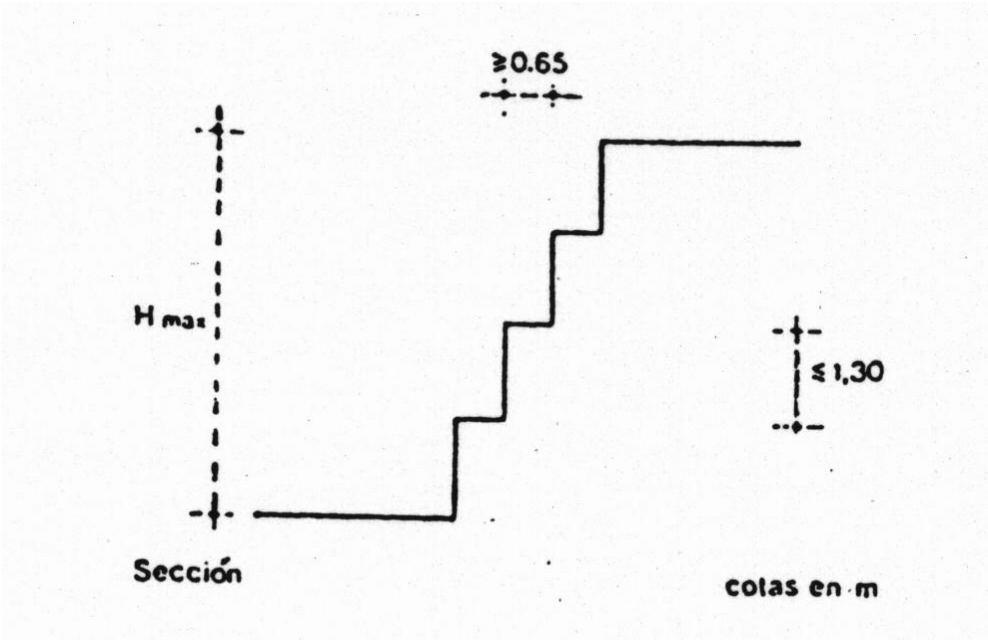


TABLA 3

Resistencia a compresión simple Ru en kg/cm^2	Peso específico aparente Y en g/cm^3				
	2'20	2'10	2'00	1'90	1'80
0'250	1'05	1'10	1'15	1'20	1'25
0'300	1'30	1'35	1'40	1'45	1'50
0'400	1'70	1'80	1'90	2'00	2'10
0'500	2'10	2'20	2'30	2'45	2'60
0'600	2'60	2'70	2'80	2'95	3'10
0'700	3'00	3'15	3'30	3'50	3'70
0'800	3'40	3'60	3'80	4'00	4'20
0'900	3'90	4'05	4'20	4'45	4'70
1'000	4'30	4'50	4'70	4'95	5'20
1'100	4'70	4'95	5'20	5'20	-
>1'200	5'20	5'20	-	-	-

Altura máxima admisible Hmáx en m

II.3.13. MOLDEO.

En el modelado del terreno deberán tenerse presentes las siguientes directrices:

Todas las nivelaciones terminadas deben prepararse de modo que presenten contornos suaves de apariencia natural, en armonía con las partes adyacentes. Las alteraciones que se ocasionen a suelos existentes en zonas que no forman parte de los trabajos de movimiento de tierras deben hacerse volver a su estado natural previo a la actuación.

Las tolerancias de nivelación en las calles, bunkers y terraplenes dependen del estado visual, que deberá presentar formas agradables con continuidad, sin irregularidades abruptas, depresiones, surcos, etc.

El trabajo de moldeo se considerará concluido cuando se haya logrado el acabado deseado de toda explanación, desmonte, vaciado, terraplén o relleno, incluido el esponjamiento del material de desmonte. Para ello se habrán comprobado y rectificado adecuadamente las alineaciones y rasantes, así como el ancho de las explanaciones, la limpieza y refino en la coronación de desmontes y en el repié de los taludes, siguiendo las indicaciones del Diseñador.

En todas las nivelaciones, incluyendo los desmontes y terraplenes, el Diseñador se reserva el derecho de modificar cualquier nivel previo para mejorar las condiciones del campo de juego.

Todas las pendientes alrededor de tees, greenes, bunkers y montículos no serán mayores de 1:5 salvo en el caso de que el Diseñador específicamente lo ordene. Las pendientes en desmontes y terraplenes en los roughs y áreas no jugables serán inferiores a 1:3 con la misma excepción anterior. Los movimientos de tierra realizados deberán adaptarse al perfil natural.

II.4. DEMOLICIONES.

Se define la demolición como la operación de derribo de todas las construcciones o elementos constructivos que, situados dentro del terreno donde se va a asentar el campo de golf, obstaculicen su realización, o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución.

La ejecución de las obras comprende el derribo o excavación de materiales y la retirada de

los materiales resultantes a vertederos o al lugar de utilización o amontonamiento definitivo.

Todo esto realizado de acuerdo con las presentes especificaciones y con los datos que, sobre lo que nos ocupa, incluyen el resto de los documentos del Proyecto.

El precio correspondiente incluye, la carga sobre camiones y el transporte al vertedero o lugar de utilización, así como la manipulación de los materiales y mano de obra necesaria para la ejecución.

II.5. UTILIZACIÓN Y DESTINO DE LOS MATERIALES EXCAVADOS SOBRANTES.

La Dirección de Obra podrá exigir al constructor material de relleno para la construcción de montículos y de otros elementos del diseño dentro del campo de golf en zonas que no figuren en principio en los planos.

El destino de los materiales excavados sobrantes compensado el volumen de tierra así como el esponjamiento del material de desmonte dedicado a terraplenar en el propio hoyo será uno de los siguientes:

- A vertedero
- A moldeado y acondicionamiento de greenes, calles, bunkers y tees.

En principio, las tierras extraídas de los desmontes dentro del área correspondiente a un hoyo, se utilizarán en el moldeado y acondicionamiento de todas las superficies del mismo. Eventualmente, y por razones de estricta necesidad y economía en el transporte, se dedicarán al desarrollo de las mencionadas labores en algún hoyo contiguo, siempre previa indicación al respecto por parte de la Dirección de obra.

El resto de los materiales sobrantes se depositarán en un vertedero, que actuará como elemento amortiguador y de reserva para atender posibles eventualidades. Este transporte se verificará de forma que no puedan producirse derrames de tierra durante el trayecto.

En el caso de que las tierras extraídas presentaran problemas sanitarios, se procederá a su desinfección mediante alguno de los procedimientos acreditados al efecto.

II.6. EXTRACCIÓN Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL.

Se define la extracción y acopio de tierra vegetal como la excavación, transporte y apilado de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. En esta unidad de obra puede incluirse la fertilización de la tierra extraída.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

* Excavación
* Transporte
* Descarga
* Fertilización
* Apilado
* Conservación

La excavación se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y, en su caso, un plan en que figuren las zonas y profundidades de extracción. Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas que solo requieran el paso de maquinaria ligera.

El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos, de forma que no interfiera el normal desarrollo de las obras y conforme a las siguientes instrucciones:

-Se hará formando caballones o artesas, cuya altura se mantendrá alrededor del metro y medio, sin exceder nunca de los dos metros.

-Se evitará el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros, por encima de la tierra apilada.

-El modelado del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.

-Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieran de darse.

Cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, deberán tenerse en cuenta una

serie de condiciones de conservación:

-Restañar las erosiones producidas por la lluvia.

-Mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad de fijar el nitrógeno.

-Mantener la tierra vegetal exenta de piedras y otros objetos extraños.

Si los acopios hubieran de hacerse fuera de la obra, serán de cuenta del contratista los gastos que ocasione la disponibilidad del terreno.

II.7. EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL.

La tierra vegetal procedente de excavación en préstamos o de los acopios realizados, se extenderá en los lugares y cantidades indicados en la Memoria del Proyecto o por la Dirección de Obra.

La superficie sobre la que se va a extender la tierra vegetal, será previamente escarificada y despedregada, tal como se indica en el apartado de Preparación general del terreno de la Memoria del Proyecto.

En caso de operar sobre taludes, la carga y distribución se hará con pala cargadora y camiones basculantes, que dejarán la tierra en la parte superior de los taludes. En los taludes de gran pendiente o gran dimensión transversal, se excavarán pequeñas zanjas de quince por quince centímetros de sección a la distancia que determine la Dirección de Obra (un metro aproximadamente), para evitar el corrimiento de la tierra extendida.

El contratista quedará obligado a extender una nueva capa de tierra vegetal, si ésta se hubiese corrido de su emplazamiento por no seguir las instrucciones anteriores o por no haber tomado las medidas necesarias para impedir las erosiones previsibles de acuerdo con las precipitaciones normales.

CAPÍTULO III:
SUPERFICIES ENCESPEDADAS Y PLANTACIONES.

CAPÍTULO III. SUPERFICIES ENCESPEDADAS Y PLANTACIONES.

III. 1. ÁMBITO DE ACTUACIÓN:

El trabajo incluido en este capítulo consiste en proporcionar todo tipo de plantas, labores, equipos, y materiales, y en realizar todo tipo de operaciones relacionadas con la siembra, su realización, de acuerdo estricto con las especificaciones y los Planos del Proyecto, y sujeto a los términos y las condiciones del mismo.

Resumen de Actividades:

a) Límites de todas las zonas según las estacas colocadas por el Diseñador.
b) Gradeado. Arado o discado a una profundidad de 10 cm.
c) Aplicación de enmiendas, fertilizantes y pesticidas básicos.
d) Gradeado de discos y paso de rastra.
e) Eliminación de piedras de diámetro superior a 2 cm.
f) Aplicación de fertilizante de fondo.
g) Preparación final con grada o rastrillo de alisar.
h) Siembra.
i) Compactaciones.

III.2. MATERIALES

Los materiales empleados en este capítulo quedarán sujetos a las condiciones generales establecidas en el capítulo I de este pliego, a las indicaciones incluidas en los capítulos VII.2 y VII.8 de la Memoria y a las condiciones específicas siguientes:

III.2.1. SEMILLAS.

Se define como semilla el embrión capaz de germinar y desarrollarse dando lugar a una especie vegetal de iguales caracteres que los del vegetal del cual procede.

En el momento de la entrega de la semilla, el Diseñador recibirá una copia duplicada

firmada por el vendedor que certifique la calidad del pedido y que venga avalado por el M.A.P.A. Cada lote de semillas será susceptible de un análisis por parte del Diseñador. Dichos lotes deberán llevar claramente marcada la fecha de la futura germinación, que deberá encontrarse dentro de un período de 6 meses, comenzándose a contar inmediatamente antes de iniciar las operaciones de semillado.

Para asegurarse de que las condiciones intrínsecas de las semillas son las adecuadas para su germinación, deberán hacerse análisis previos, según el Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayo de Semillas, que en el Hemisferio Norte entró en vigor el 1 de julio del año 1960 y llevado a término por el Servicio Nacional de Semillas Forestales. En caso de que este Organismo no contase con existencias y procediesen de otros lugares, deberá conocerse la procedencia de las semillas, dada la importancia de esta cuestión en el ulterior desarrollo de las plantas.

La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo "Nobbe". El grado de pureza admitido será, como mínimo, del noventa por cien. La potencia germinativa admitida será, al menos, del noventa y seis por ciento.

Las semillas no deberán presentar síntomas de haber sufrido enfermedades microbiológicas, ni presentar ataques en el momento de la siembra, de hongos, bacterias, insectos u otros animales. Todas aquellas semillas que se reciban mohosas o con cualquier defecto producido por el transporte o el almacenaje no serán aceptadas.

III.2.2 FERTILIZANTE

El fertilizante fundamental será uniforme en su composición, de liberación líquida, de bola, o granulado e indicado para la aplicación con el equipo aprobado por la Dirección Facultativa. El fertilizante se aportará al terreno en bolsas u otros contenedores, cada uno con su etiqueta, conforme a la normativa vigente, y con el nombre, nombre comercial, marca registrada, y garantía del productor.

III.2.3 ENMIENDAS

Una enmienda caliza u otras enmiendas del suelo se añadirán al terreno según lo estipulado en los análisis de tierra.

III.3. INSPECCIÓN Y ANÁLISIS

A. Semilla: El Diseñador tendrá copias duplicadas firmadas del informe del vendedor certificando que cada contenedor de semilla entregada está completamente marcada de acuerdo con la normativa relativa a semillas, y por lo menos es igual a los requisitos de semilla recogidos en el párrafo "MATERIAL" de estas especificaciones. Esta certificación aparecerá en las semillas o en todas las copias de las facturas de las semillas. Cada lote de semillas estará sujeto a pruebas y analisis a discreción del Diseñador. Las pruebas y análisis estarán de acuerdo con las Reglas y Normas más recientes de las leyes de semillas.

III.4. PREPARACION DEL TERRENO PARA LA SIEMBRA:

A. General: Las zonas a tratar y sus requisitos respectivos para semilla, fertilizante, enmiendas y otros tratamientos seguirán lo indicado en la Memoria y los Planos del Proyecto. Las zonas con un estado satisfactorio de arado y que no requieren más arado y las zonas que requieren un arado especial o aplicación extra de material se indicará en los Planos y Memoria. El material necesario para la preparación correcta de la superficie de suelo, se encontrará disponible, en buenas condiciones, y será aprobado antes de que se comience el trabajo.

B. Tala y desembosque: Antes de las operaciones de gradeado y ripeado, la vegetación en la finca que pueda interferir con las operaciones de gradeado, arado, o siembra será segada, desbrozada, rastrillada y se quemará o será desalojada del terreno, o en caso de que sea conveniente se utilizará como mantillo según indicación. Antes, o durante, las operaciones de gradeado o arado, la superficie del terreno se limpiará de fragmentos, piedras que midan más de 2 cm. de diámetro, raíces, cables, alambres, estacas, y otros materiales que puedan dificultar el gradeado, el arado, la siembra, y las operaciones necesarias de mantenimiento posteriores.

C. Nivelación: Los niveles establecidos previamente, según se recoge en los Planos, se mantendrán en unas condiciones que aseguren su constancia y permanencia. El mantenimiento incluirá las reparaciones necesarias a las zonas previamente niveladas. Cuando las puestas en cota no se hayan realizado, las zonas se nivelarán según indiquen los Planos, y las superficies se mantendrán según las cotas previstas de una forma regular y adecuadamente compactadas para así prevenir que se formen baches donde se acumularía el agua.

D. Ripeado: Una vez puesto el terreno en cota según los Planos, todas las zonas serán ripeadas a fondo con una profundidad de al menos 30 cm., mediante arado, grada de discos, u otros métodos aprobados hasta que la condición de la tierra sea aceptable. El trabajo se hará únicamente durante los periodos climáticos en los que los resultados pretendidos sean previsiblemente provechosos. Cuando se presenten unas condiciones, por motivo de sequía, humedad excesiva, u otros factores, y por lo tanto los resultados pretendidos, previsiblemente no se consigan, el trabajo lo podrá parar la Dirección Facultativa y se reanudará únicamente cuando se dé la orden. Ondulaciones o irregularidades en la superficie que interfieran con las operaciones de construcción restantes o de mantenimiento, se nivelarán previamente a la siguiente operación indicada.

III.5. APLICACION DE FERTILIZANTES Y ENMIENDAS:

A. Aplicación de Fertilizante de Fondo - Se distribuirá uniformemente en la proporción indicada, en todas las zonas a sembrar tal y como se indica en la Memoria, y se incorporará al terreno a una profundidad de al menos 20-25 cm., mediante arado de discos, de gradas, u otros métodos aprobados, dentro de las 24 horas después de su aplicación. (Nota: Se aceptará la distribución utilizando un taladro de semillas aprobado, adecuado para sembrar semillas y distribuir fertilizante al mismo tiempo, a condición de que la incorporación de fertilizante no retrase la germinación de la semilla especificada, y donde sea autorizado semejante taladro).

B. Aplicación de caliza u otras enmiendas del suelo - Aporte de sulfatos, calizas u otras enmiendas del suelo se distribuirán uniformemente, a una proporción indicada en la Memoria y se incorporará a la tierra a una profundidad de al menos 20-25 cm., mediante arado de discos, de

gradas, u otros métodos aprobados, dentro de las 24 horas después de su aplicación. La incorporación de enmiendas puede formar parte de la operación de ripeado arriba especificada. (Nota: Cuando una enmienda se requiere, se aplicará antes de la aplicación del fertilizante).

C. Nivelación - Ondulaciones o irregularidades en la superficie motivadas por ripeado, fertilizante, enmiendas, u otras operaciones se nivelarán antes de que se inicien las operaciones de siembra.

D. Limpieza - Después de haber completado las operaciones arriba escritas, la superficie se limpiará de piedras, fragmentos, y otros objetos superiores a 2 cm en espesor o diámetro y también de raices, malezas, alambres, estacas de marcaje, y otros objetos que podrían ser obstáculos para las operaciones de mantenimiento.

III.6. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE A ENCESPEDAR.

Se pasará un rodillo sobre toda la superficie para poner de relieve las imperfecciones de la nivelación; a continuación se hace un rastrillado profundo, se iguala de nuevo la superficie y se eliminan los últimos elementos extraños que pudieran encontrarse.

Se vuelve a pasar el rodillo, perpendicularmente a la dirección en que antes se hizo, lentamente y con gran cuidado de no omitir superficie alguna; después se vuelve a rastrillar superficialmente, teniendo la precaución, cuando el terreno sea notablemente inclinado, de efectuar el rastrillado siguiendo la dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente, para evitar que las semillas se acumulen en las partes menos elevadas.

III.6.1. PLANTACION DE SEMILLA:

Comprende el extendido de la semilla en la mezcla y preparación que se indica en la Memoria del Proyecto, realizando con detalle las operaciones que en ella se señalan.

Incluye igualmente esta operación los riegos necesarios hasta el nacimiento total de la pradera y las dos primeras siegas de césped, para que la Dirección pueda dar por recepcionadas las obras. El Contratista encargado de la siembra no estará obligado a materializarlas salvo que estuvieran incluidas en el presupuesto, al ser tareas propias de mantenimiento.

La semilla quedará regularmente extendida y el césped, una vez nacido, cubrirá de forma regular, la totalidad del suelo. En caso contrario, la Dirección de Obra podrá desechar la operación y ordenar su laboreo y nueva siembra.

Deberán tomarse además las siguientes precauciones:

* En taludes, se sembrará en sentido ascendente y se distribuirá más semilla en la parte más elevada.
* También se aumentará la cantidad de semilla en el límite de las zonas a sembrar.
* Extender la siembra unos centímetros más allá de su localización definitiva para cortar luego el césped sobrante y definir así un borde neto.

En caso de semillas o estolones de Bermuda la época óptima de siembra o plantación se traslada a la estación cálida.

III.6.2. RESIEMBRA.

Consistirá en realizar una labor somera de cultivador sobre un césped existente que haya que mejorar, extendiendo más cantidad de semilla en aquellos puntos en que se adviertan claros.

Incluye también los riegos y dos primeros cortes hasta la repoblación total del terreno.

III.6.3. ÉPOCA DE SIEMBRA.

Los momentos más indicados son durante el otoño y la primavera, por este orden de preferencias, en días sin viento y con suelo poco o nada húmedo. Estas épocas, sin embargo, son susceptibles de ampliación cuando así lo exija la marcha de la obra y puedan asegurarse unos cuidados posteriores suficientes.

Obviamente la plantación de tepes es recomendable hacerla en condiciones similares a las expuestas anteriormente.

III.6. 4. DOSIFICACIÓN.

Las cantidades de semilla a emplear por unidad de superficie se ajustarán a lo indicado en la Memoria, si no se reflejara expresamente, la Dirección de Obra fijará una cantidad comprendida entre quince y cincuenta gramos por metro cuadrado, según el porcentaje creciente de semillas gruesas.

Las cantidades habrán de aumentarse cuando sea de temer una disminución de la germinación, por insuficiente preparación del terreno, por abundancia de pájaros o de hormigas, etc.

III.6.5. PLANTACIÓN DE TEPES.

Los tepes reunirán las siguientes condiciones:

* espesor uniforme, no inferior a cuatro centímetros.
* anchura mínima treinta centímetros; longitud superior a treinta centímetros.
* habrán sido segados regularmente durante dos meses antes de ser cortados.
* no habrán recibido tratamiento herbicida en los treinta días precedentes.
* habrán sido cortados dentro de las veinticuatro horas anteriores a su puesta en obra; en tiempo fresco y húmedo este plazo puede ampliarse hasta dos o tres días.

* temperatura inferior a cuarenta grados, medida en el centro del bloque que formen y antes de ser descargados.

La plantación se realizará de forma que:

* No haya necesidad de pisar los tepes ya colocados.
* No queden oquedades entre ellos y el suelo o entre sí.
* Una vez colocados se esparcirá tierra ligera para rellenar las junturas.
* Las juntas de las piezas no quedan alineadas.
* Una vez plantados, los tepes serán apisonados con rodillo.

Se regará hasta saturar el tepe y unos centímetros de suelo, lo que requerirá unos veinte litros por metro cuadrado. La operación se repetirá hasta el enraizamiento del tepe, cada vez que la Dirección de Obra lo estime necesario.

III.6.6. PLANTACIÓN POR ESTOLONES.

Se contemplarán los siguientes requisitos:

* Preparación del terreno como para siembra.
* Extendido de estolones recién cortados y húmedos de forma que quede cubierta toda la superficie.
* Mantillado con mezcla de mantillo y arena.
* Dos pasadas de rodillo.
* Riegos hasta nacer.
* Dos primeros cortes.

III.6.7. COMPRESION - Inmediatamente a continuación de la siembra, la zona se condensará o bien con un cultivador o bien con un rodillo que pese de 150 a 200 Kg por metro de longitud. En el caso de que la siembra se efectue con un sembrador de tipo cultivador, se podrá eliminar la compresión.

III.6.8. PROTECCION - Inmediatamente a continuación de la siembra, la zona se protegerá del tráfico u otros usos, levantando barreras según sea necesario, y colocando señales de advertencia a intervalos apropiados.

III.6.9 MANTENIMIENTO DE ZONAS SEMBRADAS - Inmediatamente después de que se hayan sembrado todas las zonas, el Contratista regará las zonas sembradas. Después de este riego inicial, será responsabilidad de la Propiedad mantener estas zonas sembradas.

Ningún tipo de mantenimiento del campo de golf será exigido al Contratista con la excepción de los antes mencionados para el riego inicial. Los daños de erosión o cualquier otro tipo
de daño no causado por el Contratista después de la siembra y del riego inicial será responsabilidad de la Propiedad.

III.7. TIPOS ESPECÍFICOS DE CÉSPED

III.7.1. HIERBA/BERMUDA

III.7.1.1. CALLES, TEES Y ROUGHS

Después de que todas las zonas de siembra se hayan enmendado y fertilizado, estas zonas serán inundadas y se dispondrán en una condición blanda para la plantación. La superficie a plantar deberá estar lisa y suficientemente suave para así poder plantar la hierba en esa zona. La condición del terreno en todas las zonas deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa antes de la plantación.

Plantación – Se verificará la pureza genética de todos los esquejes y contará con el certificado de inmunidad a insectos y enfermedades. Todos los esquejes procederán de un vivero aprobado por la Dirección Facultativa.

Todas las plantas bajo esta sección de Especificaciones contarán con un 90% de pureza genética y un 99% de poder germinativo acreditado por el Departamento correspondiente de Agricultura, u otros estamentos aprobados por la Dirección Facultativa. Toda planta deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa antes de su siembra.

Tipos de Hierba y Proporción - El tipo de hierba para todas las calles, roughs, tees y pendientes de tees serán plantadas según la dosis recogida en la Memoria.

Métodos de Plantación - Donde sea práctico o necesario, la implantación de los esquejes se efectuará en ángulos rectos a las pendientes, para así minimizar el desgaste de estas zonas. La Dirección Facultativa será la que juzgue la condición de todas las zonas plantadas después de la implantación del esqueje y estas zonas deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa.

El Contratista suministrará e implantará los estolones de hierba triturando la hierba en el momento de la cosecha y llevándolos al terreno y sembrándolos en la tierra dentro de las 48 horas después de que hayan sido cosechados. La hierba se plantará distribuyendo uniformemente los esquejes que se colocarán en la tierra con un plantador tipo "disco-recto" utilizado normalmente en la siembra de las calles. Todas las zonas se allanarán con un rodillo tipo liso después de la siembra. Los terraplenes, la tierra alrededor de los troncos de los árboles, o cualquier otra zona que no se presten a la plantación mecánica serán sembradas a mano. Los estolones se plantarán de modo uniforme por estas zonas y cortados ligeramente utilizando una pala, hazada u otra herramienta manual que no alterará el grado de nivelación del terreno.

Fechas de Siembra - Todos los tipos de plantación se efectuarán cuando las condiciones climáticas sean favorables para el buen crecimiento de los esquejes. Todas las fechas de siembra deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa.

Mantenimiento de las Zonas plantadas - Inmediatamente después de que se hayan plantado todas las zonas, el Contratista las regará para así sellar la tierra alrededor de los esquejes. Este riego inicial es de extremada importancia. El Contratista no permitirá que los esquejes tengan falta de riego durante más de una hora después de su siembra.

Después de este riego inicial, será la responsabilidad de la Propiedad mantener las zonas

sembradas.

Ningún mantenimiento del campo de golf de ningún tipo se requerirá del Contratista con la excepción de la supervisión del riego inicial.

Los daños de desgaste o cualquier otro tipo de daño no causado directamente por el Contratista después de la siembra, será responsabilidad de la Propiedad.

Brote Satisfactorio – La evidencia del mismo se produce cuando un esqueje produce nuevas hojas. Se entenderá por brote satisfactorio cuando se evidencie un promedio de 12 a 15 ramitas vivas por metro cuadrado en la calle.

Se escogerán zonas al azar y se esperarán para un brote satisfactorio 20 días después de la siembra. Cualquier zona que no demuestre un brote satisfactorio se volverá a plantar por el Contratista y a su costa. En las zonas plantadas u otras zonas fuera de la zona de alcance del sistema de riego no se esperará a que demuestren un brote satisfactorio salvo en el caso de que se haya producido una intensidad de lluvia suficiente.

Ya que el crecimiento correcto y el cultivo del césped depende de una variedad de factores, fuera del control del Contratista, el Contratista no será responsable ante el fracaso de zonas plantadas, cara a la prueba del brote satisfactorio si sus operaciones son perjudicadas por unas condiciones meteorológicas extremadamente impredecibles (20% más de la temperatura normal y 200% de lluvias por encima de lo normal), y/o incontrolables enfermedades o ataques de insectos.

El Contratista tomará todas las precauciones necesarias para prevenir cualquier daño a los árboles existentes, arbustos y resto de elementos dentro del recinto de trabajo y fuera del ámbito de esta sección.

III.7.2. HIERBA - GREENS

Después de que se hayan aplicado las enmiendas correctoras precisas, en todas las superficies del putting green y greenes, aproximadamente 1 metro más allá del perímetro del

mismo se aplicarán dos tratamientos de herbicida post-emergencia.

Al completarse la fumigación e inmediatamente antes de la siembra, las superficies del putting green y sus zonas adyacentes se fertilizarán a una proporción y con un tipo que se determinará en la Memoria. El fertilizante no se incorporará en el semillero. Todos los materiales y métodos de aplicación bajo este párrafo estarán sujetos a la aprobación de la Dirección Facultativa.

Después de que se hayan fertilizado todas las zonas específicas, estas zonas se inundarán a satisfacción de la Dirección Facultativa, y se dispondrán en unas condiciones blandas para la siembra. La superficie de siembra deberá ser lisa y suficientemente blanda para que las semillas se puedan sembrar en ella. Las superficies finales no deberán tener ni agujeros ni bolsas que retengan agua. La condición del semillero y las superficies de putting deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa antes de la siembra.

Siembra - Se seguirán los mismos criterios que en la sección anterior.

Tipos de Hierba y Proporción/Cantidad -

El tipo de hierba para las superficies de putting green y aproximadamente 1 m. en su entorno, se sembrará según la especie y la dosis reogida en la Memoria.

El tipo de hierba para los montículos alrededor del green será sembrado según las dosis y especies recogidas en la Memoria, al igual que los labios y cara de los bunkers.

Fertilización de cobertera –

Se indicará en el capítulo correspomdiente de la Memoria.

III. 8. HUMUS

Deberá estar constituido por elementos con un elevado porcentaje de materia orgánica, motivo por el cual su coloración ha de ser negruzca. Deberá ser rico en elementos fertilizantes. Su

textura ha de ser tal que evite una rápida desecación de la semilla y del suelo.

Estará suficientemente seco para así evitar amontonamientos que perjudiquen la uniformidad de la distribución.

Recuento total de microorganismos ..... 11.200.000.000 por gr
Recuento de bacterias nitrosas.....200 por gr
Recuento de bacterias nítricas .....350.000 por gr
Recuento de bacterias fijadoras de nitrógeno.....3.500 por gr

La composición de la flora microbiana es muy compleja, con predominio de bacterias tipo Pseudomonas, Bacillus, Micrococus y bacterias nitrificantes.

III.9. TURBA.

Deberá reunir las siguientes características:

pH Conductividad 1:5 momhs/cm		Humedad a 105ºC en %		Mat. mineral en %		Mat. mineral en %	
		ssb	sss	ssb	sss	ssb	sss
5	0'55	65'31	-	3'11	8,97	31'58	91'03

Nitrógeno total (N) en %		Fósforo total (P_2O_5) en %		Potasio total (K_2O) en %	
ssb	sss	ssb	sss	ssb	sss
0'10	0'30	0'33	0'96	0'14	0'41

III.10. AGUA PARA RIEGO.

El agua a utilizar a lo largo de la plantación y la siembra, así como los riegos necesarios para su conservación, será suficientemente pura, con concentraciones salinas (cloruros y sulfatos) inferior al cinco por mil.

No se considerarán aptas las aguas salinitrosas o de procedencia marina que penetren en la tierra a causa de la zambullida de los estratos de mar a tierra. No se utilizará tampoco agua

con un Ph inferior a seis y medio.

Si las aguas, que se utilizan en los riegos, proceden de un surtidor o de captaciones subterráneas, en las cuales sea preciso elevar las aguas mediante grupos motobombas o bien aguas artesianas capaces de abastecer por sí solas el nivel deseado, deberá tomarse la precaución de airearlas previamente.

Igualmente, deberán tomarse todas las medidas para el cumplimiento del Real Decreto (909/2001) en cuanto a prevención y control de la legionelosis.

En resumen, las características exigidas son:

SALINIDAD

* Conductividad eléctrica EC (mhos/cm) < 0´75
* Total de sólidos disueltos T.D.S. (p.p.m.) < 500

PERMEABILIDAD

* Intervalo de absorción de sodio (S.A.R.) < 10

TOXICIDAD DE IONES

* DE ABSORCIÓN POR LAS RAÍCES

- Cloruros < 142 p.p.m.
- Boro < 0´5 p.p.m.

* DE ABSORCIÓN FOLIAR

- Sodio < 69 p.p.m.
- Cloruros < 106 p.p.m.

* OTROS IONES

- Nitratos < 5 p.p.m.
- Bicarbonato < 90 p.p.m.

* GRADO DE DUREZA < 50 ° F

- pH : 6´5 - 8

En caso de no disponer de la anteriores condiciones de agua, será necesario la realización de los tratamientos terciarios y/o de ósmosis inversa precisos.

III.11. PLANTAS.

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del Proyecto y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones climáticas semejantes o menos favorables para el buen desarrollo de las plantas, y será, como norma general, un vivero oficial o comercial acreditado.

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o "cultivares" indicados en la Memoria y en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que se indiquen.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radicelas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea.

Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando sea su porte natural. En las coníferas las ramas irán abundantemente provistas de hojas.

La Dirección de Obra supervisará todas las plantas recibidas, rechazando aquellas que:

- en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran, o puedan ser portadoras, de plagas o enfermedades.
- hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- no vengan protegidas por el embalaje oportuno.

La Dirección de Obra exigirá un certificado que garantice todos estos requisitos, rechazando las plantas que no los reúnan.

El contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

La preparación para el trasplante de los árboles grandes hace falta que haya sido efectuada uno o dos años antes de la fecha de la plantación y de la siguiente manera: durante la época de paralización del período vegetativo se excava una zanja en forma de corona circular alrededor del árbol, con el fin de cortar todas las raíces secundarias que se extienden más allá del diámetro de la mencionada corona y formar una mota cubierta con escayola armada con alambres.

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco recto y su altura no será inferior a dos y medio metros.

Las plantas destinadas a la formación de setos cumplirán los siguientes requisitos:

* serán del mismo color y tonalidad.

* estarán ramificadas y guarnecidas desde la base y capaces de conservar estos caracteres con la edad.

* tendrán la misma altura.

III.11.1. VIENTOS Y TUTORES.

Los vientos constarán de tres tirantes de alambre, cada uno de ellos de una longitud aproximada a la altura del árbol a sujetar. Los materiales y secciones de los mencionados tirantes serán los adecuados para poder resistir, en cada caso, las tensiones a que estarán sometidos, por el peso del árbol y la fuerza del viento. Las ataduras deberán tener materiales de protección para no producir heridas al árbol.

Los tutores serán de madera y de una longitud aproximada a la del tronco del plantón a sujetar, más la profundidad a la cual se han de clavar. Se deberán utilizar para hacer tutores,

maderas que resistan las pudriciones y que estén libres de irregularidades.

II.11.2. PRECAUCIONES PREVIAS A LA PLANTACIÓN.

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito afecta solamente a las plantas que se reciben a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa. No es necesario, en cambio, cuando se reciben en cepellón cubierto de material impermeable.

La operación consiste en colocar las plantas en una zanja u hoyo, cubriendo las raíces con una capa de tierra de al menos diez centímetros, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación hasta el momento de su plantación definitiva. Subsidiariamente y con el apoyo de la Dirección de Obra, pueden colocarse las plantas en el interior de un montón de tierra.

No deben realizarse plantaciones en épocas de heladas. Si las plantas se reciben en obra, en una de esas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a cero grados, no deben plantarse ni siquiera desembalarse, y se colocarán así en un lugar bajo cubierta donde puedan deshelarse lentamente (se evitará situarlas en lugares con calefacción).

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con un caldo de tierra y agua, hasta que los síntomas desaparezcan.

III.11.3. APERTURA DE LOS HOYOS.

La apertura del hoyo se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. Sus dimensiones serán como mínimo de 1,3 (de alto y de ancho), que las del cepellón o sistema radical de la planta a albergar.

Aún cuando se haya previsto un sistema de drenaje adecuado, se colocará una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.

III.11.4. PODA DE PLANTACIÓN.

El trasplante, sobre todo si se trata de ejemplares añosos, provoca un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta, que debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radical, estableciendo la adecuada proporción y evitando las pérdidas excesivas de agua por transpiración.

Esta operación puede y debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca, pero las de hoja persistente, singularmente las coníferas, no suelen soportarla. Los viveros deben realizarla antes de suministrar la planta, en caso contrario, se hará siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.

III.11.5. ORIENTACIÓN DE LAS PLANTAS.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que se indican a continuación:

* Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron en origen.

* En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.

* Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará a la Dirección de Obra sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario a la dirección del viento.

III.11.6. EJECUCIÓN DE LA PLANTACIÓN

En la plantación a raíz desnuda se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas, efectuando el "pralinage", operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua (a la que se debe añadir una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento), que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical. La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

En el caso de plantas con cepellón, obligado para todas las coníferas de algún desarrollo y para las especies de hoja persistente, el cepellón estará sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o desprenda. La Dirección de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se desligará o separará, una vez colocada la planta en el interior del hoyo. Al rellenar el hoyo e ir apretando por tongadas, se evitará que se deshaga el cepellón que rodea las raíces.

III.11.7. AFIANZAMIENTO DE PLANTAS CON TUTOR.

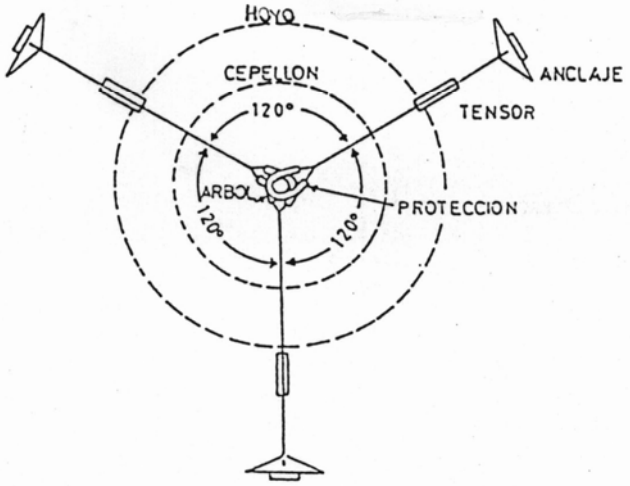
Cuando así se especifique en la Memoria o se considere necesario por el viento, se afianzarán las plantas por medio de tutores, que deberán penetrar en el terreno por lo menos 1,5 de la raíz de la planta, teniendo resistencia superior al fuste de la misma.

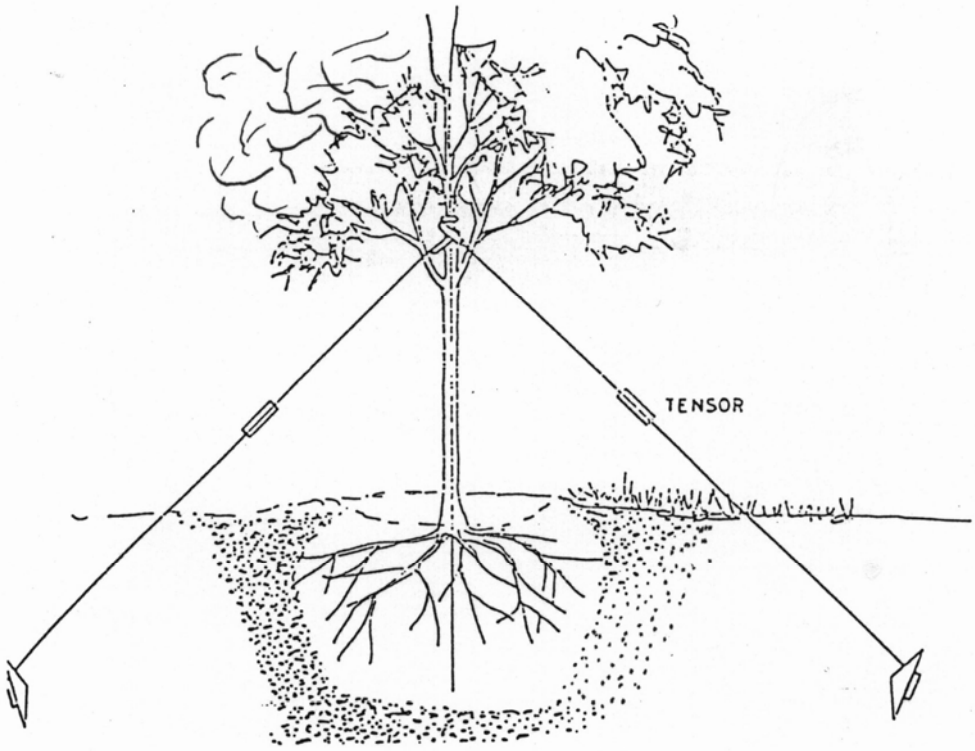
En los puntos de sujeción de la planta al tutor, que serán dos como mínimo, se protegerá previamente la planta con una venda de saco o lona y para el atado se utilizará alambre cubierto con macarrón de plástico corrugado o lo que indique la Dirección de Obra.

III.11.8. AFIANZAMIENTO DE PLANTAS CON VIENTOS.

Consiste en la sujeción de la planta mediante tres alambres o cables que la mantengan en posición vertical. Los cables se amarrarán al suelo mediante estacas bien firmes situadas en los tres vértices de un triángulo equilátero.

El atado a la planta se hará en la parte superior del fuste, protegiendo éste previamente con vendas de saco o lona y atando con alambre introducido en macarrón de plástico (ver figura adjunta).





CAPÍTULO IV: DRENAJE.

CAPÍTULO IV. DRENAJE.

IV.1. SECUENCIA DE OPERACIONES

IV.1.1. EXCAVACION, ZANJEO, Y CAMA PARA LA TUBERIA

El Contratista realizará todas las excavaciones indicadas en la Memoria, cualquiera que sea la naturaleza del terreno a las profundidades indicadas en los planos a no ser que se especifique lo contrario. Durante la excavación, el material que sea adecuado para relleno se apilará de una forma ordenada a una distancia suficiente de las laderas de las zanjas para prevenir la sobrecarga así como deslices o derrumbamientos. Todos los materiales excavados que no sean requeridos ni adecuados para relleno serán retirados y trasladados según se indica en los planos o según lo ordene la Dirección Facultativa. La nivelación precisa se hará según sea necesario para así prevenir que el agua que esté en la superficie pase a las zanjas u otras excavaciones. Cualquier material almacenado dentro de la zanja debido a deslizamiento, filtración u otras causas se retirará mediante bombeo o por otro método aprobado. Semejantes medidas se efectuarán según sean necesarias, para la protección del trabajo y para la seguridad del personal.

IV.1. 2. ZANJEO

La anchura de las zanjas en cualquier punto por debajo de la tubería no superará al diámetro externo de la tubería más 60 cm, para tuberías que midan entre 75 cm y 90 cm, para permitir uniones satisfactorias y la compactación precisa del material de cama debajo y alrededor de las tuberías. Láminas y refuerzos según sean necesarios se colocarán dentro del ancho de la zanja según especificaciones. Se encofrará allí donde sea necesario, dentro de la anchura de la zanja Se evitarán las sobreexcavaciones, pero si en algún lugar, fuera preciso aumentar la anchura de la zanja, o el diámetro del tubo, o cualquier instalación extra, su importe correrá por cuenta del Contratista.

Durante la excavación, el material adecuado para el relleno se apilará a suficiente distancia de la zona de zanjeo para evitar el aterramiento posterior. Todos los materiales innecesarios para el relleno se trasladarán donde indiquen los planos. Estos movimientos de tierra se realizarán de modo que las aguas no fluyan dentro de las zanjas ni hacia otras excavaciones.

IV.1.3 ELIMINACION DE MATERIAL INESTABLE

Donde se encuentre tierra mojada o inestable en el fondo de la zanja, incapaz de soportar la tubería, según indicación de la Dirección Facultativa, dicho material será retirado y sustituido de forma adecuada con material seleccionado y compactado según se indica en el párrafo, "Relleno de Tubería".

IV.1. 4. CAMA (ASIENTO/BASE)

La superficie del asiento para la tubería proporcionará una base firme de densidad uniforme a lo largo de toda la longitud de la tubería. El fondo de la zanja se drenará de agua antes de incorporar la tubería por medio de pozos. En aquellas zonas donde la naturaleza de la tierra sea tal que los pozos no drenen el agua, el Contratista construirá sumideros y utilizará los sumideros y las bombas de los sumideros para retirar el agua de la superficie del asiento. La tubería se colocará cuidadosamente en una base de tierra con forma adecuada y redondeada correspondiente al cuarto inferior de la porción exterior de la tubería circular, o a la porción de curva del arco de tubería más inferior a lo largo de la tubería o del arco. Cuando sea necesario, el asiento se apisonará para así comprimirlo a un noventa y siete por ciento (97%) de densidad óptima. Los agujeros de campana y depresiones para juntas serán unicamente de longitud, profundidad, y anchura según se requiera para producir adecuadamente el determinado tipo de junta.

IV. 1. 5. RELLENO DE PIEDRA

Cuando, según la opinión de la Dirección Facultativa, el subsuelo de la zanja de la tubería es de material inadecuado, el Contratista retirará el material inadecuado en los 15 cm de profundidad y proporcionará y colocará relleno de piedra de 2 cm. de espesor, pero se permitirán variaciones en la gradación según la aprobación de la Dirección Facultativa. Se sugiere atención al hecho de que la presencia de agua no significa necesariamente que se requiera un relleno de piedra. Si mediante pozos u otro tipo de desagüe se saca el agua, se le exigirá al Contratista desaguar la zanja en vez de colocar un relleno de piedra. El relleno de piedra se limitará a zonas donde pozos y otros métodos convencionales de desague no produzcan un fondo seco. La tubería se colocará cuidadosamente en la piedra según se especifica en el epígrafe anterior.

IV.1. 6. RELLENO DE ARENA

Cuando según la opinión de la Dirección Facultativa el carácter de la tierra sea tal que aunque se haya desaguado el material no sirva para la colocación de la tubería, se excavarán 30 cm adicionales y se reemplazarán con arena limpia suministrada por el Contratista.

IV. 1.7. PROTECCION DE LAS LÍNEAS DE SERVICIO

Las líneas de servicio existentes y que se deban preservar y que figuren en los planos, o las que su situación deberán ser informadas al Contratista antes de su excavación, además de las líneas de servicios construidas durante las operaciones de excavación, se protegerán de daños durante la excavación y el relleno y en caso de que se dañen, se reparán por el Contratista y a su costa. En el caso de que el Contratista dañe cualquier línea existente que no se vean en los dibujos ni que sepa su existencia, se informará inmediatamente. Cuando se encuentren líneas de servicio que se vayan a extraer dentro de la zona de operaciones, el Contratista notificará a la Dirección Facultativa con suficiente tiempo para que se puedan tomar las medidas necesarias para prevenir la interrupción de los servicios.

IV. 1.8. COLOCACION DE TUBERIAS

Cada tubería se revisará cuidadosamente antes de ser colocada. Cualquier tubería defectuosa o dañada no se utilizará. Las líneas de tubería se colocarán en las cotas y las alineaciones indicadas. Se emplearán los medios adecuados para llevar la tubería a las zanjas. Bajo ningún concepto se colocará la tubería en agua, y ninguna tubería se colocará cuando las condiciones de zanja o condiciones meteorológicas sean inadecuadas para semejante trabajo. Los elementos necesarios para drenaje o desagüe de las zanjas durante la construcción se suministrarán según sea preciso.

Toda la tubería colocada se habrá inspeccionado antes de rellenar la zanja. Las pendientes de las zanjas y las zonas de tierra alteradas se sembrarán con hierba y tepes según sea necesario. El Contratista será responsable del mantenimiento de las nuevas zanjas construidas y tomará las medidas necesarias para evitar la erosión al máximo del fondo de la zanja y pendientes durante la

duración del trabajo. No se entregará ninguna compensación adicional al Contratista para la desviación de drenaje requerida y/o desagüe de las zanjas. La siembra de hierba de las superficies de tierra proviniente del relleno de la zanja será conforme a los requerimientos de hierba del párrafo "Relleno de Tubería".

IV.1. 9. RELLENO DE TUBERIA EN ZANJAS

Después de que se haya preparado el asiento y la tubería haya sido instalada, el material seleccionado de la excavación, con un contenido de humedad que facilite la compactación, se colocará a ambos lados de la tubería en capas compactadas que no excedan 15 cm en profundidad. El relleno se levantará de un modo uniforme a ambos lados de la tubería a lo largo de la misma. Se tendrá cuidado para asegurar una compactación plena del relleno debajo de las juntas de la tubería.

Cada capa será cuidadosamente compactada con apisonadoras o pisones mecánicos. Este método de relleno y compactación continuará hasta que el relleno alcance una altura de al menos 30 cm por encima de la tubería. El resto de zanja rellenado y compactado de la forma antedicha no excederá los 20 cm. Las pruebas de densidad serán responsabilidad del Contratista y a su costa. Las pruebas de densidad de tierra y de humedad se efectuarán por una empresa o laboratorio que sea mutuamente aceptable, y se tomarán de acuerdo con los requerimientos de compactación especificados en el epígrafe "Compactación". Las deficiencias se corregirán por el Contratista sin ningún coste adicional a la Propiedad. Donde sea preciso, según la opinión de la Dirección Facultativa, se emplazarán protecciones y uniones metálicas, y el contrato se ajustará según sea necesario. No se instalarán los accesorios anteriores sin tratar ni debajo de estructuras ni de aceras.

IV.1.10. RELLENO DE TUBERIAS EN ZONAS DE TERRAPLEN

Para tuberías colocadas en zonas de terraplén, el material de relleno y la colocación y los procedimientos de compactación serán según lo arriba especificado y en el epígrafe "Compactación" siguiente. El material de relleno se repartirá uniformemente en capas longitudinales a ambos lados de la tubería, no excediendo 15 cm en profundidad de compactación, y se compactará mediante las rodadas de la maquinaria a lo largo de la tubería o utilizando apisonamiento o apretamiento mecánico. Antes de comenzar las operaciones de relleno normal, el ancho de corona del relleno a una altura de 30 cm por encima de la parte superior de la tubería se extenderá en una distancia comprendida entre dos veces el diámetro exterior a cada lado de la tubería y un máximo de 3.5 metros. Cuando el relleno haya alcanzado al menos 30 cm por encima de la tubería, el resto del relleno se colocará y se compactará en capas que no excedan 20 cm.

IV.1. 11 MOVIMIENTO DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCION

Al compactar rodando o utilizando material pesado sobre la tubería, se evitará cualquier clase de desplazamiento o daño la tubería. El desplazamiento de la maquinaria de construcción por encima de un colector de drenaje durante cualquier etapa de la construcción será bajo la responsabilidad del Contratista. Cualquier tubería dañada por esta razón será reparada o sustituida a costa del Contratista.

IV.1. 12. COMPACTACION

Bajo las zonas de pavimentados el relleno será compactado a un cien por cien (100%) de densidad óptima, y bajo zonas no pavimentadas, será compactado a un noventa y cinco por ciento (95%) de densidad.

IV.1.13. NUMERO DE PRUEBAS DE DENSIDAD

Las siguientes pruebas dependerán de las condiciones meteorológicas y/o las condiciones de suelo:

(A) Una prueba de relación de densidad de humedad por cada tipo de suelo encontrado.

(B) Bajo la zona a pavimentar, una prueba de densidad de cono de arena por cada relleno en la zanja de 30 metros, o fracción.

(C) Una prueba de cono de densidad de arena en cada relleno de 60 metros de zanja o fracción.

IV.1.14 REGISTROS, EMPARRILADOS, Y ENTRADAS

Serán construidos de cemento reforzado o ladrillo, completo con estructuras y tapas o emparrillados. Emparrillados de 30 cm o menos se podrán fabricar en plástico.

IV.2. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES.

ASD-1 Tubo de PVC-Tipo.D.

De cloruro de vinilo rígido. Espesor uniforme y superficie interior sin defectos. Resistencia al ensayo de las tres generatrices no menor de 1.000 kg/m.

Tipos:

- **De junta abierta.** De sección circular y terminado en copa en uno de sus extremos. Cada junta tendrá una capacidad de absorción equivalente a la de un tubo ranurado de 1 m.
- **Ranurado o perforado.** Con superficie lisa u ondulada y sección ovoidal con base recta, o circular, terminado en copa en uno de sus extremos, o sin copa para unión con manguito.

Diámetro D en mm: 50,75,90,110, 125,160,200.

ASD-2 Tubo de hormigón poroso-Tipo.D.

De hormigón poroso, espesor uniforme y superficie interior lisa sin rebabas. Capacidad de

absorción no menor de 50 l/min/dm^2 de superficie bajo una carga hidrostática de 1 kg/cm^2. Resistencia al ensayo de las tres generatrices no menor de 1.000 kg/m.

Tipos:

- De sección circular y cuadrada.

Diámetro D en mm: 80,100,125,200, 250,300.

ASD-3 Bloque poroso.

Pieza paralelepipédica rectangular, de hormigón poroso con alvéolos verticales al plano de asiento. Superficie de absorción no menor del 20% de la superficie total. Capacidad de absorción no menor de 50 l/min/dm^2 de superficie, bajo carga hidrostática de 1 kg/cm^2.

Dimensiones en cm 50x25x10.

Resistencia mínima a compresión 50 kg/cm^2.

Árido natural o de machaqueo exento de arcilla y/o marga y de otros materiales extraños. Tamaño máximo de árido 76 mm.

El peso del árido que pasa por el tamiz 0'080, según UNE 7050, será igual o menor al 5% del total de la muestra. El equivalente de arena será mayor de 30. La composición granulométrica del material filtrante deberá reunir las siguientes condiciones, siendo Fx y Dx las luces de los tamices que dejan pasar el x% en peso del material filtrante y del terreno respectivamente.

- Respecto del terreno:

F15/d85 < 5 ; F15/d15 > 5 ; F50/d50 < 25 ; F60/d60 < 20

Cuando el terreno sea coherente la primera condición se

sustituirá por F15 < 0'1 mm.

Cuando el terreno sea no coherente, con arena fina y limo, el

material filtrante deberá cumplir además la condición F15 < 1mm

- Respecto al tubo:

$$\text{Tubo ranurado} \quad \frac{F85}{\text{Ancho ranura}} > 1$$

$$\text{Tubo con junta abierta} \quad \frac{F85}{\text{Ancho junta}} > 1'2$$

$$\text{Hormigón poroso} \quad \frac{F85}{d15 \text{ árido del tubo}} > 0'2$$

$$\text{Mechinales} \quad \frac{F85}{\text{Diámetro mechinal}} > 1$$

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con los límites establecidos podrá recurrirse al empleo de filtros compuestos por varias capas entre las cuales la de material más grueso se colocará junto al sistema de evacuación y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente capa considerada como terreno.

ASD-5 Encachado.

ASD-4 Material filtrante. Capa de material filtrante de 20 cm de espesor, extendido uniformemente y compactado.

EFH-3 Grava. Relleno de 15 cm de espesor de grava de 20 a 50 mm, extendido uniformemente y compactado.

ASD-6 Dren de grava-P.

EFH-3 Grava. Relleno de la zanja de profundidad P, según Documentación Técnica, por tongadas de 20 cm de espesor con grava procedente de machaqueo de tamaño comprendido entre 2 y 5 cm. Una vez concluido el relleno se procederá a compactarlo mediante rodillo vibratorio.

ADZ-12 Relleno de zanja. De 20 cm de espesor con tierra exenta de áridos mayores de 8 cm y apisonada, hasta la parte superior de la zanja. Cuando se haya previsto que ha de soportar cargas importantes se compactará hasta alcanzar una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal.

ASD-7 Dren de tubo de PVC con junta abierta-D.P.

ASD-1 Tubo de PVC. Tipo de junta abierta.

De diámetro D, se dispondrá en zanja de profundidad P, según Documentación Técnica sobre un lecho de material filtrante de 10 cm de espesor.

Se iniciará la colocación a partir de la arqueta de registro en la cabecera de la red, con la copa del tubo en sentido contrario al de la pendiente.

Los tubos penetrarán en arquetas y pozos 1 cm.

ASD-4 Material filtrante. De granulometría adecuada con las características del terreno y del tubo.

Se rellenará la zanja únicamente en los puntos de embocadura de los tubos, formando un tronco de pirámide, hasta una altura de 25 cm por encima del tubo.

ADZ-12 Relleno de zanja. Con la tierra procedente de la excavación en el resto de la zanja, por tongadas de 20 cm. En los 50 cm superiores se alcanzará una densidad seca del 100% del Próctor Normal y del 95% en el resto del relleno.

ASD-8 Dren de tubo de PVC ranurado-D.P.

ASD-1 Tubo de PVC. Tipo ranurado. De diámetro D, se dispondrá en zanja de profundidad P, según Documentación Técnica, sobre un lecho de material filtrante de 10 cm de espesor.

Se iniciará la colocación a partir de la arqueta de registro en la cabecera de la red con la copa en el sentido de la pendiente; los tubos penetrarán en arquetas y pozos 1 cm.

ASD-4 Material filtrante. De granulometría adecuada a las características del terreno y del tubo. En relleno de la zanja en toda su longitud hasta una altura de 25 cm por encima del tubo.

ADZ-12 Relleno de zanja. Con tierra procedente de la excavación en el resto de la zanja, por tongadas de 20 cm. En los 50 cm superiores se alcanzará una densidad seca del 100% del

Próctor Normal y del 95% en el resto del relleno.

ASD-9 Dren de tubo de hormigón poroso-D.P.

ASD-2 Tubo de hormigón poroso.

De diámetro D, se dispondrá en zanja de profundidad P, según Documentación Técnica, sobre un lecho de material filtrante de 10 cm de espesor.

Se iniciará la colocación a partir de la arqueta de registro en la cabecera de la red. Los tubos penetrarán en el interior de arquetas y pozos 1 cm.

ASD-4 Material filtrante. De granulometría adecuada a las características del terreno y del tubo. Se rellenará la zanja en toda su longitud hasta una altura de 25 cm por encima del tubo.

ADZ-12 Relleno de zanja. Con tierra procedente de la excavación en el resto de la zanja, por tongadas de 20 cm. En los 50 cm superiores se alcanzará una densidad seca del 100% del Próctor Normal y del 95% en el resto del relleno.

ASD- 11 Arqueta de desagüe-P

RSS-3 Solera. En fondo de arqueta y formación de pendientes, de 20 cm de espesor y hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm^2.

EFH-9 Fábrica de hormigón en masa. De resistencia característica 100 kg/cm^2 en paramentos verticales de 15 cm de espesor.

Arquetas de Polipropileno

Arquetas para bifurcación y encuentro de tuberías de drenaje serán de Polipropileno con tapa de rejilla reforzadas. Dos tamaños se emplearán:

- de 0,40 m de ancho y 0,40 m de profundidad para bifurcación y encuentro de tuberías hasta 250 mm de diámetro.
- De 0’55 m de ancho y 0’55 m de profundidad para bifurcación y encuentro de tuberías hasta 315 mm.

Pozas de drenaje:

Obras de fábrica con fondo y contorno de grava y tapa de rejilla, dimensiones 1’80 m de ancho, 1’80 m de largo y 0’80 m de profundidad.

IV.3. CONTROL DE LA EJECUCIÓN

Especificación	Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
ASD-5 Encachado	Espesor	uno cada 100 m^2	Espesor inferior 10% a lo especificado
ASD-6 Dren de grava-P	Profundidad	uno cada 50 m	Prof. inferior en 10 % a lo especificado
	Dimensiones	uno cada 50 m	Variaciones superiores al 10% de lo especif.
	Pendiente	uno cada 3 tramos	Variaciones superiores al 0'5% para pendtes.> 4% o al 0'25% si < 4%
	Tamaño del árido	uno cada 50 m	Tamaño áridos menor a 2 cm o mayor de 5 cm
ASD-7 Dren de tubo de PVC junta abierta D.P	Profundidad	uno cada 50 m	Profundidad inferior al 10% de la especificada
	Diámetro de los tubos	Uno por cada tramo	Diámetro distinto al especificado
	Disposición de los tubos	Uno por cada tramo	Disposición distinta a la especificada
	Pendiente	Uno cada 3tramos	Variaciones >0'5% en pendientes >4% o al 0'25% en <4%
	Material filtrante	Uno cada 100 m^3	Granulometría, plasticidad y equivalente de arena difieren de lo especificado.

ASD-8 Dren de tubo de PVC ranurado-D.P	Profundidad de situación	Uno cada 50 m	Profundidad <10% de la especificada.
	Diámetro de los tubos	Uno por cada tramo	Diámetro distinto al especificado
	Disposición de los tubos	Uno por cada tramo	Disposición distinta a la especificada.
	Pendiente	Uno cada 3 tramos	Variaciones >0'5% para pendientes >4% o al 0'25% en <4%
	Material filtrante	Uno cada 100 m^3	Granulometría, plasti cidad y equivalente de arena difieren de lo especificado.
ASD-9 Dren de tubo de hormi gón poroso-D.P	Profundidad	Uno cada 50 m	Profundidad < 10% de lo especificado
	Diámetro de los tubos	Uno por ca da tramo	Diámetro distinto al especificado.
	Pendiente	Uno cada 3 tramos	Variaciones >0'5% para pendientes >4% ó al 0'25% para <4%
	Material filtrante	Uno cada 100 m^3	Granulometría, plasti cidad y equivalente de arena difieren de lo especificado
ASD-11 Arqueta de desagüe	Dimensiones	Uno cada 10 arquetas	Diferencias >5%
	Comprobación cota solera	Uno cada 10 arquetas	Variaciones >3 cm.

IV.4. PRUEBA DE SERVICIO.

Prueba	Controles a realizar troles	Número con	Condición de no aceptación
Circulación en la red	Vertido de 2 m^3 de agua con un tiempo de 90 sg en cabece ras de cada red Se observará su paso en arquetas de registro.	Uno por cada red	Defectos en cir culación a tra vés de la red.
Funcionamiento del drenaje	Vertido de agua sobre material filtrante en zona anterior a una arqueta de regis tro y aguas arri ba de ella.	Uno por cada red	El agua vertida no se manifiesta al cabo de un tiempo en la arqueta

IV.5. CRITERIO DE MANTENIMIENTO.

Especificación	Utilización, entretenimiento y conservación
ASD-6 Dren de grava-P	Se comprobará su funcionamiento en los puntos de desagüe cada 6 meses o antes si fuera apre ciada alguna anormalidad. En caso de obstruc- ción se provocará una corriente de agua en el sentido inverso; si la obstrucción se mantuvie ra se localizará y se repondrán los elementos deteriorados.

Las especificaciones ASD-8 y ASD-9, tienen los mismos criterios de utilización, entretenimiento y conservación que ASD-6.

ASD-11 Arqueta de desagüe-P	Se reconocerán cada 6 meses, reponiéndose los deterioros encontrados. Se limpiarán cada 12 meses en la época más seca.

IV.6. HORMIGÓN.

Para las uniones de las tuberías a otras estructuras de drenaje, se utilizará hormigón compuesto por una parte en volumen de cemento Portland y dos partes de arena. Ambos componentes deberán cumplir la normativa vigente. Se podrá añadir arcilla hidratada a la mezcla de arena y cemento en una proporción igual al 25% del volumen de cemento empleado. La cantidad de agua será la suficiente para conseguir un hormigón trabajable, pero sin que en cualquier caso exceda de 30 l. de agua por saco de cemento. El agua deberá estar exenta de ácidos nocivos, álcalis e impurezas orgánicas. El hormigón se empleará antes de 30 minutos a contar desde que los componentes se mezclaron con el agua.

También se empleará hormigón en la capa de rodadura del camino de cochecitos, así como en el camino perimetral.

Habrá que realizar los ensayos preceptivos con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos para conseguir el hormigón requerido.

Se fabricarán en el laboratorio cuatro amasadas de cada dosificación a comprobar, con los materiales que se vayan a utilizar en la obra, y se tomarán tres probetas de cada una. Con los valores así obtenidos se calcula la resistencia media de laboratorio (fcm) que deberá siempre superar al valor exigido de la resistencia de proyecto (fck) en la medida expresada en el siguiente cuadro:

Condiciones previstas para la ejecución de la obra	Valor calculado para fcm	Valor aproximado para fcm (EH-91)
Condiciones medias	≥ 1, 49 fck	1,50 fck + 20 Kp/cm^2
Condiciones buenas	≥ 1,33	1,35 fck + 15 Kp/cm^2
Condiciones muy buenas	≥ 1, 20 fck	1,20 fck + 10 Kp/cm^2

Según la fórmula $f_{cm} = f_{ck}/ (1-1,64\ \delta\ )$, siendo δ el coeficiente de variación del hormigón, con los siguientes valores: condiciones medias, 0,20; condiciones buenas, 0,15; condiciones muy buenas, 0,10.

Condiciones medias: cemento sin conservación adecuada ni comprobaciones frecuentes de su estado. Áridos en volumen por procedimientos de precisión no comprobada y sin corregir los volúmenes de arena cuando varía la humedad de ésta. Cantidad de agua bien medida, pero sin corregir de acuerdo con la que, en cada caso, contenga la arena.

Condiciones buenas: cemento bien conservado y comprobado. Áridos cuidadosamente medidos en volu : la cant las com y la rela a y hum

CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN						
Características de los ensayos						
Enayos de comprensión	Previos	Características	De control	De información		
				Tipo a	Tipo b	Tipo c
Ejecución de probetas	En laboratorio	En obra	En obra	Extraídas del hormigón endurecido	En obra	Ensayos no destructivos (métodos muy diversos)
Conservación de probetas	En cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En agua o cámara húmeda		En condiciones análogas a las de la obra	
Tipo de probeta	Cilíndricas: 15 x 30	Cilíndricas: 15 x 30	Cilíndricas: 15 x 30	Cilíndricas o cúbicas de dimensión en función del tamaño del árido	Cilíndricas: 15 x 30	
Edad de las probetas	28 días	28 días	28 días	Variable		
Número mínimo de probetas	4 x 3 = 12	6 x 3 = 18	Ver Artículo 64º	A establecer		
Obligatoriedad	No siempre preceptivos	Preceptivos, salvo excepción expresa	Siempre preceptivos salvo control reducido	No preceptivos, salvo excepción		
Observaciones	Están destinados a establecer la dosificación inicial de la obra	Están destinados a sancionar la dosificación definitiva y medios de la obra	A veces, deben completarse con ensayos de información tipo a o tipo c	Están destinados a conocer la resistencia real del hormigón a un cierta edad		

Si se fabrica un mayor número de probetas y se hacen roturas a 3, 7 y 90 días, permitirá dibujar la curva de endurecimiento del hormigón, lo que permitirá tener información de partes concretas de la obra antes de los 28 días, así como prever el comportamiento del hormigón a otras edades. En los ensayos de control se trata de comprobar que durante la ejecución la resistencia característica del hormigón, curado en condiciones normalizadas a 28 días de edad, es f_{ck}.

IV. 7. LADRILLO

Necesario para la realización de las pozas de drenaje.

Los ladrillos habrán de ser perfectamente cocidos, de composición uniforme y sin grietas, caliches o alabeos. Los bordes y caras de asiento rugosas para conseguir una buena trabazón. Los ladrillos serán ensayados a rotura por compresión de 150 Kg/cm2. Dando una resistencia media por cada tres ladrillos ensayados.

Los ladrillos deberán ser humedecidos antes de colocarse, ya bien sea regándolos o saturándolos. No obstante, no se colocarán los ladrillos si todavía escurriesen agua.

Deberá demolerse y reconstruirse toda fábrica en la que el ladrillo no hubiese sido humedecido, o lo hubiese sido insuficientemente a juicio del Director de Obra.

El espesor de las juntas no excederá en ningún caso de 12 mm y el espesor medio será de 8 mm.

Toda fábrica de ladrillo se colocará en líneas reales, con caras y esquinas verticales e hiladas horizontales.

Resistencias térmicas *R*, en m² • h • °C/kcal (m³ • °C/W)

	Formato métrico		Espesor *E* del cerramiento (cm)						
	Tipo de ladrillo	Peso específico (kg/m³)	4,0	5,3	9,0	11,5	24,0	36,0	49,0
Ladrillos	Hueco . .	1.200	0,09 (0,07)	0,13 (0,11)	0,21 (0,18)	0,27 (0,23)	0,57 (0,49)	0,86 (0,74)	1,17 (1,00)
	Perforado	1.600	0,06 (0,05)	0,08 (0,07)	0,14 (0,12)	0,18 (0,15)	0,37 (0,32)	0,55 (0,47)	0,75 (0,65)
	Macizo . .	1.800	0,05 (0,04)	0,07 (0,06)	0,12 (0,10)	0,15 (0,13)	0,32 (0,27)	0,48 (0,41)	0,65 (0,60)
	Formato catalán		Espesor *E* del cerramiento (cm)						
	Tipo	Peso	4,0	6,5	9,0	14,0	19,0	29,0	44,0
	Hueco . .	1.200	0,09 (0,07)	0,15 (0,13)	0,21 (0,18)	0,33 (0,28)	0,45 (0,39)	0,69 (0,59)	1,04 (0,89)
	Perforado	1.600	0,06 (0,05)	0,10 (0,09)	0,14 (0,12)	0,21 (0,18)	0,29 (0,25)	0,45 (0,39)	0,68 (0,58)
	Macizo . .	1.800	0,05 (0,04)	0,09 (0,07)	0,12 (0,10)	0,19 (0,16)	0,25 (0,22)	0,39 (0,34)	0,59 (0,50)

CAPÍTULO V:
SISTEMA DE RIEGO.

CAPÍTULO V. SISTEMA DE RIEGO.

Además de los datos que sobre el particular incluyen los correspondientes documentos del Proyecto, Planos y capítulo VII.5. de la Memoria, deberán tenerse en cuenta las siguientes especificaciones.

V.1. SECUENCIA DE OPERACIONES

V.1.1. REPLANTEO

A. El Contratista tendrá a un hombre capacitado en obra con el fin de situar las estacas para emplazar el material de riego. El representante del contratista establecerá una línea o líneas base(s) desde donde nacerá la detallada colocación de las estacas. Al colocar las estacas en la localización de los aspersores, se ajustarán las estacas según se requiera para así regar lo mejor posible la zona Proyectada. Todos aquellos espacios irregulares que se requieran por formas específicas de la construcción del campo de golf serán inspeccionadas y aprobadas por el Diseñador.

B. El recorrido de la tubería estará de acuerdo con el plano de riego con la excepción de que el Diseñador se reserva el derecho de cambiar el recorrido de la tubería con respecto al que se muestra en el plano y a cambiar la profundidad de la zanja y la cobertura de la tubería en caso de rocas u otros obstáculos. Bajo ningún concepto afectarán los cambios de campo de esta naturaleza al coste global del proyecto, con la excepción de que estos cambios puedan alterar la cantidad de materiales a suministrar de acuerdo con el plano o donde se requiera un aumento en profundidad de zanja y relleno.

C. Las estacas se señalizarán claramente y se pondrán banderas para denominar el tipo de material que se instalará en ese punto. Las estacas se colocarán con exactitud para permitir que cierto material se instale a 0'5 m. de la posición indicada. El Contratista mantendrá estas estacas, reponiendo en la posición correcta todas aquellas estacas alteradas, hasta que todo el material esté bien colocado, y su posición esté correctamente indicada en el plano de "Construcción".

V.1. 2. EXCAVACION

A. Se excavarán zanjas para tuberías de 150 a 300 mm a una profundidad tal que proporcione una cobertura de tierra por encima de la tubería , de 0´6 m.

B. Se excavarán zanjas para tuberías de 25 a 100 mm a una profundidad que proporcione una cobertura de tierra mínima por encima de la tubería de 0´5 m.

C. Donde las líneas atraviesen zonas de bosque, se podrán colocar a un mínimo de 30 cm bajo el nivel definitivo. En caso de roca sólida o cantos y otros materiales inflexibles, la excavación de la zanja se efectuará a una profundidad de no menos de 8 cm por debajo de la cota establecida, y la zanja se colocará de nuevo a su nivel con arena o grava fina y apisonado y colocado en su sitio. Al contratista, sin embargo, se le pagará el precio por metro anteriormente acordado por esta labor.

D. Todas las líneas de agua, alcantarilla, drenaje, eléctrica y todas las demás líneas de servicio que se encuentren con zanjas, serán protegidas, y las que se corten o se dañen por el Contratista se repararán a costa del Contratista y aprobado por la Dirección Facultativa.

E. Toda excavación de zanja se compactará cada 15 cm de elevación para asegurar que no exista un ajuste en un futuro. El Contratista se hará responsable de la restauración de todo ajuste durante un periodo de un año desde su aceptación.

V.1. 3. TUBERIAS Y COLOCACION

A. Se utilizarán herramientas adecuadas para un manejo seguro y apropiado de la tubería. Se limpiará el interior de cada tubería, accesorio y válvula antes de ser montada en el sistema de tuberías y se mantendrán limpias hasta la conclusión y aceptación del proyecto. Todas aquellas puntas abiertas de tubería y accesorios serán adecuadamente cerradas o tapadas durante la hora de la comida y por la noche para prevenir la entrada de hojas, fauna, etc.

B. Se deberán insertar en la instalación los accesorios adecuados de la tubería cuando se descentra el ángulo de la alineación en más de 15 grados. Todas las roscas macho en las tuberías enroscadas y sus accesorios se bañarán con un compuesto para roscas aprobado antes de su construcción. El compuesto no se aplicará a las roscas hembras en los accesorios o válvulas.

C. Cada tubería se sujetará uniformemente en toda su longitud y no se apoyará en ningún canto rodado, roca, u otra estructura inflexible a no ser que se especifique en el diseño de los planos.

D. Si no se especifica lo contrario o lo indican los planos, todos aquellos cambios bruscos de dirección se efectuarán con dos codos de 45 grados y boquilla roscada o una tubería de corta longitud según las condiciones así lo requieran.

E. Todos los codos, tes, y accesorios, deberán ser fijados mediante hormigón en bloque para prevenir las roturas o desprendimientos de las juntas. Al conectar tuberías de PVC o de cemento de asbestos, el Contratista asegurará que cada junta de anilla de goma está cuidadosamente colocada en su sitio, libre de objetos exteriores, y bien colocados, y que estas anillas de goma no están descolocadas, forzadas, u obstruidas. Las tuberías de PVC de pequeño tamaño de diámetro de hasta 40 mm, instaladas alrededor de los greens podrán emplear juntas de cemento.

F. Todos los cruces de carretera y de puentes se efectuarán con hierro dúctil o tubería de acero galvanizado.

G. Toda tubería se instalará según las recomendaciones del fabricante.

V.1. 4. SUMINISTRO DE LINEA HIDRAULICA (donde se requiera).

La línea de suministro a los controladores de campo será de PVC de 25 mm adaptada a la tubería de control de polietileno de 6 mm en la base de cada controlador. De una fuente de agua potable nacerá una línea de suministro que se irá derivando a cada uno de los programadores satélites del campo. Si el agua proviene de una fuente que no sea potable, entonces el suministro

se conducirá a un sistema potable utilizando una bomba impulsora.

V.1. 5. PROTECCION DE SOBRETENSION TRANSITORIA

A. Sistema Hidráulico: Protección de sobretensión transitoria se instalará en los cables de energía 115 VAC y en los cables de control a cada controlador de campo y controlador central. Se requieren tomas de tierra con una resistencia de menos de 50 ohms.

B. Sistemas Eléctricos: Protección de sobretensión transitoria se instalará en las líneas eléctricas de 115 VAC y en las líneas de pulso y control. Protección de sobretensión transitoria se suministrará para todos aquellos circuitos secundarios de 24 VAC en zonas propensas a truenos/tormentas. Se requieren tomas de tierra con una resistencia de menos de 25 Ohms. La toma de tierra se probará por el representante del fabricante.

C. El cable que se utilice para conectar el equipo a las tomas de tierra será de un tamaño más grande que el cable utilizado en el sistema de riego.

D. Toda protección de sobretensión transitoria se instalará según las recomendaciones del fabricante.

V.1. 6. CABEZALES DE ASPERSORES

General - Si no se indica lo contrario en los planos, la instalación de los cabezales de los aspersores incluirán la excavación y el relleno, el suministro, la instalación y las pruebas de elevación, accesorios y cabezales de aspersores, y la eliminación y/o restauración de sistemas existentes, mejoras y todo trabajo de acuerdo con los planos y las especificaciones.

Todos los cabezales de los aspersores y válvulas de acoplamiento rápido se colocarán perpendicularmente a las pendientes terminadas a no ser que se designe lo contrario en los planos, o salvo indicación de la Dirección Facultativa.

Los cabezales de aspersores contiguos a las paredes existentes, aceras, y otras zonas

pavimentadas, se colocarán a nivel. Los cabezales de aspersores que se coloquen en zonas de césped donde el césped aún no se haya establecido se colocará unos 3 cm por encima del nivel acabado propuesto. Los cabezales instalados de esta forma se ajustarán al nivel definitivo cuando la tierra se asiente suficientemente para permitir su tránsito sin destrucción apreciable. Semejante ajuste de los cabezales lo efectuará el Contratista como parte del contrato original sin ningún coste adicional a la Propiedad.

Grava de 15 mm se colocará alrededor de cada cabezal del aspersor emergente cuando se instale a su nivel, para drenaje del agua de la carcasa del aspersor.

A todos los aspersores que tengan boquillas ajustables, se les ajustará la boquilla para conseguir una distribución correcta y adecuada del agua dentro del marco de riego del aspersor cuando el sistema se revise completamente al final.

Todas las boquillas de los aspersores estacionarios emergentes o cabezales estacionales de aspersor se ajustarán después de su instalación. Todos aquellos aspersores que tengan un tornillo ajustable, tubo ajustable o collar de fricción ajustable se ajustarán hasta obtener el solape exigido.

V.1. 7. ELEVADOR DE ASPERSOR

Todo aspersor emergente o válvulas de acoplamiento rápido dispondrán de un elevador ajustable (junta elevadora de doble recorrido) montado utilizando al menos tres codos de PVC o tes según recomendación del fabricante del aspersor y/o según se muestre en los planos. Estas juntas de elevadores de doble recorrido serán del tipo de tubería plástica 80 de PVC y los accesorios, según se muestre en los dibujos de los planos. El manguito de unión que conecta directamente a la salida de un lateral de la línea principal será de un mínimo de 15 cm de longitud. Todas las demás boquillas del elevador de doble recorrido serán de una longitud según se requiera para la instalación adecuada del cabezal del aspersor, válvula de desague y/o válvula de control automático. La junta elevadora de doble recorrido será de un tamaño de tubería adecuado según se muestre en los planos.

V. 1. 8. COLOCACION DE ASPERSORES

La colocación de los cabezales de los aspersores o de las válvulas de acoplamiento rápido según muestran los planos son esencialmente esquemáticas. Será responsabilidad del Contratista establecer la colocación de los cabezales de los aspersores o de las válvulas de acoplamiento rápido en todas las calles, tees, y alrededor de los greens u otras zonas con el fin de asegurar una cobertura adecuada de todas las zonas. En ningún caso los espacios o los cabezales de aspersores o las válvulas de acoplamiento rápido excederán las distancias de los planos y/o aquellas distancias especificadas. Las estacas de los límites de propiedad y líneas de instalación se marcarán por el Contratista antes de que comience la distribución del riego.

V. 1. 9. VALVULAS Y LLAVES

General - Si no se especifica lo contrario, la instalación de todas las válvulas incluirá la excavación y el relleno, el suministro, la instalación y las pruebas de los elevadores, accesorios, y válvulas, y la eliminación y/o restauración de mejoras existentes y todos los demás trabajos de acuerdo con los planos y las especificaciones y según se requiera para completar la instalación.

Toda válvula de drenaje estará conectada manualmente con una tubería de PVC de 50 mm de longitud necesaria para unir la parte superior de la válvula con el terreno.

Encima de la tubería de 50 mm se instalará una tapa registro para la localización de cada válvula y para las operaciones de acceso a las mismas.

La válvula manual de drenaje de 50 mm se suministrará con grava adecuada en la salida, de un tamaño suficiente para proporcionar un drenaje adecuado o en condiciones semejantes, la salida se unirá con tubería a una fosa de drenaje, zanja de drenaje o estanque según se desee para proporcionar un drenaje adecuado.

Toda válvula de acoplamiento rápido se instalará con una junta de unión dotada de al menos tres codos de 90º ó tes. Dichas juntas dobles tendrán manguitos de tipo PVC 80 y de

accesorios tipo PVC 40 o de plástico tipo PVC 80 si no se indica lo contrario en los planos. El elevador de la junta será del tamaño de tubería adecuada según muestran los planos.

V. 1. 10. LLAVES Y VALVULAS DE ENGANCHE RAPIDO

Las válvulas de enganche rápido, donde así lo indique los planos, serán válvulas de césped de cuerpo con 2 piezas de enganche rápido, hechas de cuerpos de bronce pesado fundido de alto grado.

El cuerpo constará de dos piezas una pieza inferior y una superior. El cuerpo superior de la válvula superior se sustraerá fácilmente para su mantenimiento. Las piezas de la válvula se podrán sustituir y cada válvula tendrá tres (3) paradas, o posiciones de apertura para así poder regular la corriente. La tapa de la válvula será de hierro fundido pesado con un acabado de lámina de cadmio protectora.

Las válvulas de enganche rápido serán válvulas de enganche rápido de una (1) pulgada según se indica en los planos, y acabarán en una rosca hembra de un tamaño de una pulgada. Las válvulas se completarán con una tapa normal.

El Contratista proporcionará al Propietario doce (12) llaves #44K.

V.1. 11. VALVULAS DE COMPUERTA (ESTANDAR)

Todas las válvulas de zona de corte u otras válvulas, que no se indiquen como válvulas de ángulo de control manual, de tamaño dos (2) pulgadas e inferiores serán todas de cuña tipo doble disco y con tronco no-elevador. Todas las válvulas de compuerta de tamaño 2-1/2 pulgadas o superior y que no se indiquen como válvulas de control manual de ángulo serán de cuerpo de hierro, con borde de cobre, de tipo cuña de disco doble y con y con tronco no-elevador. Las válvulas de las portillas funcionarán y serán iguales al Model No. 370 Jenkins.

V.1.12. VALVULAS DE REGISTRO

Toda válvula de control de ángulo manual, válvulas de control automático, y válvulas de ángulo manual de drenaje, según se indique en los planos, serán suministradas con una válvula de registro de 2". La válvula será de un amarillo chillón de goma suave moldeada. Se completará con cierre a compresión de construcción de bronce, con cierre de llave cabezal rebajado. La válvula de registro será tal que encajará con seguridad en una tubería de plástico PVC-160 de tamaño 2 pulgadas o una tubería de plástico PVC de 2 pulgadas. La tubería de plástico de 2 pulgadas se instalará desde el cuerpo de la válvula hasta la superficie del suelo para que así las válvulas de registro emerjan de la superficie del césped.

El Contratista también suministrará a la Propiedad un número suficiente de llaves para las válvulas de registro.

V.13. VALVULAS DE DRENAJE AUTOMATICAS

En todos los puntos que se indiquen en los planos se instalará válvulas de drenaje automático, si así se indica en los planos.

Las válvulas automáticas de drenaje serán del tipo válvula de bola construidas en bronce del más alto nivel y con bola de acero inoxidable. La válvula se aislará positivamente a una presión de 3 PSI y se abrirá para drenar a una presión en la línea de menos de 3 PSI. Las válvulas tendrán una rosca macho de 1/2 pulgada.

V.1. 14. VALVULAS AUTOMATICAS DE CONTROL REMOTO, TIPO SOLENOIDE

Todas las válvulas automáticas de control remoto, serán válvulas eléctricas de 24 voltios de corriente alterna y 60 Hz EFA-CP-PRS-Serie para agua "superflua" y aplicaciones de agua sucia. La linea de solenoide de operación eléctrica será de 20 a 30 VAC, 50-60 Hz. El valor solenoide V-AMP será de 8.5 VA a 24 VAC, 60 Hz. La resistencia del espiral solenoide D.C. será de 15 +/- 3 Ohmns. Se utilizarán válvulas de 1-1/2" y 2" según los planos.

V.1. 15. VALVULAS DE DESCONGESTION DE AIRE (VENTOSA)

Todas las válvulas de descongestion de aire serán de Tipo #200A-2" APCO válvulas instalada en una caja con tapa de 12" con un espesor de grava de 15 cm en el fondo de la caja.

V.1. 16. CONTROLES

V.16.1. CABLE DE CONTROL

Todo cable de control eléctrico y de toma de tierra será cable de control de riego de cobre de tamaño según se indica en los planos. Todo el cable que se utilizará para conectar el mando de control automático a los controles automáticos serán de Tipo "UF", 600 voltios, de cobre estándar o sólido, de hilo conductor sencillo con aislamiento PVC y que lleve la aprobación para cable alimentador de colocación bajo tierra directo.

El aislamiento tendrá un espesor mínimo de 15 cm de compuesto ICC-100 para protección e impermeabilización adecuada. Los tamaños 14, 12, 10 y 8 serán de cable de cobre macizo de conductor sencillo y los tamaños 6 y 4 serán de cable de filamentos de cobre. Todos los cables de control o "calientes" serán de un color negro y todos los cables comunes o de "tierra" serán de otro color (blanco).

La verificación de los tipos de cable y los procedimientos de instalación serán revisados para cumplir la normativa local.

V.1. 16.2. CONEXIONES DE CABLE ELECTRICO

Las conexiones de cable a las válvulas eléctricas de mando de control y juntas o cables en el campo se producirán de la siguiente forma utilizando conectores del fabricante y precinto de cemento: (o su equivalente aprobado)

1) Quitar las puntas de los cables e introducir los cables por los agujeros de las tomas

en la base.

2) Enroscar los cables juntos y liar juntos mecánicamente utilizando enchufes rizadores y alicates rizadores.

3) Tirar de la conexión de cable y llevarla a la base del enchufe lo más posible.

4) Aplicar cemento solvente al exterior del enchufe de precinto y luego rellenar la cavidad del enchufe de precinto completamente con cemento solvente.

5) Empujar el enchufe de precinto al enchufe base, utilizando un movimiento de giro leve, hasta que llegue al fondo.

(6) Empujar los hilos hasta el fondo del enchufe lo máximo posible, sin desplazar el enchufe del precinto. Esto asegura que el cemento se selle completamente alrededor del aislamiento del cable e impermeabiliza la conexión.

Es importante que la junta sea totalmente impermeable para que así no exista posibilidad de gotera de agua y acumulación de corrosión en la junta.

V.1. 16.3. CONTROLADORES AUTOMATICOS

Los Controladores Automáticos consistirán en un programador central y diferentes controladores satélites según muestran los planos. El programador central se instalará en la oficina del greenkeeper según lo ordene el director del campo de golf. Todos los Controladores tendrán mecanismos pararrayos según muestran los planos.

El ordenador central y cada controlador de campo recibirá el suministro eléctrico según planos.

El fabricante suministrará personal adecuado para asistir al greenkeeper a programar el

controlador en el campo y revisar la operación de cada paso después de su instalación.

V.1. 16.4. INSTALACION DEL CABLE DE CONTROL

Todo cable de control eléctrico será de tamaño según se muestra en los planos y/o según especificado y se instalará en las zanjas de las tuberías donde sea posible. La zanja de la tubería será parcialmente rellenada para proporcionar de 8 a 10 cm de cubierta por encima de la tubería antes de que se instale el cable. El cable se colocará en la zanja a un lado de la tubería. El cable se introducirá en la zanja de forma "culebra" lo más suelto posible y lo más flojo posible para permitir la expansión y la contracción del cable, las juntas de expansión en el cable se podrá suministrar a intervalos de 70 m con 5 ó 6 vueltas del cable alrededor de un trozo de tubería de 1/2 pulgadas. Donde sea necesario tirar el cable en una zanja aparte, el cable tendrá una cobertura de 30 cm..

En todas las conexiones del cable con las válvulas de control remoto, o bien directamente enterrados o en cajas de control, y en todas las juntas de cable, el cable se dejará lo suficientemente flojo para que en caso de reparación la tapa de la válvula o la junta se puedan llevar a la superficie sin tener que desconectar los cables.

Cada válvula de mando de control o grupo de válvulas de mando de control, que se deberán conectar a una estación de controlador, tendrán tamaños de cables según se muestren en los diagramas de cables en los planos o según especificado. Todas aquellas válvulas de mando de control, que se conecten al mismo controlador, se conectarán a un cable de tierra común, de tamaño según muestran los planos o según especificado. Cada unidad de satélite tendrá un sistema de cable de tierra común, separado totalmente independiente del sistema de cable de tierra de los demás satélites. Solamente aquellas válvulas de mando de control que se controlan por un controlador específico, se conectarán al sistema de cable de tierra común de ese controlador.

V.1. 16.5. ARQUETAS DE VALVULAS

Todas las válvulas de control de mandos, válvulas de control manual, válvulas de interruptores, válvulas de compuerta o válvulas mariposa, si no se indica lo contrario, se instalarán en arquetas de acceso de cemento adecuado o de otro tipo, del tamaño preciso según se requiera para cada acceso a la válvula. Arquetas de acceso en los planos u otras indicadas o especificadas para ser instaladas utilizando válvulas de registro no requerirán arquetas de acceso a válvulas. Tapas de cierre o de bisagra para arquetas de acceso no serán necesarias a no ser que se especifique lo contrario en los planos o de aquí en adelante.

V.2. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES.

* Canalización de PVC rígido y línea de control eléctrico ND: se utilizará en el tramo de distribuidor comprendido entre el programador y las válvulas de control.

* Llave de compuerta colocada-D: se colocará al comienzo del distribuidor.

* Boca de riego colocada: dispuesta para acoplamiento de manguera y alojada en arqueta.

* Programador instalado-N. Tipo: se dispondrá al comienzo del distribuidor, en paramento con su lado inferior a 80 cm. del suelo.

* Aspersor instalado-PR. Tipo: Su radio de alcance R en metros será el que proporcione un menor número de aspersores. La separación entre aspersores y derivaciones será igual a su radio de alcance aumentado en 2 m. y su disposición será a tresbolillo.

V.3. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES.

* Tubo y piezas especiales de PVC-D: de policloruro de vinilo, terminando en copa en uno de sus extremos. Sección circular y espesor uniforme, sin rebabas, con superficie exterior e interior lisas, exentas de ralladuras, manchas o picaduras. Estancos a una presión mínima de 10 atmósferas.

diámetro exterior en mm.	espesor de pared en mm.
32	1.5

40	1.8
50	1.8
63	1.9
75	2.2
90	2.7
110	3.2
125	3.7

* Tubo y piezas especiales de polietileno-D: de polietileno flexible, baja densidad. Sección circular y espesor uniforme, sin rebabas, con superficie exterior e interior lisas, exentas de ralladuras o picaduras. Piezas especiales de latón. Estancos a una presión mínima de 10 atmósferas.

diámetro exterior en mm.	espesor de pared en mm.
10	2.0
12	2.0
16	2.0
20	2.0
25	2.5

* Boca de riego: Permitirá el acoplamiento de manguera. Tendrá cuerpo de bronce o fundición con mecanismos de bronce. Estará preparada para ser roscada a tubo. Será estancada bajo una presión de agua de 15 atmósferas. Diámetro de entrada y salida: 40 mm.

* Tapa de cerco para boca de riego

Será de fundición. Superficie exterior con dibujo de profundidad 4 mm., y provista de taladro para su levantamiento.

* Programador N-Tipo:

Constituido por programador y selector alojado en caja estanca que permita seleccionar:

- el día y la hora en que debe efectuarse el riego.
- el tiempo que debe permanecer abierta cada una de las N válvulas.

El selector estará accionado por el programador, permitiendo el corte o paso de agua a cada una de las válvulas de control.

* Aspersor PT-Tipo: permitirá, una vez conectado a la conducción, la salida y proyección de agua sobre la superficie circundante. Estará provisto de mecanismo que permita regular el ángulo del sector regado. Será de aluminio, latón, bronce o acero inoxidable y con su extremo preparado para ser roscado a la conducción.

V. 4. CONSTRUCCIÓN.

* Válvula de control D-Tipo:

Estará provista de mecanismo de funcionamiento accionado por el programador mediante conducción eléctrica.

* Canalización de PVC rígido:

Una vez abierta la zanja, cuyas dimensiones mínimas serán de 50 cm. de ancho y 60 + D de profundidad, siendo D el diámetro exterior de la tubería, y regularizado el fondo, se colocará una base de arena de 10 cm. de espesor, sobre la que se apoyará la tubería, cuyas secciones se sellarán con colas sintéticas de gran adherencia; a continuación se colocará otra capa de arena sobre la tubería de 10 cm. de espesor, rellenándose el resto de la zanja por tongadas de 20 cm. con tierra exenta de áridos mayores de 8 cm. y apisonada. En los 40 cm. superiores se alcanzará una densidad del 95 por 100 de la obtenida en el ensayo del proctor modificado y del 90 por 100 del resto del relleno.

* Canalización de PVC rígido y línea de control eléctrica ND: las mismas características que en el apartado anterior, y además un tubo aislante rígido de policloruro de vinilo.

Diámetro D en mm en función del número N de conductores dispuestos en el tubo. Conductor aislado para tensión nominal de 500 V, de 1.5 mm^2 de sección. Tendido por el tubo.

* Llave de compuerta colocada-D:

Su colocación se realizará sobre una arqueta de 50 x 50 x 60 + D, dimensiones mínimas, siendo D el diámetro de la tubería. La arqueta estará formada por una solera de hormigón en masa H-100 kg/cm^2, con juntas de mortero M-40 de 10 mm de espesor. La coronación de esta fábrica de ladrillo estará realizada con hormigón en masa H-10 kg/cm^2 en formación de datos y zuncho que recibirán la tapa de fundición enrasada con el terreno. El interior de la arqueta irá enfoscado con mortero 1:3 y bruñido, con los cantos redondeados. Se dispondrán manguitos pasamuros con tubería de fibrocemento ligero de 15 cm de longitud y con holgura de 10 mm, que se rellenará con masilla plástica.

* Boca de riego colocada: su colocación se realizará sobre una arqueta que cumpla las especificaciones indicadas en el apartado anterior.

* Programador instalado N tipo: para su instalación la caja del programador se recibirá al paramento por un mínimo de cuatro puntos, de forma que su lado inferior quede a 80 cm del

pavimento, y se efectuarán las conexiones con la línea de control, así como con la red eléctrica para alimentación del programador.

* Aspersor instalado PR tipo:

Aspersor roscado a tubo previa preparación de éste con minio y estopa, pastas o cintas. El eje del aspersor será perpendicular al terreno.

V.5. CONTROL.

* Materiales y equipos de origen industrial:

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial o, en su defecto, las normas UNE correspondientes.

Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

* Ensayos de presión interior de tuberías de riego:

Se realizará a medida que avance el montaje de la tubería por trozos de longitud fijada por la Dirección Facultativa, recomendándose que estos tramos tengan una longitud aproximada a los 200 m.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la tubería y la zanja debe estar parcialmente rellena dejando las juntas descubiertas.

Se iniciará llenando de agua el tramo de tubería objeto de prueba, manteniéndose llena la tubería al menos 48 horas.

El llenado de la tubería se realizará por la parte baja de la misma, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo a arriba. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo se encuentra comunicado en la forma debida. Los puntos extremos del tramo a ensayar se cerrarán convenientemente con piezas especiales para evitar deslizamientos de la tubería o fugas de agua, y deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará que las válvulas de paso intermedias se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas tendrán la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcancen en el punto más bajo del tramo en prueba 1.5 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 1 $kg/cm^2/min$.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo, el manómetro no acuse descenso superior a la raíz cuadrada de P quintos, siendo P la presión de prueba en zanja en kg/cm^2. Cuando el descenso del manómetro sea superior se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada anteriormente.

* Ensayo de estanqueidad de tuberías de riego

Después de haberse realizado satisfactoriamente la prueba de presión interior deberá realizarse la de estanqueidad. La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de tubería objeto de la prueba.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula V = KLD, siendo:

V = Pérdida total en prueba, en litros.

L = Longitud del tramo objeto de la prueba en metros.

D = Diámetro interior, en metros.

K = Coeficiente dependiente del material, cuyo valor para tuberías de PVC es de 0.3.

El contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos cualesquiera que sean las pérdidas fijadas si se sobrepasa el valor obtenido anteriormente, y cualquier pérdida de agua apreciable, aunque el total sea inferior al admisible.

Además de las pruebas de presión interior y de estanqueidad reseñadas, se considerarán las indicaciones que realice la Dirección de Obra para el mejor control cualitativo de los trabajos.

VI. SISTEMA DE BOMBEO

VI.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El sistema de bombeo se considera una unidad de montaje formado por todo el equipo, controles, válvulas, y el soporte físico correspondiente. Todas las bombas, motores eléctricos, equipo de control, y accesorios incluidos debajo de las bombas, motores, y controles serán proporcionados por la casa seleccionada. Dicha casa suministrará material de su propia fabricación para la mayor parte de la instalación y será responsable de ello y del resto del material suministrado. Así mismo proporcionará un conjunto completo de instrucciones de usuario y manuales de servicio.

VI.2. ESPECIFICACIONES GENERALES

VI.2.1. Base

Base de acero prefabricada proyectada para montar todas las bombas y los motores. Los siguientes artículos formarán una parte íntegra de la base:

1) Sub Estructura: Una base de estructura de acero adecuada para soportar todas las piezas del sistema de bombeo.

2) Pedestales para Montar las Bombas: Una parte elevada de la base prevista para poder montar y asegurar las bombas. Las bombas se montarán en una lámina de acero de 1/2".

3) Cabezales de Descarga de Bomba: Un cabezal corriente de tamaño adecuado para el caudal proyectado. El cabezal descargará a un tanque de control de sobre presión hidro-neumático.

4) Tanque de control de sobre presión hidro-neumático (golpe de ariete): Todo el caudal de agua pasará por el tanque para prever mejor el control de sobrepresión y

la eliminación de aire. Una válvula de liberación de aire descargará el exceso de aire. El depósito tendrá una válvula de drenaje de 3/4" y servirá de salida para el sistema de control hidráulico. El grosor mínimo de la pared del tanque será de 1 cm.

5) Se probará la presión del tanque y de todas las tuberías a un mínimo de 500 psi antes de su instalación.

VI.2.2. Accesorios montados en la base instalados en fábrica/Válvula de Control Automático:

Válvula de un asiento-único, de funcionamiento hidráulico, controlado por un piloto, diafragma tipo válvula de globo. La válvula de control estará equipada con pilotos de reducción de presión y sustención de presión. Los pilotos mantendrán y operarán a una presión constante aguas abajo a pesar de la demanda y mantendrán una presión mínima. Válvulas de control de 150 mm y mayores tendrán un piloto de control de sobretensión. Este piloto de sobretensión acelerará el cierre de la válvula para prevenir las sobretensiones y altas presiones en el sistema de drenaje. La válvula de control llevará ensamblado un interruptor de límite, capaz de determinar una demanda reducida y la iniciación de la parada de la bomba.

VI.2.2.1. Relación de control de aire para el tanque de control de sobrepresión hidroneumático (golpe de ariete):

VI.2.2.1.1.Bombas verticales: El aire se suministrará al tanque por medio de descarga de columnas de aire en las bombas durante el arranque de las bombas. El exceso de aire se descargará del tanque por una válvula de liberación de aire automática montada en el tanque.

VI.2.2.1.2.Bombas Centrífugas: Un compresor de dos-etapas controlado automáticamente se utilizará para mantener la relación aire/agua correcta. El compresor tendrá cilindros de acero y cabezales cilíndricos. Compresores de aire fabricados en aluminio no son aceptables. Un motor de un caballo de vapor de potencia activará

el compresor de aire. El motor tendrá su propio arranque magnético de fusible con protección de sobrecarga e interruptor de manual-o-automático. Un cinturón protector encerrará totalmente el motor y las poleas compresoras y el cinturón.

VI.2.2.1.3. Equipo de Arranque de Motor -

(1) Se suministrará un interruptor combinado de desconexión de fusible de voltaje total de arranque magnético irreversible para cada motor. El arranque magnético estará encerrado en un recinto resistente a las condiciones meteorológicas MEMA 3R. Arranques magnéticos de potencia en caballos de 240/480 voltios, tres fases, 60 Hertz para el tipo de motor utilizado, de acuerdo a las normas. Serán de tipo voltaje entero irreversible con tres tandas de sobrecarga y botón de reajuste.

(2) El conducto se ajustará con seguridad a todos los cierres. Cada contratuerca por fuera se ajustará fuerte contra cada tuerca interior para conseguir una continuidad eléctrica. Donde sea necesario se empleará tomas de tierra, cuñas de tomas de tierra y abrazaderas de soldadura de tierra.

(3) Se suministrarán juegos completos de fusibles para todos los interruptores y paneles. Todos los fusibles de motor tendrán elementos dobles para combinar protección de sobrecarga y acción de corriente de actuación rápida limitada para circuitos cortos, y tendrá un ritmo de interrupción de 200,000 amperios. Se coordinarán los fusibles conectados en serie con los interruptores del circuito para operar en la secuencia adecuada.

(4) La estación estará equipada con un desconector de red eléctrica y protección de fase completa.

VI.2.2.1.4. Panel Auto-Sensorial y Control:

(1) El panel estará metido en un recinto resistente a condiciones meteorológicas. El panel suministrará un arranque de secuencia de bomba de tiempo controlado por su capacidad de sensor de presión y retirará las bombas en una secuencia cronometrada cuando la válvula de control perciba que la demanda haya disminuido - vea Secuencia de Operación. Contadores de tiempo expondrán en horas el tiempo total de funcionamiento de cada bomba de riego. Sistemas de bombeo con tres o más de tres bombas de riego tendrán un cable manual de selección montado en la puerta de cierre, permitiendo así al operador seleccionar la secuencia del arranque de la bomba de riego. Sistemas de bombeo con dos bombas de riego tendrán un alternador automático que alternará, con cada ciclo de riego, la secuencia de arranque de la bomba de riego. Un interruptor manual será montado en la puerta de cierre. El interruptor permitirá seleccionar manualmente la secuencia de arranque de la bomba de riego en vez de alternación automática.

VI.2.2.1.5. El Panel incluirá los siguientes circuitos de seguridad:

(1) El circuito de seguridad de bajo nivel de suministro de agua parará el sistema de bombeo en el caso de que el suministro de agua descienda por debajo del nivel de seguridad. La luz de indicación colocada en la puerta de cierre indicará el nivel bajo. El sistema de bombeo no funcionará hasta que el suministro de agua llegue al nivel de seguridad y hasta que el circuito se reajuste manualmente.

(2) El circuito de seguridad de presión de baja descarga frenará el sistema de bombeo en el caso de que la presión de descarga baje a un nivel predeterminado por un problema de riego.

Para aquellos sistemas con dos o más bombas de riego, la(s) bomba(s) restantes se activarán en secuencia idéntica a la arriba descrita. Es decir, cuando la bomba precedente se activa, se activa el circuito lógico de la siguiente bomba. Sobrepasado el tiempo, si no se activa la presión del sistema, la bomba siguiente se actuará.

Las bombas de riego se retirarán en una secuencia inversa de la siguiente forma: Cuando disminuye suficientemente la demanda de riego, la válvula de control activará el circuito lógico. En el caso de que aun exista requerimiento reducido de riego al caducar el tiempo de demora, una bomba de riego se desactivará.

Para aquellos sistemas con dos o más de dos bombas de riego, la(s) bomba(s) restante(s) se desactivarán en la secuencia idéntica arriba descrita.

VI.3. MANTENIMIENTO INSTALACIÓN

Con objeto de garantizar un funcionamiento adecuado, los materiales cumplirán las exigencias del Real Decreto 909/2001, para prevención y control de la legionelosis. Se elaborará un programa de mantenimiento que incluya la accesibilidad para limpieza y desinfección de los elementos durante la fase de funcionamiento de todas las instalaciones hidráulicas del campo de golf, controlando que la temperatura del agua de riego y red de agua potable no sobrepase los 20ºC.

CAPÍTULO VII:

LAGOS.

CAPÍTULO VII. LAGOS.

VII.1. CONSIDERACIONES GENERALES.

VII.1.1. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este documento tiene por objeto definir las características técnicas, las condiciones de suministro y de puesta en obra que han de cumplir las membranas sintéticas, tuberías y accesorios, cuando se utilicen en la construcción de depósitos de agua para riego.

VII.1.2. CONFORMIDAD O VARIACIONES DE LAS PRESCRIPCIONES.

Se entenderá que el Contratista conoce las prescripciones establecidas en este Pliego, a las que queda obligado.

Al ejecutarse las obras que se han proyectado y si como consecuencia de una mejor adaptación al terreno, se precisan modificaciones que supusieran una mayor economía o una mejor utilización y rendimiento de la obra, el Ingeniero Director de la misma podrá modificar trazados, detalles de los mismos, y por consiguiente, los perfiles correspondientes.

VII.1.3. DEFINICIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE SUS COMPONENTES.

Se entenderá por depósito o balsa para agua de riego todo recipiente natural o artificial en el que se ha empleado el terreno natural para darle forma y resistencia mecánica suficiente para almacenar agua para riego, eliminando las pérdidas por filtración por medio de un revestimiento sintético interior del recipiente, y con una altura máxima de presa de 10 metros.

Se entenderá por membrana la lámina impermeabilizante de 1 a 2 mm. de espesor.

Se entenderá por conducción de entrada la tubería o canal que, bien por coronación o por fondo, permite el llenado del recipiente sin erosionar la obra de tierra o de impermeabilización.

Se entenderá por conducción de salida la tubería de fondo, que convenientemente protegida, permite el vaciado, bajo control, del depósito.

Se entenderá por material no tejido al material sintético no manufacturado que se intercala en el contacto tierra membrana, y cuyo fin es evitar el punzonamiento de ésta y actuar como filtro

de

drenaje para detectar las pérdidas de estanqueidad.

Se entenderá por colector de drenaje, aquella tubería que conduce al exterior el caudal filtrado, a través de la membrana o de sus juntas, y que ha sido recogido en las arquetas de drenaje.

VII.1.4. NORMAS DE APLICACIÓN.

Para el cálculo y control de calidad de los materiales se tendrán en cuenta las normas siguientes:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimientos de agua de 28 de julio de 1974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-75 de 23 de mayo de 1975.
- Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado, Eh-80. Real Decreto 2.868 de 17 de octubre de 1980.
- Determinación de la migración de plastificantes según norma UNE-53.095221.
- Determinación del espesor de la membrana según norma UNE-53.221.
- Determinación de la densidad de la lámina o membrana según norma UNE-53.256.
- Determinación de la resistencia a percusión según norma UNE-53.358.
- Determinación del envejecimiento de la membrana por la acción de los rayos ultravioletas según MELC-AS-1.294.
- Determinación del comportamiento de las membranas frente al calor según norma UNE-53.358.
- Comportamiento de las membranas frente a la acción del fuego según norma UNE-53.127.
- Ensayos de tracción a rotura según norma ASTM-D-882.
- Ensayos de desgarramiento a rotura según norma ASTM-D-1.004.
- Ensayo de envejecimiento térmico acelerado según norma ASTM-D-573.

VII.2. CONDICIONES QUE DEBEN DE REUNIR LOS MATERIALES.

VII.2.1. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Los materiales podrán ser de la procedencia y origen que estime conveniente el contratista, siempre que cumplan las condiciones que para la fabricación de tubos de hormigón sin armar se especifican en la Norma T.H.M.-73 y en la I.H.-80, y las que se especifican en el Pliego del M.O.P.-74 y en I.H.-80 para tubos de amianto-cemento y hormigón armado, o la norma EHE que sustituye a la EP-93 (para estructuras de hormigón pretensado) y la EH-91 (para estructuras de hormigón en masa y armado) -desechándose los que a juicio del Ingeniero Director de la obra no las reúnan.

VII.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Los materiales básicos empleados en la fabricación: agua, árido, cemento, amianto, hierro y cal, deberán cumplir las normas I.H.-80 y T.H.M.-73, y la actualmente en vigor, EHE, de tal manera, que se satisfagan las tensiones de rotura mínimas establecidas para los tubos de amianto-cemento fabricados con ellos y la resistencia característica mínima a compresión en los de hormigón, según especifican dichas normas.

VII.2.3. FABRICACIÓN

El contratista no podrá instalar en obra tubos que se fabriquen en instalaciones que no satisfagan las condiciones adecuadas para controlar la dosificación, mezcla, amasado, vibración o centrifugación, calandrado y curado que se establecen en el Pliego del M.O.P.-74 y T.H.M.-73, o la norma EHE, mencionada anteriormente, según juicio emitido por el Ingeniero Director de la Obra.

VII.2.4. RECONOCIMIENTO DE MATERIALES Y PRODUCTOS FABRICADOS.

Todos los materiales podrán ser reconocidos por el Ingeniero Director de las obras, tanto en fábrica como a pie de obra, antes de su empleo en la obra, sin cuyo requisito y aprobación no podrán instalarse.

Este reconocimiento previo no constituye la aprobación definitiva y el Ingeniero podrá

ordenar que sean retirados en cualquier momento si se comprueba tienen defectos o no cumplen los ensayos a que son sometidos, siendo de cuenta del contratista todos los gastos que se produzcan.

VII.2.5. LABORATORIO Y CONTROL DE CALIDAD.

El contratista viene obligado a realizar cuantas pruebas y ensayos de calidad ordene el Ingeniero Director de las obras, para lo cual contará con los medios necesarios para ello, y si fuera necesario, se recurrirá a utilizar laboratorios oficiales o del fabricante, siendo de su cuenta los gastos que se ocasionen por este concepto.

VII.2.6. MUESTRAS DE MATERIALES.

Las muestras de materiales o productos terminados que hayan de emplearse en la obra serán proporcionados por el contratista antes de iniciarla, así como una memoria detallada de su proceso de fabricación, características hidráulicas y mecánicas, tipos de juntas y piezas especiales.

VII.2.7. DISEÑO Y NATURALEZA DE LAS JUNTAS.

Las juntas serán de manguito. Tendrán dos aros de goma de estanqueidad con perfil dentado y dispondrán de elementos de calce y separación de las testas de los tubos.

El manguito será de amianto-cemento, fabricado por el mismo procedimiento que los tubos.

Las gomas de estanqueidad serán de caucho natural, con dureza 50+/- 3º Shore.

Los elementos de calce y separación de testas serán de caucho natural, con dureza 75 +/- 5º Shore.

Se utilizará unión Gibault en las conexiones de tubos con piezas especiales de fundición y entre éstas.

VII.2.8. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y FÍSICAS.

- Diámetro interior del manguito.

Los valores del diámetro interior del manguito de las juntas son fijados por el fabricante. Permitirán una desviación en la alineación de, por lo menos, 3º sexagesimales.

- Perfil dentado de las gomas de estanqueidad.

Los dientes del perfil de las gomas de estanqueidad tendrán un mínimo de 5 mm. de altura.

- Perfil de los elementos de calce y separación.

La profundidad de calce de los elementos de calce y separación de testas tendrá un mínimo de 15 mm.

- Estanqueidad.

Montada la junta en dos cabezas de tubos y situada en una prensa hidráulica, no deberá presentar fisuras, exudaciones ni fugas, incluso cuando aparezca la desviación angular máxima indicada por el fabricante.

VII.2.9. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.

- Resistencia al reventamiento.

Montada la junta en dos cabezas de tubos, y situada en la máquina normalizada de ensayo, se deberá encontrar una presión de rotura $\geqslant \psi$

- Resistencia al aplastamiento.

Situado el manguito en la máquina normalizada de ensayo, se deberá encontrar una carga de rotura $\geqslant \omega$

VII.2.10. TIMBRAJES Y PRESIONES DE TRABAJO.

Deberán ser análogos a los de los tubos que une la junta.

VII.2.11. CLASIFICACIÓN Y MARCADO.

Las juntas se clasifican en correspondencia con los tubos que han de unir.

El marcado de las juntas, en forma legible y difícilmente alterable, comportará como mínimo:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- Los valores ψ y $\omega/\varnothing$ en forma (ψ ; $\omega/\varnothing$) de la tubería a que corresponda.

VII.2.12. NATURALEZA DE LAS PIEZAS.

Las piezas pueden ser de fundición o de palastro.

En el caso de ser de fundición o de palastro, deberán llevar tanto exterior como interiormente, la protección correspondiente contra la corrosión.

Si son de fundición, la pintura protectora será de tipo bituminoso y en color negro.

Si son de palastro, la pintura protectora deberá de ser de tipo epoxi a base de dos componentes.

Las válvulas de compuerta que se instalen en las tuberías serán de accionamiento por husillo de paso reducido, de tal modo que sea imposible conseguir el cierre absoluto de las conducciones en menos de 15 segundos.

El cuerpo inferior de las válvulas será de acero moldeado o fundición de alta calidad. Este cuerpo comprenderá el vano circular y la cámara de alojamiento de la lenteja, en su posición de cierre, por lo que las guarniciones serán de material inoxidable de impermeabilización.

El cuerpo superior, unido al anterior mediante bridas forma la campana de cierre en la que se aloja la lenteja en su posición de apertura.

La lenteja será de acero moldeado, de construcción robusta, llevando en la parte de aguas abajo los nervios necesarios de refuerzo. El anillo de impermeabilización deberá tener un acabado perfecto para asegurar la máxima estanqueidad.

El vástago de elevación será de acero forjado, con camisa de bronce en su parte de contacto con el agua o de material inoxidable.

Tanto en las válvulas como en las ventosas se exigirá el mismo timbraje de prueba que las tuberías donde van instaladas.

Los accesorios cuyas características no estén suficientemente especificadas en el proyecto serán sometidos para su aprobación al Ingeniero encargado.

Se consideran incluidas en el presupuesto y, por consiguiente, a cargo del contratista todas

las pruebas y ensayos de válvulas y piezas especiales. Todas deberán ser probadas en fábrica a la presión de prueba.

VII.2.13. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS.

- Diámetro nominal.

El diámetro nominal (∅) de las piezas será el mismo que el diámetro nominal (∅) de los tubos.

- Diámetro exterior torneado.

Cuando la pieza sea de palastro, el diámetro exterior torneado ($\varnothing_1$) será el mismo que el diámetro exterior torneado ($\varnothing_1$) del tubo.

Cuando la pieza sea de fundición, el diámetro exterior torneado ($\varnothing_1$) será único para cada diámetro nominal y relacionado con la junta de cambio de espesor, que une los tubos con las piezas de fundición.

VII.2.14. TIMBRAJES Y PRESIONES DE TRABAJO.

Deberán ser análogos a los de los tubos en que se intercala la pieza.

VII.2.15. ASPECTO GENERAL Y ACABADO.

En la superficie exterior, calibrada en los extremos de la pieza, no debe aparecer ninguna irregularidad que pueda afectar a la estanqueidad de la unión.

Si la pieza es de fundición, no presentará rechupes, sopladuras, inclusiones de arena, grietas, poros, bolsas de aire o huecos y la pintura protectora estará bien adherida y no se agrietará.

Si la pieza es de palastro, no presentará grietas. Las soldaduras no tendrán oclusiones gaseosas ni poros, ni escorias ni discontinuidades. La pintura protectora no tendrá un espesor inferior a 200 micras y estará bien adherida.

VII.2.16. CLASIFICACIÓN Y MARCADO.

Las piezas se clasifican en correspondencia con los tubos.

El marcado de las piezas, en forma legible y difícilmente alterable, comportará como mínimo:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- Tubería a la que corresponde.

VII.3. ENSAYOS EN TUBERÍAS DE HORMIGÓN.

VII.3.1. ESPESOR DE PAREDES.

El fabricante queda en libertad de fijar el valor del espesor de la pared, siempre que los valores fijados sean suficientes para cumplir las resistencias solicitadas. No obstante a título orientativo, se recomiendan los siguientes espesores:

$\varnothing_n$ (mm)	110-150	200	250	300	400	500
	600	700	800	1000	1200	1500
Espesor de pared (mm)	25	27	30	50	50	60
	60	70	75	90	100	115

VII.3.2. TOLERANCIA DE ESPESORES.

En ningún punto de la pared de los tubos, a lo largo de su longitud útil (L_u), se admitirán variaciones de espesor superiores al cinco por ciento (5%) de los que figuren en los catálogos.

VII.3.3. DIÁMETROS NOMINALES.

Los diámetros nominales ($\varnothing_n$) de los tubos, se ajustarán a la siguiente serie de valores:

$\varnothing_n$(mm)	100	150	200	250	300	400	500
	600	700	800	1000	1200	1500	

VII.3.4. TOLERANCIAS DEL DIÁMETRO INTERIOR.

Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior serán las que se señalan en la siguiente tabla:

$\varnothing_n$(mm)	100-150	200-250	300-400	500	600-700	800-1000	1200-1500
Tolerancias(mm)	±2	±3	±4	±5	±6	±7	±8

En todos los casos, el promedio de los diámetros mínimos tomados en las cinco secciones transversales, resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo.

VII.3.5. LONGITUDES DE LOS TUBOS.

La longitud útil de los tubos será constante. No se permitirán longitudes superiores a las siguientes, a menos que se garantice que tienen suficiente resistencia a la flexión longitudinal:

$\varnothing_n$(mm)	100-500	200-250	300	400-500-600	700-800-1000-1200
l_u(máxima)en m.	1,00	1,25	1,50	2,50	3,00

La longitud útil mínima de los tubos será de 1,00 m., salvo casos especiales.

VII.3.6. TOLERANCIAS DE LA LONGITUD.

Las desviaciones admisibles de la longitud no serán en ningún caso superior al tres por ciento, en más o menos (±3%) de la longitud nominal medida.

VII.3.7. DESVIACIÓN DE LA LÍNEA RECTA.

La distancia máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia no será en ningún caso superior a cinco milímetros, para los tubos de longitud igual a un metro. Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia. Para longitudes de tubos distintas a la mencionada, la distancia admitida será proporcional a la longitud.

VII.3.8. POSICIÓN DE LAS JUNTAS.

Las juntas deben ser concéntricas con las secciones extremas y éstas normales al eje del tubo.

VII.3.9. DIMENSIONES DE LOS TUBOS CON SECCIÓN OVOIDE.

Los tubos con sección ovoide quedarán determinados por el par de valores que definen los valores mínimos de la altura y de la anchura interior de la sección. El cociente de ambos valores será uno con cinco (1,5).

Los valores nominales de las dimensiones interiores de la sección se ajustarán a la siguiente serie de valores:

d (mm) x h (mm) 600x900 800x1200 1000x1500 1200x1800

Las tolerancias serán las mismas que para los tubos redondos.

VII.3.10. PRUEBA DE ESTANQUEIDAD.

- Preparación previa del tubo.

Los tubos que han de ser sometidos a la prueba de estanqueidad deberán pasar las 24 horas anteriores al momento de la prueba completamente sumergidos en agua o, en su defecto, durante el mismo plazo se llenará el tubo interiormente y la parte exterior permanecerá constantemente humedecida. Seguidamente se dejará secar externamente, antes de realizar la prueba con el mismo.

- Banco de pruebas.

La prueba de estanqueidad se realizará con una máquina hidráulica capaz de asegurar mediante los adecuados dispositivos la estanqueidad de los extremos del tubo sin introducir tensiones axiles. Dispondrá de un manómetro debidamente contrastado y de una llave de purga.

- Forma de realizar el ensayo.

El tubo será colocado en el banco de pruebas y una vez conseguida la evacuación del aire, se elevará la presión regular y lentamente (durante unos cinco minutos) hasta el valor de 1 kp/cm^2. Una vez alcanzado este valor máximo se mantendrá dicha presión durante diez minutos.

- Resultado de la prueba de estanqueidad.

Se considera que el tubo resiste la prueba de estanqueidad cuando probado de acuerdo con lo normalizado el tubo no presente fisuras ni pérdidas de agua, aunque sobre la superficie puedan aparecer manchas de humedad para exudación.

VII.3.11. ENSAYO DE ROTURA POR PRESIÓN INTERIOR.

- Forma de realizar el ensayo.

Con idéntica disposición a la descrita en VII.3.10 y una vez conseguida la evacuación del aire del interior del tubo, se elevará la presión regularmente y lentamente hasta 1 kp/cm^2, manteniendo constante dicho valor alcanzado durante diez minutos antes de incrementar nuevamente la presión. Se procederá en forma sucesiva de esta manera, hasta que se produzca la rotura del tubo.

- Valor mínimo de la presión interior de rotura.

En ningún caso se admitirá que los tubos objeto de esta norma, cualquiera que sea su tipo o forma de sección alcancen una presión interior de rotura menor de 2 kp./cm^2.

VII.3.12. PRUEBA DE FLEXIÓN TRANSVERSAL (RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO).

Los tubos que han de sufrir la prueba de flexión transversal se encontrarán humedecidos en el momento de ser sometidos a esta prueba.

- Método de carga empleado.

Para efectuar la prueba, se colocará la carga sobre tres generatrices. Dos generatrices de apoyo en la parte inferior de la sección del tubo, y una generatriz en la parte superior de la misma.

- Apoyos inferiores.

Los bordes de apoyo inferiores estarán constituidos por dos renglones de madera, sin nudos, de sección rectangular.

La separación entre las caras internas de los renglones será igual al décimo del diámetro nominal ($\varnothing_n/10$), y en todo caso, no menor de 25 mm.

- Generatriz de carga.

La carga de ensayo se aplicará uniformemente a lo largo de la generatriz opuesta a la central del apoyo. La carga puntual se repartirá a lo largo de toda la generatriz superior, mediante un perfil normal doble T de 10 cm. (PNI10), interponiendo entre perfil y tubo una banda de caucho de sección rectangular de 50 mm. de ancho por 20 mm. de espesor y de longitud la del perfil.

- Localización de la carga puntual.

Para todos los tubos, cualquiera que sea la forma de los extremos, la carga se aplicará en el punto medio de la longitud total del tubo (L_t).

Las diferentes longitudes: de carga (L_c), útil (L_u) y total (L_t), así como el punto de aplicación de la carga en tubos con diferente forma de extremos, son las marcadas.

- Aplicación de la carga.

La carga ha de aumentarse continuamente y sin sacudidas, a razón de unos 1.000 kp. por minuto y metro de tubo, hasta alcanzar la carga mínima que le corresponda.

- Valores mínimos de la carga de prueba (Qmin).

a) Caso de tubos de sección interior circular.

En todos los casos, la resistencia del tubo, en kp/m, se expresará con relación a la longitud útil del mismo (Lu), (ver cuadro que se adjunta), y de altura, la suficiente para evitar el contacto de la arista inferior del tubo con el suelo.

$\varnothing_n$ (mm)	100-150-200-250-300	400-500-600	700-800	1000-1200
b (mm)	25	50	85	125

$$Qmin = \frac{\text{Carga de ensayo} \quad Qt}{\text{Longitud útil} \quad Lu} = \text{kp/m}$$

	Valor de Qmin (kp/m)	
$\varnothing_n$ (mm)	Tipo normal	Tipo reforzado
100	1500	2500
150	1500	2500
200	1500	2500
250	1500	2500
300	1500	2500
400	1700	2500
500	1900	3000
600	2000	3600
700	2100	4200
800	2400	4800
1000	3000	6000
1200	3600	7200
1500	4500	9000

b) Caso de tubos de sección ovoide.

d (mm) x h (mm)	VALOR MÍNIMO DE Q (kp/m)
600 x 900	4000
800 x 1200	5000
1000 x 1500	6000
1200 x 1800	7000

- Resultados de la prueba de resistencia al aplastamiento.

Se considerará que el tubo, de la sección y tipo de que se trate, cumple con la prueba cuando a lo largo de los cinco minutos en que se mantienen el valor de la carga Qmin no aparezcan fisuras visibles mayores de una décima (0,1 de milímetro), ni fallo de cualquier otro tipo.

- Carga de rotura (Q_r).

Se denomina carga de rotura Qr (kp./m.) al valor que corresponde por metro lineal de longitud del tubo en el momento de producirse el fallo.

VII.4. PRUEBAS EN TUBERÍAS DE AMIANTO-CEMENTO.

VII.4.1. CLASIFICACIÓN.

Las pruebas se clasifican en dos grupos:

- Pruebas en fábrica y control de fabricación.
- Pruebas en obra.

VII.4.2. PRUEBAS EN FÁBRICA Y CONTROL DE FABRICACIÓN.

VII.4.2.1. Normativa general.

La Administración controlará mediante la Dirección de Obra el proceso de fabricación y los materiales empleados en todos y cada uno de los elementos que deban entrar a formar parte de la red de riego.

Si el contratista no es fabricante de algunos de ellos deberá introducir en su contrato de suministro la cláusula que permita a la Administración efectuar tal control. Cuando existan procesos industriales secretos, se advertirá así en la oferta, sustituyéndose tal control de proceso por un control especial de calidad del producto acabado.

El fabricante comunicará con quince días de antelación de manera escrita y expresa a la Dirección de Obra la fecha en que pueden comenzarse las pruebas. La Dirección de Obra puede asistir de manera personal o representada a tales pruebas. Sin no asiste, el fabricante enviará certificación de los resultados obtenidos. Esta certificación se hará siempre referida a la prueba de resistencia a la presión normalizada que obligatoriamente se realizará sobre cada tubo.

VII.4.2.2. Pruebas a efectuar en fábrica.

Las pruebas a efectuar en fábrica son las siguientes:

- Pruebas de forma y dimensiones.
- Prueba de estanqueidad.

- Prueba de rotura por presión hidráulica interior (sobre los tubos).
- Prueba de flexión transversal.
- Prueba de flexión longitudinal.
- Prueba de rugosidad.

VII.4.2.3. Formación y control de lotes.

Las pruebas a efectuar constituyen un método doble de control para garantizar una probabilidad baja de que existan elementos defectuosos.

El proveedor clasificará los elementos por lotes de doscientas unidades iguales, o fracción. Los tubos deberán estar numerados por series con numeración correlativa y por un procedimiento de grabado en la masa. Las piezas metálicas se numerarán de la misma forma por troquelado.

El Director de Obra recibirá una relación de los números de las piezas a examinar y por un procedimiento aleatorio escogerá en cada lote el número de elementos necesario para cada etapa de control.

Siempre que un lote sea desechado, se identificarán y marcarán todas las piezas por algún procedimiento que permita su fácil reconocimiento como no aptas. Además se tomará nota del número de cada pieza para evitar fraudes. En el caso de que estos elementos se incluyesen en la obra, en contra de las instrucciones de la Dirección de Obra, a juicio de la misma, podrá llegarse a la rescisión del Contrato.

VII.4.2.4. Pruebas de forma y dimensiones.

- Examen visual.

Por simple examen visual se rechazará cualquier elemento que manifiestamente sea defectuoso. Su número se eliminará de la lista para efectuar el muestreo y las piezas eliminadas no se repondrán en el lote, debiendo quedar éste con su número de piezas primitivo rebajado en el de piezas eliminadas.

- Dimensiones y forma.

Se hará la prueba sobre cinco tubos de cada lote para el control de lo siguiente:

- Alineación de generatrices.
- Espesor de la pared del tubo en los extremos.
- Longitud.

- Diámetro interior.
- Diámetro exterior.

Las pruebas se verificarán de la siguiente forma:

Se medirá cada una de las dimensiones en los cinco tubos seleccionados. Se hallará la media aritmética (x) de cada dimensión y las desviaciones con respecto a la media.

Se obtendrá la desviación típica (XX) y el intervalo de confianza, con una fiabilidad del noventa y cinco y medio (95,5) por ciento. El intervalo de confianza será:

$$m \pm 2\ S.$$

siendo S la desviación típica de los valores medios.

Si los valores extremos del intervalo de confianza no superan las tolerancias, se admitirá el lote. En caso contrario, se rechaza.

$$(x)\quad m = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5}{5}$$

$$(xx)\quad S = \left[\frac{\Sigma\, {}^{5}_{1}\ (x_i - m)^2}{5} \right]^{1/2}$$

Procedimiento para efectuar estas determinaciones:

a) Alineación de las generatrices.

Se medirá la flecha máxima mediante la aplicación de una regla o hilo de albañil tenso entre los extremos. La medida se efectuará con un calibrador pie de rey y se apreciará hasta medio (0,5) de mm., por lo menos.

b) Espesor de la pared del tubo en los extremos.

Mediante un calibre micrométrico para superficies curvas se medirán el mayor y el menor de los espesores en cada extremo, construyendo así dos series de valores que se estudiarán por separado. Las medidas se afinarán hasta cinco centésimas (0,05) de mm., por lo menos.

c) Longitud.

Se determinará con cinta metálica. Se verificarán dos medidas sobre generatrices opuestas tomando la media como resultado válido. La precisión de las medidas deberá ser al menos, de un (1) mm.

d) Diámetro interior.

Se medirá mediante un micrómetro para interiores de superficies curvas. Se harán cuatro medidas, dos en cada extremo sobre diámetros perpendiculares, tomándose como resultado el promedio de las cuatro. La precisión de las medidas deberá ser, al menos de cinco centésimas (0,05) de mm. para tubos de hasta doscientos (200) mm. de diámetro y de una décima (0,1) de mm. para los superiores.

e) Diámetro exterior.

Se medirá mediante cuatro determinaciones por tubo, efectuando la media de las cuatro.

Las determinaciones se harán sobre dos diámetros perpendiculares cuyos planos se hallen situados a distancia igual a un tercio (1/3) de la longitud nominal de cada uno de los extremos. La determinación se hará también con pie de rey o micrómetro, apreciando por lo menos hasta una décima (0,1) de mm.

f) Ovalización.

Para su medición se utilizará la muestra de cinco tubos preparados anteriormente.

Se practicará un ensayo consistente en hacer pasar por el interior de cada tubo una bolsa calibrada con el umbral de tolerancia o bien dos discos iguales y paralelos de la dimensión aproximada, sujetos a un vástago rígido y separados entre si una distancia igual o superior al diámetro del tubo (x).

Si la galga no pasa a través de uno de los tubos, se tomarán otros cinco al azar para realizar una segunda prueba análoga. Si la segunda prueba es positiva, se acepta el lote completo, desechando el defectuoso. Si la segunda prueba arroja algún tubo defectuoso, se rechaza el lote.

Si en la primera prueba se obtiene más de un tubo defectuoso, se rechazará la partida.

VII.4.2.5. Prueba de estanqueidad.

a) Tubos.

Para efectuar estas pruebas en tubos, se utilizarán los cinco tomados para las pruebas anteriores. Cada uno se probará de la siguiente forma:

Se cerrarán sus extremos por algún procedimiento que no implique alteración de la resistencia del tubo, disponiendo en uno de ellos un manómetro contrastado, una llave de purga de aire y una llave de llenado.

(x) El diámetro de la esfera o los discos será igual a noventa y nueve centésimas del diámetro menos dos con cinco mm. (0,99 d - 2,5 mm.).

A través de ella se llenará el tubo de agua y se inyectará más agua a presión, eliminado previamente todo el aire del interior, hasta alcanzar lentamente la presión normalizada que se mantendrá durante un mínimo de quince segundos.

No deben producirse fugas, goteos y transpiraciones visibles.

Se admite que los tubos puedan estar llenos de agua con veinticuatro horas de antelación a la prueba.

Si un tubo es defectuoso se repetirá la prueba con otros cinco. Si la prueba es satisfactoria en estos cinco, se admitirá el lote. En caso contrario, se rechazará todo el lote.

Si en el primer conjunto de cinco tubos hay más de uno defectuoso, se rechazará el lote de doscientos tubos.

b) Llaves o ventosas.

Para efectuar esta prueba en llaves o ventosas, se montará la pieza formando un trozo corto de tubería obturado en sus extremos.

Se harán dos pruebas para las llaves; una de ella con llave abierta, comprobando que no hay pérdidas y humedades. Se admite el apretado de prensaestopas.

La segunda, a llave cerrada, con una cámara cargada de agua a presión y la otra vacía. En la vacía no se apreciarán humedades a través del obturador.

La prueba será también de doble control, sobre cinco elementos en primera etapa y otros cinco en segunda.

Para las ventosas solo se hará la prueba descrita para la llave abierta.

c) Juntas.

Se probarán por el mismo procedimiento y metodología descrito para las llaves abiertas.

VII.4.2.6. Prueba de rotura bajo presión hidráulica interior.

Se ejecutará sobre dos muestras cilíndricas de tubo de cincuenta (50) cms. de largo, cortados de dos tubos diferentes de cada lote. Estos testigos se mantendrán sumergidos en agua durante cuarenta y ocho horas antes de la prueba.

Se obturarán los extremos de cada una de estas dos muestras por cualquier procedimiento que no altere la resistencia del testigo. El conjunto se llenará de agua y se purgará de aire. Se elevará la presión lentamente a menos de un kg./cm^2. y seguido, hasta llegar a la rotura.

La resistencia unitaria de rotura se deducirá de la fórmula:

$$\sigma r = \frac{P_r (D + e)}{2e}$$

siendo: σ_r = Tensión nominal de rotura a tracción en kg/cm^2 = doscientos (200).

Pr = Presión hidráulica interior a rotura, en kg/cm^2.

D = Diámetro interior efectivo del tubo, en cm.

e = Espesor efectivo del tubo, en cm.

Si la prueba no fuera satisfactoria en los dos testigos, se rechazará el lote. Si uno de los testigos no alcanza el valor exigido, se ensayarán otros dos nuevos, elegidos al azar previamente. Si éstos resultan aceptables, se aceptará todo el lote. En caso contrario, se rechazará.

VII.4.2.7. Prueba de flexión transversal.

Se efectuará sobre dos testigos cilíndricos de veinte (20) cms. de longitud de tubo, que se tendrán inmersos en agua por lo menos cuarenta y ocho horas antes de la misma.

Se colocará el tubo probeta entre los dos platos de una prensa, en contacto con dos generatrices opuestas, suavizando dichos contactos con dos trozos de madera blanda de uno a dos cm. de espesor, o procedimiento similar.

Se aumentará la carga a razón de mil (1.000) kg. por minuto.

La carga de rotura será aquella a la que se produzca el hundimiento del tubo.

Como esfuerzo unitario de rotura por flexión transversal se tomará:

$$\sigma_e = \frac{3p\,(D + e)}{\Pi \,.\, l \,.\, e^2}$$

siendo: σ_e = Tensión nominal de rotura a flexión transversal en kg./cm^2 $\leq$ cuatrocientos cincuenta (450)

p = carga de rotura, en kg.

D = Diámetro interior medio efectivo del tubo, expresado en cms.

l = Longitud de la pieza medida en la rotura y expresada en cms.

e = Espesor efectivo medio en la sección de rotura, expresado en cms.

Si la prueba no fuera satisfactoria en los dos tubos, se rechazará el lote. Si uno de los testigos no alcanza el valor exigido, se ensayarán otros dos nuevos, elegidos al azar previamente. Si éstos resultan aceptables, se aceptará el lote. En caso contrario, se rechazará.

VII.4.2.8. Prueba de flexión longitudinal.

La prueba se verificará sobre dos trozos de tubo de, por lo menos, dos coma cuarenta (2,40) metros de longitud. Las probetas podrán haber permanecido sumergidas en agua por el tiempo que se desee.

Se elegirán dos más dos (2 + 2) probetas por el lote de doscientas piezas, para seguir un procedimiento de control estadístico análogo al de la prueba anterior.

El procedimiento operativo con cada probeta es como sigue:

La probeta se colocará sobre dos apoyos cuya luz entre ejes sea de dos metros. Las superficies de contacto se acolcharán con tiras de fieltro o de madera muy blanda de un (1) cm. de grueso. El tubo se cargará en el centro mediante una pieza similar a las camas de apoyo.

Tanto las camas de apoyo como la pieza de carga no podrán tener una anchura de apoyo superior a "A", de acuerdo con la siguiente tabla:

∅ nominal del tubo en mm.	A, en mm.
∅ ≤300	50
500 ≧ ∅ > 300	100
∅ > 500	150

Las camas de apoyo no deberán de constituir ningún tipo de empotramiento.

Se aumentará la presión lentamente hasta conseguir la rotura.

El esfuerzo de rotura por flexión longitudinal será en kg./cm^2.

$$\sigma_f = 509{,}4 \quad \frac{P\,(D + 2e)}{(D + 2e)^4 - D^4}$$

siendo: σ_f = Tensión nominal de rotura a flexión longitudinal en kg./cm^2. ¾ doscientos cincuenta (250), utilizando la misma anotación del epígrafe anterior.

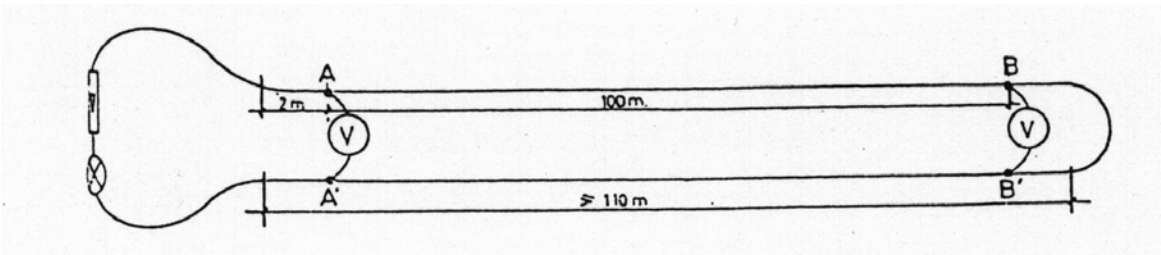
Si la prueba no fuera satisfactoria en los dos testigos, se rechazará el lote. Si uno de los testigos no alcanza el valor exigido, se ensayarán otros dos nuevos, elegidos al azar previamente. Si éstos resultan aceptables, se aceptará el lote. En caso contrario, se rechazará.

VII.4.2.9. Prueba de la rugosidad.

Es optativa y se realizará solamente cuando existan razones, a juicio del Director de la Obra, para pensar que el coeficiente de rugosidad no es el prefijado en el artículo I.3.

Esta prueba consiste en medir la pérdida de carga que se produce dentro de la tubería para un determinado caudal.

Con tubos o trozos de tubos elegidos por un procedimiento aleatorio para partidas de dos mil (2.000) m. o fracción, se formará una tubería en U que presente en cada rama de la U una longitud recta igual o superior a ciento diez (110) m. En cada rama de la U se señalarán dos puntos A, B y A', B', como se indica en el esquema. Estos puntos se marcarán en la generatriz media de la tubería.



Entre los puntos AB y A'B' existirán, al menos, dos juntas en cada tramo.

Entre los puntos A, A' y B, B' se conectarán dos manómetros diferenciales con sensibilidad suficiente.

Por uno de los extremos de la U se inyectará agua a presión midiendo el caudal que circule mediante un caudalímetro que aprecie uno por mil.

La prueba se hará para las velocidades del agua que se indican en el cuadro siguiente:

∅int.	≤ 100 mm.	100 < ∅ ≤ 250	< ∅
Velocidad	0,60	0,80	1,00
de prueba	1,00	1,30	1,60
m/s	1,50	1,80	2,20

Puesto en funcionamiento el sistema, purgado el aire y estabilizado el flujo, se observarán los manómetros diferenciales, restando las lecturas.

Se intercambiarán los manómetros y se volverán a leer, obteniendo la diferencia de lecturas.

El promedio de las diferencias dividido por dos será la pérdida de carga de la tubería para cien (100) m. De aquí se deducirá la pérdida de carga (J) para cada una de las tres velocidades del agua.

El valor promedio de las tres pérdidas de carga obtenidas no debe superar al que se obtendría por cálculo teórico según el artículo I.3. de este Pliego.

Cualquiera de los valores J obtenido, no debe superar en más de un diez por ciento al correspondiente calculado.

Si no se cumplen estas condiciones, se rechazará la partida.

VII.4.3. PRUEBAS EN OBRA.

VII.4.3.1. Pruebas a realizar.

Se harán dos pruebas diferentes: Una prueba a presión y una prueba a estanqueidad.

VII.4.3.2. Prueba a presión interior.

Esta prueba puede realizarse para toda la red o por tramos. La presión de prueba será de setenta y cinco centésimas (0,75) de la presión normalizada PN o P_n. Si hay diferentes presiones normalizadas, se probará por tramos compuestos con tubos de igual clase.

Se vigilará que exista continuidad hidráulica en el tramo en prueba.

La presión se controlará de forma que en ningún punto de la tubería existan valores inferiores a sesenta y ocho centésimas (0,68) de PN o P_n. El control se hará mediante uno o varios manómetros contrastados.

La tubería se llenará de agua y se purgará del aire existente en su interior.

Seguidamente se hará subir la presión en el tubo a velocidad inferior a una atmósfera por minuto. Alcanzada la presión de prueba se cortará la entrada de agua. Se mantendrá la tubería en esa situación durante quince minutos. La prueba se considerará satisfactoria cuando el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de setenta y cinco milésimas de

PN ó $Pn * \sqrt{(0,075\ PN}$

Si el descenso es superior, se corregirán las pérdidas de agua hasta conseguir la prueba satisfactoria dentro de un plazo prudencial que le conceda la Dirección de Obra.

VII.4.3.3. Prueba de estanqueidad.

Esta prueba debe realizarse para la red completa, sometiéndola a la máxima presión estática previsible. Si por alguna causa justificada no fuese posible hacer esta prueba completa, se probará por tramos de igual timbraje a la mayor de las siguientes presiones:

- Máxima presión estática prevista en el tramo.
- Dos tercios (2/3) de PN o P_n.

La prueba se realizará para la tubería o tramos de tubería en orden de servicio con todos sus elementos.

Llenada y purgada la tubería, como en la prueba anterior se elevará la presión lentamente inyectando agua hasta alcanzar la presión de prueba. Se anotará el tiempo y se comenzará a medir el agua que es necesario continuar inyectando para conseguir que la presión se mantenga en la de prueba.

La duración de la prueba de estanqueidad será de treinta minutos y la pérdida de carga de agua en ese tiempo no debe superar:

$$V = 0,12\ \Sigma\ (L.D)$$

siendo: V = Cantidad de agua inyectada en litros.

L = Longitud de cada tramo, en metros.

D = Diámetro interior del tramo correspondiente, en m.

Si existen fugas manifiestas, aunque no se superen las pérdidas admisibles, deberán

ser corregidas para lograr la mayor estanqueidad. Si se superan las pérdidas admisibles, obligatoriamente se investigarán las causas, se corregirán y se repetirá la prueba hasta lograr valores admisibles. Todo ello se realizará en un plazo prudencial que conceda la Dirección de Obra.

VII.5. TOLERANCIAS EN TUBERÍA DE AMIANTO-CEMENTO.

VII.5.1. MEDIDA DE LOS TUBOS.

En cuanto no se especifique lo contrario en este Pliego, se seguirán las condiciones establecidas en la norma UNE 41.080 en primer término y, en segundo término, las recomendaciones ISO-R-160.

VII.5.2. TOLERANCIAS EN EL DIÁMETRO INTERIOR.

Se expresarán en función de la ovalización. Su medida en la dirección de cualquiera de los diámetros no superará a dos y medio milímetros más el uno por ciento del diámetro interior nominal D expresado en milímetros (2,5 + 0,01 D. mm.).

Estas tolerancias, en cada caso, se medirán de acuerdo con lo establecido en el artículo IV-2-4-f.

VII.5.3. TOLERANCIAS EN EL ESPESOR DE LA PARED.

En las zonas terminales de los tubos que han de ocupar las piezas de acople, serán las siguientes:

Espesor indicado por el fabricante en mm.	Tolerancias en mm.
Desde 3 hasta 10	± 1,5
Mayor de 10 hasta 20	± 2
Mayor de 20 hasta 30	± 2,5
Mayor de 30	± 3

La tolerancia en las zonas de los tubos que no corresponden con los extremos indicados

anteriormente serán el resultado de obtener la diferencia entre las tolerancias de diámetro exterior e interior, siempre que no se descienda por bajo del límite de espesor obtenido en los cálculos de resistencia mecánica e hidráulica.

VII.5.4. TOLERANCIA EN EL DIÁMETRO EXTERIOR.

En las zonas terminales de los tubos correspondientes a las piezas de acoplamiento, serán las siguientes:

Diámetro nominal interior indicado por el fabricante, en mm.	Tolerancias en mm. para el ∅ exterior
Desde 80 a 300	± 0,6
Desde 350 a 500	± 0,8
Desde 500 a 700	± 1,0
Superiores a 700	± 1,2

En las zonas de los tubos que no corresponden a los extremos las tolerancias nunca permitirán que el espesor descienda del obtenido en los cálculos de resistencia.

VII.5.5. TOLERANCIAS EN LA LONGITUD NOMINAL.

Será de cinco (5) mm. en exceso y veinte (20) mm. en defecto para todas las longitudes, cualesquiera que sean los diámetros.

VII.5.6. TOLERANCIAS EN LA ALINEACIÓN.

Se medirán de acuerdo con lo especificado en el artículo VII.4.2.8.

Diámetro nominal en mm.	Flecha máxima en mm. para "L" en mm.
Desde 80 a 200	4,5 x L
Desde 250 a 500	3,5 x L
Desde 600 en adelante	2,5 x L

VII.5.7. MUESTREO DE LAS TOLERANCIAS PARA EL CONTROL DE LA LONGITUD NOMINAL.

Se efectuará según establece el artículo VII.4.2.4.

VII.5.8. JUNTAS.

Las tolerancias en el diámetro interior de las juntas deberán ser fijadas por el fabricante teniendo en cuenta las del anillo y las del diámetro exterior del tubo. Permitirán, al menos, una desviación de tres grados (3º) sexagesimales en la alineación.

VII.5.9. MUESTRAS INUTILIZADAS.

La Dirección de Obra tendrá derecho a separar muestras para los ensayos del Capítulo VII, inutilizándolas si fuera preciso en las porciones que para cada prueba se especifica en el Capítulo VII, sin que para todas las pruebas y ensayos se supere el uno y medio por ciento (1,5%) de la totalidad de los tubos.

VII.6. TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA DE LOS MATERIALES.

VII.6.1. INSPECCIÓN EN FÁBRICA PREVIA DEL TRANSPORTE.

Con independencia de la vigilancia que realice la Dirección de Obra, el Contratista está obligado a inspeccionar los pedidos de tubería de fibrocemento y las piezas especiales correspondientes en la fábrica, antes de proceder a la carga de material, asegurándose que se corresponden con las exigencias del Proyecto y que no hay elementos deteriorados.

VII.6.2. CARGA, DESCARGA Y TRANSPORTE DE LOS TUBOS.

Las operaciones de carga se realizarán a mano o con medios mecánicos, con las debidas precauciones. Se acondicionará el piso de la plataforma del camión o remolque con vigas de madera perpendiculares a la dirección de los tubos, de modo que estas vigas presenten una cara plana de anchura no inferior a veinte (20) centímetros. No obstante lo anterior, el Contratista podrá utilizar medios mecánicos de carga y descarga siempre que cuente con la previa autorización del Director de Obra.

La distancia máxima entre las mismas debe ser de un metro setenta (1,70) centímetros, si se trata de transportar tubos de cuatro (4) m.; de un metro treinta (1,30) centímetros si se trata de tubos de seis (6) m.

La carga se atará con dos o tres cadenas o cuerdas a la plataforma, según se trate de tubos de cuatro (4) o seis (6) m. de longitud.

Para no dañar el material en el transporte, se evitará en todo lo posible la trepidación.

A tal fin se impedirá el contacto con las piezas especiales de fundición o cualquier otro material rígido que tenga puntas o aristas. Las cabezas o extremos se acondicionarán con torcidas, trenzas de paja o cualquier otro material amortiguador idóneo, para protegerlas de golpes.

En la descarga, que también se hará a mano o con auxilios mecánicos, se observarán las mismas precauciones que en la carga, sin que se permita arrastrar los tubos por el suelo. Se procurará llevar estos a pie de obra para evitar nuevas operaciones, dejándolos colocados a lo largo de la zanja y en el lado opuesto al de la acumulación de las tierras procedentes de la excavación.

En el caso de que se trate de material embalado y debidamente protegido, tanto la carga como la descarga se podrán realizar en su totalidad mecánicamente.

VII.6.3. ALMACENAMIENTO DE LOS TUBOS.

En los casos en que sea inevitable, se almacenarán de modo que las pilas de tubos queden limitadas en su altura por la condición de no superar la mitad de la carga de rotura por aplastamiento.

VII.6.4. ZANJAS.

Con preferencia se emplearán para la zanja en su apertura máquinas adecuadas para este tipo de movimiento de tierras, como son las excavadoras continuas y discontinuas. Se excavará a mano en casos especiales o en circunstancias de precaución que lo exijan.

Las tierras procedentes de la excavación se amontonará en cordones y paralelamente a la zanja, situándolas siempre al mismo lado, para facilitar el macizado de las mismas con equipos mecánicos.

En caso de que las zanjas estén a media ladera, los cordones de tierra extraída se colocarán en el lado más alto para proteger tanto las zanjas como los acopios de tuberías de las aguas de escorrentía superficial.

VII.6.5. PERFILADO DE RASANTES.

Se realizará a mano quitando piedras, ramas, troncos y raíces, dejando el fondo de la zanja sistematizado en tramos de superficie perfectamente plana de acuerdo con el perfil, y de modo tal que el asiento de los tubos pueda realizarse lo más perfectamente posible una vez colocada la cama, cuando proceda, para evitar que trabajen a flexión.

VII.6.6. PRECAUCIÓN EN TERRENOS ESPECIALES.

En los terrenos dotados de alta proporción de arcillas expansivas cuyas dilataciones y expansiones puedan dañar las tuberías, se evitará su contacto directo en el suelo mediante relleno de material granular, que puede ser arena o gravilla.

En laderas donde hay peligro de deslizamiento o de formación de grietas se aumentará la profundidad de la zanja, colocando las tuberías a ser posible fuera de la zona afectada por dichos movimientos del suelo.

VII.6.7. DIMENSIONES DE LAS ZANJAS.

En los terrenos estables, la profundidad será como mínimo igual a setenta (70) centímetros más el diámetro exterior de la tubería. Si es preciso colocar relleno de material granular se aumentará con un mínimo de diez (10) centímetros, que han de constituir el lecho o primera capa del citado material granular.

La anchura de la zanja en la base vendrá definida por la condición de que a cada lado de la tubería han de quedar por lo menos veinte (20) centímetros para las operaciones de colocación.

En consecuencia, la anchura mínima será de cuarenta (40) centímetros más el diámetro exterior.

VII.6.8. DRENAJE DE LAS ZANJAS.

Para evitar que por inundación de las zanjas se produzca la flotación de la tubería o derrumbes de tierras y arrastres, inmediatamente después de haber perfilado las rasantes, y en cualquier caso, antes de depositar la tubería en el fondo de aquélla, se abrirán drenajes en los puntos donde sea necesario de acuerdo con el perfil, con objeto de garantizar la completa evacuación de las aguas hacia los desagües naturales de la zona.

VII.6.9. ACOPIO DE LAS PIEZAS ESPECIALES.

Los accesorios o piezas especiales deberán distribuirse repartidas entre las tuberías, lo más próximos posibles a los sitios de colocación, de modo que puedan apreciarse con facilidad las faltas o sobrantes que pudiera haber.

VII.6.10. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.

Para depositarlos en el fondo de la zanja se bajarán los tubos a mano, por lo menos entre dos operarios, auxiliándose de cuerdas que deslizarán por los extremos cuando se trate de los tubos de mayor peso. En este último caso, se permitirá el uso del equipo mecánico adecuado.

Una vez asentados uniformemente sobre la superficie del fondo de la zanja, se realizará a mano la ampliación de excavación requerida para colocar las juntas. Se comprobará la inclinación de los tubos uno a uno utilizando un nivel ordinario de burbuja, para evitar puntos altos innecesarios en el trazado, que obligarían a la instalación de mayor número de ventosas del estrictamente necesario.

En caso de que la pendiente medida en el perfil de la rasante sea considerable, se colocarán los tubos en sucesión de abajo arriba con objeto de evitar deslizamientos.

A medida que quede instalada la tubería se taponarán las aberturas para evitar la entrada de animales o elementos extraños en la misma.

VII.6.11. ANCLAJES DE LAS PIEZAS ESPECIALES.

Los codos, curvas, desviaciones, terminales, válvulas de paso, purgadores y todas aquellas piezas que, sometidas a presión hidráulica interior, a los esfuerzos dinámicos producidos por la circulación del agua, u otras acciones, experimenten esfuerzos cuya resultante no pueda ser absorbida por la conducción, deberán ser anclados, se especifique o no en los restantes documentos del proyecto.

El anclaje consistirá en un dado de hormigón, cuyo peso y superficie de apoyo garantizarán su estabilidad al deslizamiento. Para calcularlo se tendrán en cuenta tanto la adherencia al plano teórico formado por el fondo horizontal de la zanja en que descansa, como la superficie vertical de apoyo en uno de los paramentos de aquélla, precisamente aquél en el que incida la resultante de los esfuerzos exteriores a la conducción.

La presión hidráulica que se utilizará como base de cálculo será el máximo incidental que pueda alcanzarse, bien sea por golpe de ariete o por cualquier otra causa. Es decir, el mayor valor de la presión de trabajo Pt.

A los esfuerzos dinámicos como, por ejemplo, la fuerza centrífuga, se sumará el valor calculado por el procedimiento anterior, bien entendido que dichos esfuerzos dinámicos deberán corresponder también al caudal máximo incidental. Estas acciones se mayorarán con un coeficiente de seguridad no menor de uno y medio (1,5).

VII.6.12. PASOS ESPECIALES.

En los pasos bajo calles, caminos, carreteras o ferrocarriles, se realizarán las obras con arreglo a las condiciones impuestas por los organismos encargados de velar por la conservación de dichas redes viarias. En los casos en que no existan dichas condiciones, se macizarán las zanjas con hormigón en masa en el tramo de la travesía, dejando una caja de obra de fábrica para alojar la tubería y rellenarla con material granular, de modo que sea posible extraer los tubos con facilidad, si fuera preciso.

La forma y resistencia de la caja evitará que se transmitan a la conducción las cargas determinadas por el tráfico.

VII.6.13. HORMIGÓN PARA PIEZAS DE ANCLAJE.

Cualquiera que sea su composición, dará una resistencia característica de rotura a la compresión en probeta cilíndrica a los veintiocho (28) días no inferior a cien (100) kg./cm^2.

VII.6.14. CIERRE Y MACIZADO DE LA ZANJA. PRUEBA DE LA CONDUCCIÓN.

Una vez instalada la tubería, y observada la precaución de que descanse ésta en toda su longitud sin dejar espacios faltos de apoyo que pudieran provocar su flexión, e instaladas también todas las piezas especiales, se procederá a rellenar las zanjas en dos etapas.

En la primera, se cubrirá la conducción con una ligera cada de tierra o con montones, "punteando" la misma, y en su caso, cuando corresponda, con material granular.

A continuación, se realizarán las pruebas hidráulicas indicadas en el Capítulo VII.4.

Una vez finalizadas satisfactoriamente dichas pruebas se completará el relleno, superando el enrase con la superficie del terreno de modo que tras producirse los asientos de la tierra echadiza, quede definitivamente con el nivel primitivo. El macizado se realizará por tongadas no superiores a veinte (20) cms., a mano la primera, evitando que se formen huecos o cavidades en la proximidad de las tuberías y piezas especiales, y el resto, con medios mecánicos.

VII.6.15. ARQUETAS

Para alojamiento de válvulas de flotador de mariposa, filtros…, elementos necesarios para la comunicación y recirculación de lagos, se emplearán arquetas de ladrillo incluyendo pavimento, que deben ir revocadas y enlucido interior y tapa de chapa estriada. Las dimensiones de éstas según las necesidades, serán de 60 x 60 cm y profundidad de 70 cm – 100 cm. para alojamiento de la válvula de flotador, la arqueta de ladrillo será de 250 cm por 120 cm y una profundidad de 180 cm, mientras que la que alojará filtro y válvula debe ser de 120 cm x 90 cm y una profundidad de 120 cm.

VII.6.16. MATERIALES RECHAZADOS.

Los materiales que no reúnan las condiciones de garantía exigidas y que no superen las pruebas, o que no se ajusten a cualquiera de estas normas, pueden ser rechazados. En este caso, el responsable del suministro o Contratista de los materiales defectuosos, se limitará a la reposición de los mismos sin cargo para la Administración.

Además, los materiales rechazados deberán ser repuestos en el plazo de diez (10) días naturales contados a partir de la fecha en que se comunique en firme tal obligación.

Si ese plazo no se cumpliera y se tratase de materiales en período de garantía, el Contratista será responsable de los daños que la demora pueda ocasionar.

VII.7. MEDICIONES Y VALORACIONES.

VII.7.1. CERTIFICACIONES DE OBRA.

Mensualmente se extenderá por la Dirección Facultativa una certificación valorada de las obras ejecutadas desde su comienzo, aplicando a la medición de las unidades, efectuada precisamente de la forma que se especifica en el presente Pliego, los precios que figuran en el Proyecto, sin que se pueda reclamar otros sistemas de medición diferentes, aunque sea de uso y costumbre en la región en que se encuentran las obras. De esta valoración se deducirá el importe de lo valorado anteriormente, se le incrementará el aumento por contrata y finalmente se deducirá la baja de adjudicación proporcional.

VII.7.2. MEDICIÓN DE DESMONTES Y TERRAPLENES.

Los volúmenes de desmonte y relleno obtenidos, se calculan entre dos superficies, o *Modelos Digitales del Terreno* (MDT), proyectando los triángulos de la Superficie Original en la Superficie de Diseño y calculando el volumen de cada uno de los prismoides resultantes. Cuando la Superficie de Diseño está por debajo de la Superficie Original resultan columnas de desmonte. Existen volúmenes de relleno cuando la Superficie de Diseño está por encima de la Superficie Original.

El volumen calculado usando Volumen por Prismoides es el volumen matemático exacto entre las dos superficies seleccionadas. La precisión de los resultados obtenidos sólo está limitada por la precisión de los MDT que se utilicen.

VII.7.3. MEDICIÓN DE ZANJAS Y POZOS.

Las excavaciones de zanjas y pozos se medirán cubicando dichos trabajos, tomando "in situ" los datos, de igual forma que en los desmontes.

VII.7.4. VALORACIÓN DE LAS OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Todas las obras de movimiento de tierras se abonarán por su volumen, calculado por el método de prismoides, al precio por m^3. que figura en el cuadro correspondiente.

En el precio indicado, están incluidos todas las obras de refino, medios auxiliares, entibaciones, calicatas, agotamientos y demoliciones, así como el transporte, vertido y extendido de los productos.

Serán de cuenta del Contratista, y se considerarán por tanto incluidos en los precios contratados salvo pacto en contrario, tanto la extracción y transporte como las expropiaciones de los terrenos de los que se obtengan las tierras de préstamo o el abono del canon por este aprovechamiento de tales tierras que fije el propietario de los terrenos de los que aquellas se extraen y también tanto transporte y vertido como el canon señalado por el citado vertido de tierras por los propietarios de los vertederos, o por las autoridades municipales.

VII.7.5. MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE OBRAS DE HORMIGÓN.

Los hormigones se valorarán con arreglo a los precios unitarios señalados en el cuadro del Proyecto, cubicándose previamente los elementos construidos, de acuerdo con lo especificado en el párrafo anterior.

En los precios unitarios se entienden comprendidos los materiales, mano de obra, herramientas, encofrados, clavazón, gastos generales, pruebas, cargas sociales, etc., necesarios para dejar la unidad completamente terminada y puesta en obra.

Cuando la contrata haya efectuado cualquier elemento de obra que no se ajuste a este Pliego o al particular de la misma, el Director de la Obra podrá aceptarlo o rechazarlo; en el primer caso, éste fijará el precio que crea justo con arreglo a las diferencias que hubiese, y viniendo obligado el Contratista a aceptar dicha valoración y caso de no conformarse con la misma, deshará y construirá a sus expensas toda la parte no ejecutada, con arreglo a condiciones que fije el Director sin que ello sea motivo de prórroga en el plazo de ejecución.

VII.7.6. MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE TUBERÍAS.

Tanto las de hormigón como las de fibrocemento se medirán por ml. una vez montadas, y se valorarán, teniendo en cuenta su diámetro y timbraje, a los precios señalados en el cuadro de precios.

Se entiende que en los precios unitarios está incluida la parte proporcional de junta que corresponda.

VII.7.7. VALORACIÓN DE UNIDADES DE OBRA CALCULADAS POR PARTIDA DE ALZADA.

Las partidas alzadas si las hubiere en los presupuestos de ejecución se abonarán al Contratista cuando se encuentren totalmente terminadas.

VII.7.8. MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES NO PREVISTAS.

Si en el transcurso de las obras surgiese la necesidad de ejecutar algún tipo de obra no previsto, se procederá a la redacción previa del precio contradictorio correspondiente.

Si el Contratista ejecutará estas obras sin estar fijado su precio, vendrá obligado a aceptar el que fije la Dirección de Obra, sin derecho a reclamación alguna.

CAPÍTULO VIII:
ESTRUCTURAS DE MADERA.

CAPÍTULO VIII. ESTRUCTURA DE MADERA.

Las especificaciones de los materiales utilizados en la cubierta del campo de prácticas, puentes o pasarelas y cobertizos de refugio son las siguientes:

VIII.1. REPLANTEO.

El replanteo previo consiste en llevar al terreno los datos expresados en la documentación técnica de las obras que se pretendan realizar, fijando las distintas zonas destinadas a cada uno de los usos previstos, para permitir realizar posteriormente el replanteo definitivo.

El contratista está obligado a facilitar toda clase de medios, tanto humanos como materiales, para efectuar los trabajos de replanteo.

El replanteo definitivo consiste en trasladar al terreno todos los datos contenidos en la Documentación Técnica de la obra.

El constructor vigilará, conservará y responderá de los jalones y señales colocados, haciéndose directamente responsable de cualquier desaparición o modificación de estos elementos.

Se iniciarán los trabajos trazándose, de acuerdo con los planos de obra, las líneas principales que habrán de servir de base para trazar los principales ejes de composición del conjunto de la estructura de la cubierta del campo de prácticas.

Del resultado del replanteo se levantará un acta, que firmarán el contratista y la Dirección de Obra. Se concederá al constructor un plazo de siete días, desde la fecha de levantamiento del acta, para que formule las reclamaciones y observaciones oportunas. Transcurrido dicho plazo, toda reclamación será automáticamente rechazada.

El constructor no podrá comenzar una obra sin tener en su poder el acta de replanteo, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

VIII.2.MATERIALES.

La madera utilizada para la fabricación de madera laminada encolada es Abeto Blanco Escandinavo, acorde con EUROCODIGO 5 y Normas UNE EN 386.

Los empalmes por unión dentada en madera estructural, serán acordes con la norma UNE EN 385, en referencia a controles de calidad tanto internos como externos.

En toda la estructura se emplearán estribos vistos de acero galvanizado para la unión de la correas a los pórticos de madera laminada. Uniones articuladas de acero y pernos galvanizados para la colocación de los pórticos a la cimentación, en caso de pilares.

Arriostramientos de cubierta, mediante cruces de San Andrés con madera laminada y tirafondos bicromatados.

Coronas de pernos galvanizados, tuercas y arandelas para absorber el momento flector entre la parte superior de los pilares y la curva de madera laminada.
Elementos necesarios para la unión de la tornapunta de madera laminada al pilar doble y a la curva de madera laminada.

VIII.2.1 TRATAMIENTO DE LA MADERA.

Se les realizará una imprimación con un producto repelente al agua (encaminado a la protección hidrófuga de las piezas de madera laminada durante el proceso, especialmente crítico, de montaje), protector curativo contra hongos, carcoma, termitas y demás xilófagos, y absorbentes de las radiaciones solares U.V.

Las vigas deberán ser tratadas mediante un procedimiento de doble presión con sales hidrosolubles para soportar elevados gradientes de humedad debido a su exposición directa y continua a la interperie.

VIII.3. NORMATIVA

Estructura de Madera Laminada Encolada. Calculada y fabricada según Eurocódigo 5 y normativa UNE ENE.

NORMATIVA DE CALCULO.

Norma Básica de la Edificación: Estructuras de Madera (NBE : EM/98)
Norma UNE ENV 1995-1-1: EUROCODIGO 5. Estructuras de Madera. Norma experimental para el cálculo de estructuras de madera.
Norma UNE ENV 1995-1-2: EUROCODIGO 5. Estructuras de Madera. Fuego Norma experimental relativa al cálculo en situaciones de incendio.
Norma Básica de la Edificación: Acciones en la Edificación (NBE : AE/88)
Estructuras de Madera Laminada "Diseño y cálculo". Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la madera y Corcho. AITIM.

NORMATIVA DE FABRICACION.

UNE EN 386 "Madera laminada encolada. Requisitos de fabricación . Especificaciones y requisitos mínimos de fabricación".
UNE EN 385 "Madera empalmada con uniones dentadas para uso estructural. Especificaciones y requisitos mínimos de fabricación".
UNE EN 387 "Madera laminada encolada. Requisitos de fabricación para unión de piezas con macrodentados".

NORMATIVA DE ENSAYOS.

UNE EN 391 " Madera laminada encolada. Ensayo de delaminación de las líneas de cola".
UNE EN 392 " Madera laminada encolada. Ensayo de cortante de líneas de cola".

NORMATIVA DE APOYO.

UNE EN 390 “Madera laminada encolada. Tamaños. Tolerancias”.

UNE EN 1194 “Madera laminada encolada. Clases resistentes y determinación de las clases características “.

NORMATIVA DE CLASIFICACIÓN DE MADERA ASERRADA.

UNE 56.544 “Clasificación visual de la madera aserrada para uso en estructuras”.

UNE EN 388 “Madera estructural. Clases resistentes”.

NORMATIVA DE PROTECCION DE MADERA.

UNE 56.400 “Protección de la madera. terminología”.

UNE 56.414 “Protección de madera. Clasificación de los protectores biocidas atendiendo a su utilización”.

UNE 56.415 “Protección de madera. Clasificación de los protectores biocidas atendiendo a su utilización. Criterios de evaluación de eficacia”.

UNE 56.416 “ Protección de madera. Métodos de tratamiento”.

UNE 56.417 “Protección de madera. Protección de la madera en la construcción. Protección contra agentes bióticos”.

UNE EN 335-1 “Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Descripción de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 1. Generalidades”.

UNE EN 335-2 “ Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 1. Madera maciza”.

VIII.4. VALORES MECÁNICOS DE LA MADERA LAMINADA

Los valores de resistencia de la madera laminada empleada deberán ajustarse a las siguientes tablas:

Factor de altura: kh

$$Kh = \left(\frac{600}{h}\right)^{0,2} \text{; para } h \leq 600 \text{ mm.}$$

Kh = 1,00; para h ≯600 mm.

Kh ≥ 1,15

Afecta en flexión y tracción paralela.

Clase resistente de madera laminada		GL24h	GL28h	GL32h	GL36h
Resistencia a flexión	$f_{m,g,k}$	24	28	32	36
Resistencia a tracción par, a la fibra	$f_{t,0,g,k}$	16,5	19,5	22,5	26
perp. a la fibra	$f_{t,90,g,k}$	0,4	0,45	0,5	0,6
Resistencia a compresión par. a la fibra	$f_{c,90,g,k}$	24	26,5	29	31
perp. a la fibra	$f_{c,90,g,k}$	2,7	3,0	3,3	3,6
Resistencia a cortante	$f_{v,g,k}$	2,7	3,2	3,8	4,3
Módulo de elasticidad					
par. a la fibra	$E_{0,g,medio}$	11.600	12.600	13.700	14.700
	$E_{0,g,k}$	9.400	10.200	11.100	11.900
perp. a la fibra	$E_{90,g,medio}$	390	420	460	490
Módulo de cortante	$G_{g,medio}$	720	780	850	910
Densidad	$\rho_{g,k}$	380	410	430	450

Propiedades de resistencias características y rigidez en N/mm² y densidades en kg/m³.

Clase resistente de madera laminada		GL24h	GL28h	GL32h	GL36h
Resistencia a flexión	$f_{m,g,k}$	24	28	32	36
Resistencia a tracción par, a la fibra	$f_{t,0,g,k}$	14	16,5	19,5	22,5
perp. a la fibra	$f_{t,90,g,k}$	0,35	0,4	0,45	0,5
Resistencia a compresión par. a la fibra	$f_{c,0,g,k}$	21	24	26,4	29
perp. a la fibra	$f_{c,90,g,k}$	2,4	2,7	3,0	3,3
Resistencia a cortante	$f_{v,g,k}$	2,2	2,7	3,2	3,8
Módulo de elasticidad					
par. a la fibra	$E_{0,g,medio}$	11.600	12.600	13.700	14.700
	$E_{0,g,k}$	9.400	10.200	11.100	11.900
perp. a la fibra	$E_{90,g,medio}$	320	390	420	460
Módulo de cortante	$G_{g,medio}$	590	720	780	850
Densidad	$\rho_{g,k}$	350	380	410	430

Propiedades de resistencias características y rigidez en N/mm² y densidades en kg/m³.

VIII.5. VALORES DE CÁLCULO DE LAS PROPIEDADES DEL MATERIAL

$$X_d = k_{\text{mod}} \frac{X_k}{\gamma_M}$$

Clase de duración de la carga	Clase de servicio		
	1	2	3
Permanente	0,60	0,60	0,50
Larga duración	0,70	0,70	0,55
Media duración	0,80	0,80	0,65
Corta duración	0,90	0,90	0,70
Instantánea	1,10	1,10	0,90
Si una combinación de hipótesis consiste en varias acciones pertenecientes a diferentes clases de duración de la carga, el factor k_{mod} puede elegirse como el correspondiente a la acción de más corta duración. Por ejemplo, para la combinación del peso muerto más carga de corta duración, k_{mod} corresponderá a la carga de corta duración.			

Valores de k_{mod} para madera maciza, laminada y tablero contrachapado.

VIII.6. VALORES DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES

k def.

$u_f = u_i \cdot (1 + Rdef)$

Clase de duración de la carga	Clase de servicio		
	1	2	3
Permanente	0,60	0,80	2,00
Larga duración	0,50	0,50	1,50
Media duración	0,25	0,25	0,75
Corta duración	0,00	0,00	0,30
(*) En el caso de madera maciza colocada en obra por encima o cerca del punto de saturación de la fibra, y que vaya a sufrir el proceso de secado en servicio, los valores de k_{def} deberían incrementarse en el valor 1,0.			

Valores de k_{mod} para madera maciza, laminada y tablero contrachapado.

VIII.7. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y LIQUIDACIÓN DE LA OBRA

VIII.7.1. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El Contratista está obligado a la esmerada ejecución de todas las obras incluidas en el presente Proyecto, con las modificaciones que la Administración apruebe sobre el particular y deberá atenerse a las órdenes que por si, o por medio de sus subalternos, le dé el Director de las Obras.

VIII.7.2. CASETA Y LIBRO DE ÓRDENES.

El Contratista se compromete a organizar en el emplazamiento de las obras una caseta de amplitud suficiente para tener en la misma todos los documentos del Proyecto, que siempre deberán estar a disposición de la Dirección Facultativa de las Obras.

Estará igualmente obligado a tener a disposición de la Dirección Facultativa de las Obras, conservándose íntegro hasta el final de las mismas, un libro de órdenes oficial, en el que serán escritas cuantas órdenes emanadas de dicha Dirección sean de importancia para evitar posibles contradicciones en su interpretación.

VIII.7.3. RESIDENCIA DEL CONTRATISTA.

Desde que den comienzo las obras hasta su total terminación, el Contratista o un representante suyo autorizado, deberá residir en un punto próximo a los trabajos, debiendo acompañar al Director en todas las visitas que éste efectúe a las obras, siempre que se le exija. El encargado de las obras será de suficiente solvencia, a juicio de la Dirección Técnica, para interpretar el Proyecto, disponer de sus exactas ejecución y dirigir la materialidad de los trabajos.

VIII.7.4. TERRENOS DE EMPLAZAMIENTO.

El Contratista es responsable del orden en toda la extensión de los terrenos de emplazamiento de la obra, impidiendo su invasión por personas ajenas y evitando la modificación de su estructura que no sea consecuencia de la ejecución de la obra.

VIII.7.5. REPERCUSIÓN DEL PERSONAL DE LA INSPECCIÓN.

No podrá recusar en ningún caso a los Ingenieros Ayudantes ni vigilantes encargados de la inspección de las obras, ni solicitar el cambio de ellos.

VIII.7.6. ACCIDENTES DE TRABAJO.

En caso de accidentes ocurridos a los operarios con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a lo dispuesto a estos respectos en la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la propiedad, por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar en lo posible accidentes a los obreros, sobre todo en los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes y perjuicios de todo género que por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia pudiera acaecer o sobrevenir, será este el único responsable o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente todas las disposiciones legales. Será preceptivo que en el "Tablón de Anuncios" de la obra y durante todo su transcurso figure el presente artículo del "Pliego de Condiciones Generales de índole legal", sometiéndose previamente a la firma del Ingeniero Director.

VIII.7.7. PERSONAL DE LA CONTRATA.

El Ingeniero puede mandar despedir de la obra a los empleados y operarios de la contrata por faltas de respeto y desobediencia o por actos que perturben la marcha de los trabajos.

VIII.7.8. MATERIALES Y OBRAS NO ACEPTABLES.

El Ingeniero podrá dar la orden al Contratista de reemplazar los materiales que no fueran de la calidad requerida por otros que reúnan las condiciones necesarias, todo ello por cuenta del Contratista y sin derecho a indemnización alguna.

Asimismo, podrá ordenar la demolición y reconstrucción de las obras defectuosas antes de la recepción definitiva tantas veces como considere preciso hasta su perfecta ejecución, sin derecho a indemnización alguna y sin que sirva de pretexto al reconocimiento anterior de los materiales el haber sido incluida la obra defectuosa en alguna valoración parcial abonada.

VIII.7.9. MEDIOS AUXILIARES.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, aparatos y demás medios auxiliares para la construcción que sean necesarios para el transporte de los materiales a pie de obra.

VIII.7.10. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras deberán dar comienzo dentro de los diez días siguientes a la firma de la escritura de la contrata y quedar terminadas en el plazo que establezca el Pliego de Condiciones de Subasta.

VIII.7.11. RECEPCIÓN PROVISIONAL.

La recepción provisional de las obras se ejecutará dentro del mes siguiente a su terminación, siendo precisa la asistencia del personal técnico designado por la Administración y del Contratista o persona que lo represente, debidamente autorizada. De esta recepción se levantará el acta correspondiente, haciendo constar las deficiencias si las hubiere y el nuevo plazo para remediarlas. En el caso de encontrarse las obras en buen estado, se hará constar así y se darán por recibidas provisionalmente.

VIII.7.12. PLAZO DE GARANTÍA.

A partir de la fecha de la recepción provisional antes citada, comenzará a transcurrir el plazo de garantía.

Durante este plazo, el Contratista se compromete a la conservación de las obras en perfecto estado, así como a realizar todas las reparaciones que se hagan constar en el Acta de recepción provisional.

VIII.7.13. LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá a su medición definitiva con asistencia del Contratista o persona que le represente, y a su valoración final al origen, de la forma señalada para las certificaciones parciales y con la conformidad del Contratista.