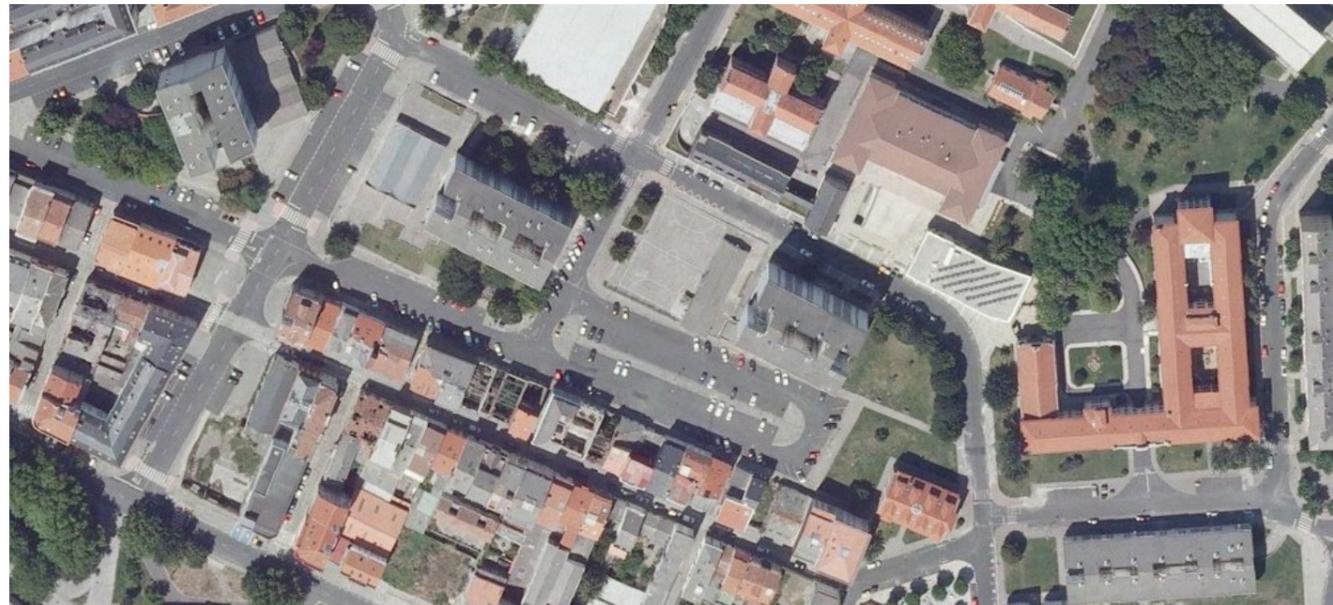


## ***APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN EL CAMPUS DE ESTEIRO (FERROL)***

***UNDERGROUND CAR-PARKING ON THE CAMPUS IN ESTEIRO (FERROL)***



**PROYECTO FIN DE GRADO**

**TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERIA DE OBRAS PÚBLICAS**

**CONVOCATORIA: DICIEMBRE 2016**

**AUTOR DEL PROYECTO: DANIEL CASAL FERNÁNDEZ**



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS DE LA CORUÑA**



## **DOCUMENTO Nº1: MEMORIA**

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- MEMORIA JUSTIFICATIVA
  - ANEJO Nº1: OBJETO DEL PROYECTO
  - ANEJO Nº2: SITUACIÓN ACTUAL
  - ANEJO Nº3: TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
  - ANEJO Nº4: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
  - ANEJO Nº5: ESTUDIO DE DEMANDA
  - ANEJO Nº6: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
  - ANEJO Nº7: PROCESO CONSTRUCTIVO
  - ANEJO Nº8: MOVIMIENTO DE TIERRAS
  - ANEJO Nº9: CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA
  - ANEJO Nº10: ACCESOS PEATONALES
  - ANEJO Nº11: SISTEMA DE VENTILACIÓN
  - ANEJO Nº12: FONATERÍA
  - ANEJO Nº13: SANEAMIENTO
  - ANEJO Nº14: INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS
  - ANEJO Nº15: ELECTRICIDAD
  - ANEJO Nº16: CCTV Y MEGAFONÍA
  - ANEJO Nº17: ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA
  - ANEJO Nº18: URBANIZACIÓN EN SUPERFICIE
  - ANEJO Nº19: SEÑALIZACIÓN
  - ANEJO Nº20: MOBILIARIO URBANO Y JARDINERÍA
  - ANEJO Nº21: CUMPLIMIENTO DEL CTE
  - ANEJO Nº22: CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD
  - ANEJO Nº23: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
  - ANEJO Nº24: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
  - ANEJO Nº25: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
  - ANEJO Nº26: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
  - ANEJO Nº27: EXPROPIACIÓN Y DISPONIBILIDAD DEL TERRENO
  - ANEJO Nº28: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
  - ANEJO Nº29: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
  - ANEJO Nº30: PLAN DE OBRA
  - ANEJO Nº31: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
  - ANEJO Nº32: DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

## **DOCUMENTO Nº2: PLANOS**

- 1: SITUACIÓN
- 2: TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
- 3: DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
  - 3.1: DISTRIBUCIÓN
  - 3.2: CIRCULACIÓN
  - 3.3: ACOTACIÓN
  - 3.4 SECCIONES
- 4: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- 5: ESTRUCTURA
  - 5.1: MUROS PANTALLA
  - 5.2: CIMENTACIÓN
  - 5.3: PILARES
  - 5.4: VIGAS
  - 5.5: FORJADOS
  - 5.6 MACIZADO
  - 5.7: ESCALERAS
  - 5.8: VISTAS 3D
- 6: INSTALACIONES
  - 6.1: VENTILACIÓN
  - 6.2: FONTANERÍA
  - 6.3: SANEAMIENTO
  - 6.4: CONTRA INCENDIOS
  - 6.5: ELECTRICIDAD
  - 6.6: CCTV E INSTALACIONES
- 7: ALBAÑILERÍA
- 8: SEÑALIZACIÓN

## **DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

### **PARTICULAES**

## **DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO**

- MEDICIONES AUXILIARES
- LISTA DE MEDICIONES
- CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1
- CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2
- PRESUPUESTOS PARCIALES
- RESUMEN DEL PRESUPUESTO



# DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



## **ÍNDICE**

### **1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO**

- 1.1 OBJETO DEL PLIEGO**
- 1.2 DOCUMENTOS GENERALES**
- 1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS**
- 1.4 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA EJECUCIÓN**
- 1.5 REPOSICIONES Y EXPROPIACIONES**
- 1.6 SEGURIDAD Y SALUD**
- 1.7 EVALUACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES**
- 1.8 REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y EL CONTRATISTA**
- 1.9 NORMAS REFERENTES AL PERSONAL EN OBRA**

### **2. DISPOSICIONES TÉCNICAS**

- 2.1 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE**
- 2.2 DISPOSICIONES LEGALES**
- 2.3 DISPOSICIONES TÉCNICAS GENERALES**
- 2.4 CONDICIONES ESPECIALES**
- 2.5 DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA**
- 2.6 CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS**

### **3. DISPOSICIONES GENERALES**

- 3.1 ORDENACIÓN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS**
- 3.2 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**
- 3.3 CONDICIONES ESPECIALES**
- 3.4 EMERGENCIAS**
- 3.5 MODIFICACIONES DEL PROYECTO**
- 3.6 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA EJECUCIÓN**
- 3.7 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**
- 3.8 SUBCONTRATAS**
- 3.9 ÓRDENES AL CONTRATISTA**

### **3.10 LIBRO DE INCIDENCIAS**

### **3.11 OFICINA DE LA ADMINISTRACIÓN EN OBRA**

### **3.12 PLAZO DE GARANTÍAS DE LA OBRA**

### **3.13 EXAMEN DE LAS PROPIEDADES AFECTADAS POR LAS OBRAS**

### **3.14 SERVICIOS AFECTADOS**

### **3.15 VALLADO DE TERRENOS Y ACCESOS PROVISIONALES A PROPIEDADES**

### **3.16 REPLANTEO**

### **3.17 EQUIPOS Y MAQUINARIA**

### **3.18 INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES**

### **3.19 MATERIALES**

### **3.20 ACOPIO, VERTEDEROS Y PRÉSTAMO**

### **3.21 ACCESOS A LAS OBRAS**

### **3.22 CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES**

### **3.23 CARTELES Y ANUNCIOS**

### **3.24 HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS**

### **3.25 AGUAS DE LIMPIEZA**

### **3.26 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS**

### **3.27 TRATAMIENTO DE ACEITES USADOS**

### **3.28 PREVENCIÓN DE DAÑOS EN SUPERFICIES CONTIGUAS A LAS OBRAS**

### **3.29 INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA**

### **3.30 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS**

### **3.31 PROYECTO DE LIQUIDACIÓN**

### **3.32 RESOLUCIÓN DEL CONTRATO**

### **3.33 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS**

### **4. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD EN LA OBRA**

#### **4.1 DEFINICIÓN**

#### **4.2 PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL CONTRATISTA**



- 4.3 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD Y PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN
- 4.4 ABONO DE LOS COSTES DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD
- 4.5 NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD
- 4.6 INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA
- 5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS
  - 5.1 MEDICIÓN Y ABONO
  - 5.2 CERTIFICACIONES
  - 5.3 PRECIOS DE APLICACIÓN
  - 5.4 PARTIDAS ALZADAS
  - 5.5 TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS
  - 5.6 UNIDADES DE OBRA INCOMPLETAS
  - 5.7 EXCESOS DE OBRA
  - 5.8 ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS
  - 5.9 REVISIÓN DE PRECIOS
  - 5.10 PRECIOS CONTRADICTORIOS
  - 5.11 TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN
  - 5.12 GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA
- 6. TRABAJOS PREVIOS
  - 6.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO
  - 6.2 EXTRACCIÓN DE TIERRA VEGETAL
  - 6.3 DEMOLICIONES
  - 6.4 DEMOLICIÓN DE FIRMES
  - 6.5 DEMOLICIÓN DE ACERAS
- 7. MATERIALES BÁSICOS
  - 7.1 CEMENTOS
  - 7.2 BETUNES ASFÁLTICOS
  - 7.3 ÁRIDOS PARA FIRMES
  - 7.4 ADITIVOS PARA HORMIGONES
  - 7.5 POLIESTIRENO EXPANDIDO
  - 7.6 ACEROS
  - 7.7 PINTURA DE MARCAS VIALES
  - 7.8 DESENCOFRANTE
  - 7.9 IMPERMEABILIZANTES
- 8. MOVIMIENTO DE TIERRAS
  - 8.1 EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO
  - 8.2 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN
  - 8.3 EXCAVACIÓN DE ZANJAS
  - 8.4 RELLENOS
- 9. FIRMES Y PAVIMENTOS
  - 9.1 MEZCLA BITUMINOSA PARA CAPA DE RODADURA EN LAS REPOSICIONES
  - 9.2 ACERA DE BALDOSAS HIDRAÚLICAS
  - 9.3 BALDOSAS DE GRANITO
  - 9.4 BORDILLOS DE GRANITO
  - 9.5 BORDILLOS DE HORMIGÓN
  - 9.6 PAVIMENTO DE PISTA DEPORTIVA
- 10. OBRAS DE FÁBRICA
  - 10.1 EXCAVACIÓN EN ZANJA
  - 10.2 EXCAVACIÓN EN CIMENTACIONES
  - 10.3 RELLENO DE ZANJAS
  - 10.4 ARMADURAS PASIVAS DE HORMIGÓN ARMADO
  - 10.5 HORMIGONES
  - 10.6 MORTERO DE CEMENTO
  - 10.7 ENCOFRADO Y MOLDES
  - 10.8 ANCLAJES



- 10.9 PANTALLAS**
- 10.10 REPICADO DE PANTALLA Y TALADRO**
- 10.11 PILARES**
- 10.12 VIGAS**
- 10.13 FORJADOS RETICULARES DE CASETONES RECUPERABLES**
- 11. DRENAJE**
  - 11.1 ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO**
  - 11.2 SUMIDEROS**
  - 11.3 COLECTORES**
  - 11.4 TUBOS DE DREN**
- 12. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS**
  - 12.1 MARCAS VIALES**
  - 12.2 SEÑALES Y PLACAS DE TRÁFICO**
  - 12.3 SEÑALIZACIÓN DE OBRA**
- 13. AJARDINAMIENTO**
  - 13.1 JARDINERÍA Y PLANTACIÓN**
  - 13.2 TUBO DE PVC**
- 14. ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA**
  - 14.1 ELEMENTOS**
  - 14.2 MATERIALES**
  - 14.3 EJECUCIÓN**
  - 14.4 MEDICIÓN Y ABONO**
- 15. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**
  - 15.1 DESCRIPCIÓN**
  - 15.2 CONDICIONES PREVIAS**
  - 15.3 EJECUCIÓN**
  - 15.4 NORMATIVA**
  - 15.5 CONTROL**
  - 15.6 SEGURIDAD E HIGIENE**
- 15.7 MEDICIÓN Y ABONO**
- 16. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN**
  - 16.1 DESCRIPCIÓN**
  - 16.2 COMPONENTES**
  - 16.3 CONDICIONES PREVIAS**
  - 16.4 EJECUCIÓN**
  - 16.5 MEDICIÓN Y ABONO**
- 17. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**
  - 17.1 DEFINICIONES**
  - 17.2 MATERIALES**
  - 17.3 MEDICIÓN Y ABONO**
- 18. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS**
  - 18.1 INSTALACIÓN DE BOCAS DE INCENDIOS EQUIPADAS**
  - 18.2 HIDRANTE EXTERIOR**
  - 18.3 EXTINTORES PORTÁTILES**
  - 18.4 DETECCIÓN Y ALARMA**
- 19. SISTEMAS DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE**
  - 19.1 DEFINICIÓN**
  - 19.2 CONDICIONES PREVIAS**
  - 19.3 EJECUCIÓN**
  - 19.4 NORMATIVA**
  - 19.5 CONTROL**
  - 19.6 MEDICIÓN**
  - 19.7 MANTENIMIENTO**
- 20. INSTALACIÓN DE CONTROL DE ACCESOS**
  - 20.1 DESCRIPCIÓN**
  - 20.2 CONTROL DE CALIDAD**
- 21. MOBILIARIO URBANO**
  - 21.1 BANCOS**



**21.2 PAPELERAS**

**21.3 JUEGOS INFANTILES**

**22. OBRAS NO CONTEMPLADAS**

**22.1 MATERIALES**

**22.2 EJECUCIÓN**

**22.3 MEDICIÓN Y ABONO**



## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, tiene por objeto definir las obras, fijar las condiciones técnicas y económicas de los materiales y su ejecución, así como las condiciones generales que han de regir la ejecución de las obras del proyecto: "Aparcamiento subterráneo en el campus de Esteiro (Ferrol)"

### 1.2 DOCUMENTOS GENERALES

#### 1.2.1 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El presente proyecto quedará definido por los siguientes documentos:

- DOCUMENTO Nº 2: PLANOS. Documentos gráficos definen la obra en sus aspectos geométricos.
- DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES. Determina la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

#### 1.2.2 DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla en el presente Artículo.

En lo referente a documentos contractuales, será de aplicación lo dispuesto en los artículos 67, 140 y 144 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la cláusula 7 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras. Serán documentos contractuales:

- El programa de trabajo cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 144 del Reglamento General de Contratación o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- Las Medidas Correctoras y Plan de Vigilancia Ambiental recogidos en el proyecto de Construcción.

Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales.

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, amén que tal procedencia se exija en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de

maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los proyectos, son informativos y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

#### 1.2.3 COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PLIEGO

En caso de incompatibilidades y/o contradicciones entre los documentos del presente proyecto se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones:

- Supuesto que exista incompatibilidad entre los documentos que componen el proyecto prevalecerá el DOCUMENTO Nº2: PLANOS sobre los demás, en lo que concierne al dimensionamiento y características geométricas.
- El DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES tendrá prelación sobre el resto de los documentos en lo referente a materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.
- Los precios designados en letra en el Cuadro de Precios Nº1, con el incremento de los gastos generales, beneficio industrial y el I.V.A. y con la baja que resulte de la adjudicación, son los que sirven de base al contrato y se utilizarán para valorar la obra ejecutada. El contratista no podrá reclamar que se produzca modificación alguna en ellos bajo pretexto de error u omisión.
- Los precios del cuadro de precios Nº2 se aplicarán única y exclusivamente en los casos en que sea precios abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas; sin que puede pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Todo aquello mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en el documento "Planos" o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que las unidades de obra estén perfectamente definidas en uno u otro documento y tengan precios asignados en el Presupuesto.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en el Proyecto, o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximirán al Contratista de la obligación de ejecutar tales detalles sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.



## 1.2.4 DOCUMENTO DE PLANOS

Las obras se ejecutarán con arreglo al DOCUMENTO Nº2: PLANOS, con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

El Contratista deberá solicitar por escrito dirigido a la Dirección de Obra, los planos complementarios de ejecución necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con treinta (30) días de antelación a la fecha prevista de acuerdo con el programa de trabajos. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a quince (15) días.

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual antes de quince (15) días dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos todos los Planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier anomalía o contradicción, comprobando las cotas antes de aparejar la obra. Las cotas de los Planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o respectivos comentarios.

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Mensualmente, y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los planos de obra realmente ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos conjuntamente con la Dirección de la Obra, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

Los datos reflejados en estos planos deberán ser aprobados por el responsable de Garantía de Calidad del Contratista.

El Contratista estará obligado a presentar mensualmente a la Dirección de Obra un informe técnico en relación con las actuaciones y posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan producido. Además, se señalará el grado de ejecución de las medidas correctoras y la efectividad de dichas medidas. En caso de ser los resultados negativos, se estudiarán y presentará una propuesta de nuevas medidas correctoras. La Propiedad facilitará planos originales para la realización de este trabajo.

## 1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

El presente proyecto comprende las obras necesarias para la construcción de un aparcamiento subterráneo en el campus de Esteiro (Ferrol):

- Trabajos previos.
- Construcción de la estructura.
- Acabado en superficie.

### 1.3.1 TRABAJOS PREVIOS

Se incluye en este apartado:

- Eliminación de la vegetación y arbolado existente en la Zona de Actuación.
- Eliminación de los elementos de mobiliario urbano presentes en la zona de actuación.
- La localización y desvío de los servicios afectados enterrados. Si hubiere algún otro servicio afectado y que no se haya detectado, se procederá como describe la memoria y el apartadocorrespondiente del presente proyecto. Todos los servicios se repondrán al finalizar la obra.
- Colocación de las señales y paneles informativos del tipo de obra y la previsión de suduración.

### 1.3.2 CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura que hay que construir para el aparcamiento se describe en los dos próximos apartados, en el primero se describe la tipología estructural del edificio y los elementos que la componen y en el segundo, el procedimiento constructivo que se propone en la memoria del presente proyecto, junto a las restricciones que se le impondrán al contratista para modificarlo.

#### A. Tipología estructural

La estructura principal del aparcamiento, consta de un forjado reticular apoyado sobre sus correspondientes pilares en el aparcamiento, que transmiten las cargas directamente a la cimentación mediante zapatas aisladas.

En el perímetro se disponen muros pantalla de hormigón armado que realizarán una doble misión, por un lado servirán como elemento de contención de tierras y por otro actuarán como elemento sustentante del forjado en sus bordes, asumiendo las funciones de los pilares. Durante la fase de construcción del muro pantalla se emplearán anclajes activos.



Las dimensiones de los pilares de hormigón armado serán de 30x50cm, pudiendo variar su orientación según se detalla en el documento Nº2 PLANOS. Se distribuirán de manera que no se entorpezcan las maniobras de estacionamiento de los vehículos, buscando una distribución lo más regular posible, con el fin de lograr un comportamiento homogéneo del forjado, teniendo en cuenta que la posición de los pilares viene condicionada principalmente por la distribución adoptada en el interior del aparcamiento, aunque debiendo que soportar todas las cargas que éste transmite.

Los forjados serán de tipo reticular de casetones recuperables y tendrán las siguientes características:

Forjado superior:

- 45 cm de canto
- Intereje: 80 cm
- Ancho de nervio: 10cm
- Espesor de la capa de compresión: 5cm

Forjado inferior:

- 45 cm de canto
- Intereje: 80 cm
- Ancho de nervio: 10cm
- Espesor de la capa de compresión: 5cm

Las rampas de acceso así como las de comunicación entre sótanos se construirán con losas macizas de hormigón armado de 30 cm de espesor apoyadas sobre vigas. Se proyectan además dos núcleos, para escaleras y ascensores. En los 2 niveles, se construirán zonas de aseos para caballeros y señoras, así como aseos adaptados para personas con movilidad reducida.

El aparcamiento estará completamente equipado y contará con todas las instalaciones necesarias para su correcto funcionamiento: saneamiento, fontanería, sistema de vigilancia, ventilación, alumbrado, y detección y extinción de incendios, todos ellos controlados desde el centro de control.

## B. Proceso constructivo

El proceso constructivo que se propone para este aparcamiento consiste en la ejecución previa del vaciado del solar mediante excavación a cielo abierto hasta la cota necesaria para ejecutar la cimentación, realizando previamente el muro pantalla perimetral. A continuación se procede a la construcción de las zapatas y arriostramientos, seguidas de pilares y las vigas del aparcamiento. Se continuará con la ejecución de la solera y forjados reticulares. Para finalizar se procede al relleno hasta la superficie, la construcción de los accesos peatonales, rampas de entrada y salida y de comunicación entre niveles, el acabado y pavimentado y ajardinado en superficie para poder reabrirlos accesos interrumpidos.

El contratista tiene libertad para desarrollar el proceso constructivo previsto o no, pero en caso de rechazarlo debe presentar el suyo propio con la antelación suficiente para que la dirección de obra estudie la propuesta.

Además, debe justificar en ese caso la conveniencia de modificar el plan de trabajos, desde el punto de vista de la seguridad de los trabajadores y de los edificios.

### 1.3.3 ACABADO EN SUPERFICIE

El aparcamiento, tal y como se ha comentado, se construirá contiguo a la Calle Fernando VI. El acabado en superficie de la nueva plaza y la construcción de las nuevas aceras en las calles adyacentes tendrán una especial relevancia, puesto que estas intervenciones están destinadas a mejorar el entorno de la zona, siendo complementarias a la ejecución del aparcamiento.

En el DOCUMENTO Nº1: MEMORIA del presente proyecto se hace una descripción detallada de las obras y las instalaciones proyectadas, mientras que en los anejos a la memoria se efectúa una justificación de las soluciones adoptadas. La definición geométrica de las obras puede observarse en el DOCUMENTO Nº2: PLANOS.

## 1.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

La señalización durante la ejecución de las obras comprende el conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para mantenerlas en condiciones de seguridad.

Para proceder a esta señalización, el Contratista deberá recibir por parte del Ingeniero Director de las Obras las instrucciones referentes a las medidas de seguridad que es necesario adoptar en la obra. El Contratista informará anticipadamente al Ingeniero Director acerca de cualquier variación de los trabajos.

El Contratista tendrá en cuenta lo previsto en el capítulo 11, Sección 1ª, Cláusula 23 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970, de 31 de Diciembre, la Orden Ministerial de 14 de Marzo de 1.960, las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. nº 67-1-1.960 de la Dirección General de Carreteras, Instrucción de Carreteras 8.3-1C, Señalización de Obras y demás disposiciones al respecto que pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

No se podrá dar comienzo a ninguna obra si el Contratista no ha colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas, en cuanto a tipos, número y modalidad de disposición por las normas 8.3-1.C.



En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista cuidará de la perfecta conservación de las señales, vallas y conos, de tal forma que se mantengan siempre en perfecta apariencia y no parezcan algo de carácter provisional. Toda señal, valía o cono deteriorado o sucio deberá ser reparado, lavado o sustituido.

En el caso de que se observe falta de cumplimiento de las presentes normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios o sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las Normas de Seguridad, la responsabilidad de aquellos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.

Ninguna obra podrá realizarse en caso de niebla, de precipitaciones de nieve o condiciones que puedan, de alguna manera, limitar la visibilidad o las características de adherencia del piso.

En el caso de que aquellas condiciones negativas se produzcan una vez iniciadas las obras, éstas deberán ser suspendidas inmediatamente, con la separación de todos y cada uno de los elementos utilizados en las mismas y de sus correspondientes señalizaciones.

La presente norma no se aplica a los trabajos que tiene carácter de necesidad absoluta en todos los casos de eliminación de situaciones de peligro para la circulación. Tal carácter deberá ser decidido en todo caso por el Ingeniero Director, a quien compete cualquier decisión al respecto.

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras. El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

Cuando la ausencia de personal de vigilancia o un acto de negligencia del mismo produzca un accidente o cualquier hecho lesivo para los usuarios o sus bienes, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá todas las consecuencias de carácter legal.

A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado la parcela que se ocupó, sacando toda clase de materiales y desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra. Si se precisase realizar posteriores operaciones de limpieza debido a la negligencia del Contratista, serán efectuadas por el personal de la Administración Local, con cargo al Contratista.

En los casos no previstos en estas normas o bien en situaciones de excepción (trabajos de realización imprescindible en condiciones precarias de tráfico o de visibilidad), el Ingeniero Director podrá dictar al Contratista disposiciones especiales en sustitución o en derogación de las presentes normas.

El Contratista colocará a su costa la señalización y balizamiento de las obras con la situación y características que indiquen las ordenanzas y autoridades competentes y el Proyecto de Seguridad.

Asimismo cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados, durante el período de ejecución de las obras. Si alguna de las señales o balizas deben permanecer, incluso con posterioridad a la finalización de las obras, se ejecutará de forma definitiva en el primer momento en que sea posible.

Se cumplirán en cualquier caso los extremos que a continuación se relacionan, siempre y cuando no estén en contradicción con el proyecto de Seguridad:

- Las vallas de protección distarán no menos de 2 metros cuando se prevea paso de vehículos.
- Cuando los vehículos circulen en sentido normal al borde de la excavación o al eje de zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la excavación o zanja en este punto, siendo la anchura mínima 4 m y limitándose la velocidad en cualquier caso.
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m se dispondrá a una distancia no menor de 2 m de borde.
- En las zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operario trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.
- La iluminación se efectuará mediante lámparas situadas cada 10 m.
- Las zanjas de profundidad mayor de 1,30 m estarán provistas de escaleras que rebasen 1 m la parte superior del corte.
- Las zanjas estarán acotadas vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.
- Las zonas de construcción de obras singulares, estarán completamente valladas.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad > 1,30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Como complemento a los cierres de zanja se colocarán todas las señales de tráfico incluidas en el código de circulación que sean necesarias.

Cuando en el transcurso de las obras se efectúen señales con banderas rojas, se utilizarán los siguientes métodos de señalización:

- Para detener el tráfico, el hombre con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través de 1 carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para mayor énfasis puede levantar el otro brazo con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico que se aproxima.



- Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre. No debe usarse la bandera roja para hacer señal de que continúe el tráfico.
- Para disminuir la velocidad de los vehículos, hará primero la señal de parar y seguidamente la de continuar, antes de que el vehículo llegue a pararse.
- Cuando sea necesario llamar la atención a los conductores por medio de la bandera roja pero no se requiera una sustancial reducción de la velocidad, el empleado con la bandera se situará de cara al tráfico y hará ondular la bandera con un movimiento oscilatorio del trazo frente al cuerpo, sin que dicho brazo rebase la posición horizontal. Por la noche deberá usarse una linterna roja en vez de una bandera.
- Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de obras o señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico, aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.
- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.
- Cuando se suspendan los trabajos, bien sea al terminar la jornada laboral o por cualquier otro motivo, se tendrán en cuenta las siguientes normas: caso de que la reparación encuestión y el material acumulado junto a la misma no represente ningún peligro para el tráfico, podrá retirarse la señalización y volverse a colocar al reanudar los trabajos.

En caso contrario, se mantendrá la señalización durante todo el tiempo que estén parados los trabajos y durante la noche se colocará además la señalización adicional que se indique.

## 1.5 REPOSICIONES Y EXPROPIACIONES

En el presente proyecto no se contempla ninguna reposición de servicios, dado su carácter académico. Sin embargo, si hubiere cualquier afección no contemplada se procederá a su reposición según los procedimientos acostumbrados y siguiendo en todo caso las instrucciones del Ingeniero Director de las obras.

## 1.6 SEGURIDAD Y SALUD

Se define como seguridad y salud en el trabajo a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales.

Durante la ejecución de las obras, la empresa constructora está obligada a la prevención de los citados riesgos, así como los derivados de trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, disponiendo además las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, el Contratista elaborará basándose en el estudio correspondiente de Seguridad y Salud, un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo ajustado a su forma y medios de trabajo, que someterá a aprobación de la Administración.

La valoración de ese plan no excederá del presupuesto del proyecto de seguridad y salud correspondiente a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del presupuesto correspondiente al proyecto de seguridad y salud se realizará con acuerdo al correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo, o en su caso en el plan de seguridad y salud en el trabajo, aprobado por la Administración, y que se considera documento del contrato a dichos efectos. Las disposiciones generales legales de obligado cumplimiento en materia de Seguridad y Salud son las contenidas en:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

## 1.7 EVALUACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES

- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección ambiental de Galicia.
- Decreto 37/2014, de 27 de marzo, por el que se declaran las zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria de Galicia y se aprueba el Plan Director de la Red Natura 2000 de Galicia.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental.

## 1.8 REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN



- **Ingeniero director de las obras**

La Administración designará al Ingeniero Director de las obras que por sí o por aquellos que actúen en su representación, será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del Contrato y asumirá la representación de la Administración frente al Contratista.

- **Inspección de las obras.**

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director (o técnico correspondiente), o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de la obra.

- **Representantes del contratista**

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Administración a todos los efectos que se requieran, durante la ejecución de las obras. Dicho representante, deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de las obras.

## 1.9 NORMAS REFERENTES A PERSONAL EN OBRA

En cada grupo o equipo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz responsable de la aplicación de las presentes normas.

Todos los operarios afectos a las obras deberán llevar, cuando esta se halle soportando tráfico, una chaqueta adecuada de color bien perceptible a distancia por los usuarios. Por la noche, o en cualquier circunstancia con escasa visibilidad, dicha chaqueta deberá estar provista de tiras de tejido reflectante de la luz.

Cuando un vehículo se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de personas, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda la posible ocupación de parte de la calzada abierta al tráfico.

El conductor que, emprendiendo la marcha a partir del reposo, deba salir de la zona de trabajo delimitada, está obligado a ceder la preferencia de paso a los vehículos que eventualmente lleguen a aquella. Si la zona de trabajo se halla situada a la derecha de la calzada (arcén o carril de marcha normal), el conductor deberá mantener su vehículo en el citado arcén hasta que haya alcanzado una velocidad de cuarenta kilómetros por hora (40 km/h), al menos, y solo entonces, podrá colocarse en el carril de marcha normal, teniendo la precaución de señalar claramente tal maniobra mediante el uso de las señales de dirección.

Todas las señalizaciones manuales citadas en los párrafos anteriores, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, cien metros (100 m) de la zona en que se realiza la maniobra.

Además, debe colocarse un hombre con una bandera roja en todos los puntos donde puedan surgir conflictos entre los vehículos que circulen por la parte de la calzada libre al tráfico y el equipo de construcción.

Ningún vehículo, instrumento o material perteneciente o utilizado por el Contratista deberá dejarse en la calzada durante la suspensión de las obras.

## 2 DISPOSICIONES TÉCNICAS

### 2.1 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE

El Contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

### 2.2 DISPOSICIONES LEGALES

- Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, Real Decreto Legislativo 3/2011.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970 del 31 de Diciembre.
- Ley de Contratos de Trabajo y disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrono-obrero, así como cualquier otra disposición de carácter oficial.
- Ley de Ordenación de Defensa de la Industria Nacional.

### 2.3 DISPOSICIONES TÉCNICAS GENERALES

#### 2.3.1 DRENAJE

- Instrucción 4.2-1C, Colección de pequeñas obras de paso, aprobada por Orden Ministerial del 3 de Junio de 1986.
- Instrucción 5.2-1C, Drenaje Superficial, aprobada por Orden Ministerial del 14 de Mayo de 1990.



### 2.3.2 ESTRUCTURAS

- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE- 02).
- Instrucción de hormigón estructural (EHE), aprobada por Real Decreto 1247/2008 del 18 de Julio.
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado (EHPRE- 72).
- Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.E.T. – Instrucción para tubos de hormigón armado o pretensado (Instituto Eduardo Torroja, Junio de 1980).
- Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (Instituto Eduardo Torroja 1974).
- Métodos de Ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales. (M.E.L.C.)

### 2.3.3 FIRMES

- Instrucción 6.I-IC y 6.2-1C, Secciones de firme, aprobada por Orden Ministerial del 23 de Mayo de 1989.
- Instrucción para el control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas.

### 2.3.4 SEÑALIZACIÓN

- Instrucción 8.1-1C, Señalización Vertical (1991).
- Instrucción 8.2-IC, Marcas Viales, aprobada por Orden Ministerial del 16 de Julio de 1987.
- Instrucción 8.3-IC, Señalización de Obras, aprobada por Orden Ministerial del 31 de Agosto de 1987. Esta O.M. ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989 del 3 de Febrero, por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 17 1.b. del Código de la Circulación.
- Orden Circular 304/89 del 21 de Julio sobre Señalización de Obras.
- Orden Circular 321/95, sobre Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos.

### 2.3.5 ENERGÍA ELÉCTRICA

- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión aprobado según el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002.

### 2.3.6 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, de la Dirección General de Carreteras (PG-3/75), aprobado por Orden Ministerial del 6 de Febrero de 1976.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-4/88, citado en la Orden 2808/1988, de 21 de Enero, sobre modificación de determinados artículos del Pliego de prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes y al que quedan incorporados los artículos modificados.
- Por Orden Ministerial del 21 de Enero de 1988, posteriormente modificada por Orden Ministerial del 8 de Mayo de 1989, se han revisado los artículos siguientes, relativos a ligantes hidrocarbonados:
  - Alquitrans. Art. 210
  - Betunes Asfálticos. Art. 211
  - Betunes Fluidificados. Art. 212
  - Emulsiones Asfálticas. Art. 213
  - Betunes Fluxados. Art. 214
- Por Orden Ministerial del 21 de Enero de 1988, posteriormente afectada por la Orden Ministerial del 28 de Septiembre de 1989, se han revisado los artículos siguientes, relativos a elementos metálicos para hormigón armado o pretensado:
  - Barras lisas para hormigón armado. Art. 240
  - Barras corrugadas para hormigón armado. Art. 241
  - Mallas electrosoldadas. Art. 242
  - Alambres para hormigón pretensado. Art. 243
  - Torzales para hormigón pretensado. Art. 244
  - Cordones para hormigón pretensado. Art. 245
  - Cables para hormigón pretensado. Art. 246
  - Barras para hormigón pretensado. Art. 247
  - Accesorios para hormigón pretensado. Art. 248
- Por Orden Ministerial del 28 de Septiembre de 1989 se ha revisado el artículo 104: Desarrollo y control de las obras.
- La Orden Circular 294/87T del 23 de Diciembre de 1987 del M.O.P.U., sobre riegos con ligantes hidrocarbonados, ha revisado los artículos siguientes:
  - Riegos de imprimación Art. 230
  - Riegos de adherencia. Art. 231
  - Riegos de curado (antes Tratamientos superficiales) Art. 232
- La Orden Circular 297/88T del 29 de Marzo de 1988 del M.O.P.U., sobre estabilización de suelos in situ y tratamientos superficiales con ligantes hidrocarbonados, ha revisado los artículos siguientes:
  - Suelos estabilizados in situ con cal Art. 510



- Suelos estabilizados in situ con cemento (antes Suelos estabilizados con productos bituminosos) Art. 511
- Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla (antes denominado Macadam por penetración con ligantes bituminosos viscosos). Art. 533
- Tratamientos superficiales con lechada bituminosa. Art. 540
- La Orden Circular 299/89T del 23 de Febrero de 1989 del M.O.P.U. ha revisado el artículo 542: Mezclas bituminosas en caliente.
- La Orden Circular 311/90C y E del 20 de Marzo de 1990 del M.O.P.U. ha revisado el artículo 550: Pavimentos de hormigón vibrado.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua (Orden Ministerial del 28 de Julio de 1974).
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03), aprobado por Real Decreto 1797/2003, del 26 de Diciembre.
- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Ministerio de Obras Públicas.
- Métodos de Ensayo del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- Normas UNE, del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo.

### 2.3.7 SEGURIDAD Y SALUD

Las disposiciones técnicas a seguir en materia de seguridad y salud son las siguientes:

- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la industria de la construcción. Orden del Ministerio de Trabajo del 20 de Mayo de 1952.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Orden del Ministerio de Trabajo del 9 de Marzo de 1971
- Real Decreto 555/1987, del 21 de Febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en los proyectos de edificación y obras públicas.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, ley 31/1995, del 8 de Noviembre.
- Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero.
- Real Decreto 485/1997, del 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, del 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, del 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- UNE- 14010 Examen y calificación de Soldadores.

### 2.3.8 REVISIÓN DE PRECIOS

- Orden Circular 316/91, sobre Instrucciones para la propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

### 2.3.9 CONTROL DE CALIDAD

Además de las disposiciones técnicas mencionadas, serán de aplicación todas aquellas publicaciones que en materia de ejecución de obra y a efectos de normalización, sean aprobadas por el Ministerio de Fomento, bien concernientes a cualquier organismo o al Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento.

Las disposiciones señaladas serán de aplicación, bien en su redacción original, bien con las modificaciones posteriores declaradas de aplicación obligatoria o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras.

En caso de discrepancia, contradicción o incompatibilidad entre algunas de las condiciones impuestas por las normas señaladas y las correspondientes al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo dispuesto en éste. Si existieran diferencias entre las normas señaladas para conceptos homogéneos, la elección de la norma a aplicar será facultad de la Dirección de Obra.

En el supuesto de indeterminación de las disposiciones técnicas, la superación de las pruebas corresponderá a un ensayo o estudio que habrá de ser satisfactorio a criterio de cualquiera de los laboratorios correspondientes al Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas o al Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento.

## 2.4 CONDICIONES ESPECIALES

El Contratista facilitará a la Dirección de Obra un plan detallado de ejecución con anterioridad al inicio de ésta. Posteriormente, la Dirección de Obra informará al Ayuntamiento y Organismos afectados, recabando de ellos los permisos de iniciación de las obras, que no podrán comenzar sin dicho requisito.

En este plan detallado de ejecución se contemplarán las soluciones concretas para mantener la vialidad durante la ejecución de las obras en las máximas condiciones de seguridad tanto para vehículos como para peatones.

Asimismo, se detallarán las soluciones para el mantenimiento de los distintos servicios afectados, especialmente los servicios eléctricos, suministro de agua potable y saneamiento.

Para este último, dadas sus especiales características, se garantizará el funcionamiento ininterrumpido. Estos gastos serán abonados por cuenta de la Dirección de Obra.



En caso de realizarse voladuras se realizarán con un control estricto a fin de evitar cualquier tipo de desperfectos, siendo por cuenta del Contratista la satisfacción de las reparaciones y/o indemnizaciones que se deriven de los posibles desperfectos.

Serán también por cuenta del Contratista los gastos de montaje, conservación y retirada instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesaria para las obras (incluido el consumo de ambos suministros), y los gastos de licencias, construcción, mantenimiento y reposición de los accesos que necesite para la realización de las obras.

## 2.5 DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

El presente Pliego quedará complementado con las condiciones económicas que puedan fijarse en el anuncio del concurso, en las Bases de ejecución de las obras o en el Contrato de Escritura, mediante el Pliego de Condiciones Particulares y Económicas de la adjudicación. Por tanto, las condiciones del Pliego serán preceptivas siempre y cuando no sean anuladas o modificadas en forma expresa por la documentación anteriormente citada.

## 2.6 CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista informará a la Dirección de Obra sobre cualquier error o contradicción que hubiera podido encontrar en los planos o mediciones. Se realizará entonces una confrontación y la Dirección de Obra decidirá en consecuencia.

# 3 DISPOSICIONES GENERALES

## 3.1 ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras deberá iniciarse dentro de un plazo de treinta días contados a partir del día siguiente de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya aprobado el programa de trabajos por la Dirección de Obra.

## 3.2 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación para la ejecución por contrata, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente de los treinta días después de la firma del acta o del hecho que sirva de punto de partida a dicho plazo. Cuando se fija en días, éstos serán naturales y el último se computará como entero. Cuando el plazo se fije en meses, se contará de fecha a fecha salvo que se especifique de que mes del calendario se trata. Si no existe la fecha correspondiente en la que se finaliza, éste terminará el último día de ese mes.

Si el Contratista, por causas imputables al mismo, incurriese en demora en el plazo total de ejecución de las obras, la Administración podrá optar por la imposición de las penalidades que se establecen en el artículo 93 de la Ley de Contratos del Sector Público, o bien por la resolución del contrato. En este último caso se atenderá a lo dispuesto en el artículo 213 de la L.C.S.P.

## 3.3 PROGRAMA DE TRABAJOS

El programa de trabajos se realizará según la Orden Circular 187/64 C de la Dirección General de Carreteras, debiendo ser conforme con el plan de obra contenido en este Pliego.

El Contratista está obligado a presentar un programa de trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, o en su defecto en el anexo del plan de obra de la petición de oferta.

El programa deberá estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta las interferencias con instalaciones y conducciones existentes, los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares, y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables según cálculo de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Se especificarán los plazos parciales, las fechas de terminación de las distintas clases de obra compatibles con las anualidades fijadas y el plazo total de ejecución por parte del Contratista. Una vez aprobado por la Dirección de Obra, servirá de base en su caso, para la aplicación de los artículos ciento treinta y siete (137) a ciento cuarenta y uno (141), ambos inclusive, del Reglamento General de Contratación del Estado, de 25 de Noviembre de 1.975. El programa de trabajos se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y adquirirá carácter contractual.



La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente, y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

El Contratista presentará una relación completa de los servicios y maquinaria a emplear en cada una de las etapas del Plan.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuren en el programa de trabajo lo serán a afectos indicativos, pero el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales, o para la corrección oportuna de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

Si la Dirección de Obra comprueba que para el desarrollo de las obras en los plazos previstos es preciso aumentar los medios auxiliares y el personal técnico, el Contratista deberá poner los medios disponibles para el cumplimiento de los plazos.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el programa de trabajo propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su ejecución, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

La aceptación el plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad por parte del Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

### **3.4 EMERGENCIAS**

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes, fuera de las horas de trabajo, necesarios en opinión del Director de Obra, para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato. El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista y responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

### **3.5 MODIFICACIONES DEL PROYECTO**

La Dirección de Obra podrá introducir en el Proyecto, antes de empezar las obras o durante la ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las mismas, aunque no

se hayan previsto en el Proyecto, y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación.

También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento, disminución y aún supresión de las cantidades de obra marcadas en el Presupuesto, o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en el contrato. Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista, siempre que los precios del Contrato no alteren el presupuesto de adjudicación en más de un veinte por ciento (20%). En este caso, el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios, ni indemnización de ningún género por supuestos perjuicios que le puedan ocasionar las modificaciones en el número de unidades de obra en el plazo de ejecución.

Asimismo, si durante la ejecución de los trabajos surgieran causas que motivaran modificaciones en la realización de los mismos con referencia a lo proyectado o en condiciones diferentes, el Contratista pondrá estos hechos en conocimiento de la Dirección de Obra para que autorice la modificación correspondiente.

En el plazo de veinte días desde la entrega por parte de la Dirección de Obra al Contratista de los documentos en los que se recojan las modificaciones del Proyecto elaboradas por dicha Dirección, o en su caso simultáneamente con la entrega a la Dirección de Obra por parte del Contratista de los planos o documentos en los que éste propone la modificación, el Contratista presentará la relación de precios que cubran los nuevos conceptos.

Para el abono de estas obras no previstas o modificadas se aplicará lo indicado en el apartado sobre precios contradictorios.

### **3.6 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA EJECUCIÓN**

Durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía de 2 años a partir de la fecha de recepción, el Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta todas las obras que integran el proyecto. A lo largo de este período de tiempo deberá realizar cuantos trabajos sean necesarios para mantener las obras en perfecto estado.

### **3.7 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**

Con carácter general, la ejecución del contrato se realizará a riesgo y ventura por parte del Contratista, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 231 de la Ley de Contratos del Sector Público.

El Contratista deberá obtener a su costa los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el proyecto.



Estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que haya impuesto el organismo o entidad otorgante del permiso, en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos para los que haya sido solicitado el permiso.

Contratará un seguro "a todo riesgo" que cubra cualquier daño o indemnización que se pudiera producir como consecuencia de la realización de los trabajos.

Todas las reclamaciones por daños que reciba el Contratista serán notificadas por escrito y sin demora al Director de Obra. Un intercambio de información similar se efectuará de las quejas recibidas por escrito.

El Contratista notificará al Director de Obra por escrito y sin demora cualquier accidente o daño que se produzca durante la ejecución de los trabajos.

Tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros y atenderá con la mayor brevedad las reclamaciones de propietarios afectados que sean aceptadas por el Director de Obra.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ellos al Director de Obra y a los afectados.

El Contratista será responsable hasta la recepción de las obras de los daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras. También será responsable de los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, deberá dar cuenta inmediata de los hallazgos a la Dirección de Obra y está obligado a custodiarlos.

Deberá solicitar de los Organismos y empresas del entorno del proyecto la información referente a las instalaciones subterráneas que pudieran ser dañadas por las obras.

Asimismo, repondrá los bienes dañados con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

Con respecto a su responsabilidad por vicios ocultos, se atenderá a lo dispuesto en el artículo 236 de la L.C.S.P.

Por último, el Contratista estará obligado al cumplimiento de lo establecido en la Ley de Contratos del Sector Público, en las Reglamentaciones de Trabajo y en las Disposiciones Reguladoras de los Seguros Sociales y Accidentes.

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena ejecución de las obras, aún cuando no se halle expresamente estipulado en estas condiciones y siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito la Dirección de Obra.

Con respecto a la correspondencia de comunicaciones entre la Dirección de Obra y el Contratista, este tendrá derecho a que se le acuse recibo de todas las comunicaciones de cualquier tipo que dirija a aquélla, y estará obligado a devolver a la Dirección de Obra cualquier tipo de comunicación que de ella reciba con el recibí cumplimentado.

### 3.8 SUBCONTRATAS

El Contratista podrá dar a destajo cualquier parte de la obra siempre que exista el consentimiento, otorgado por escrito, de la Dirección de Obra. La proporción de obra a subcontratar no podrá exceder del 25% del valor total del contrato, salvo autorización expresa del Director de Obra. Éste tiene facultad para decidir la exclusión de un subcontratista por motivos de incompetencia o por no reunir las condiciones necesarias para el correcto desarrollo de las obras.

El Contratista será responsable ante el Director de Obra de todas las actividades del subcontratista, especialmente de los cumplimientos de las condiciones dispuestas en el presente documento.

### 3.9 ÓRDENES AL CONTRATISTA

El Delegado y Jefe de Obra, representante del Contratista, será el interlocutor del Director de la Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritos del Director, directamente o a través de otras personas. En este último caso, debe cerciorarse de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

El Director de Obra podrá comunicarse con el resto del personal subalterno, el cual deberá informar seguidamente al Jefe de Obra.

El Jefe de Obra es responsable de que las comunicaciones lleguen fielmente a las personas que deban ejecutarlas y de que se ejecuten, de la custodia, ordenación cronológica y disponibilidad en obra para su consulta en cualquier momento de estas comunicaciones (incluso planos de obra, ensayos y mediciones). Deberá acompañar al Director de Obra en todas sus visitas de inspección y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del mismo.

Asimismo, tendrá obligación de conocer todas las circunstancias y desarrollo de los trabajos de la obra, e informará al Director de la misma a su requerimiento, y si fuese necesario o conveniente, sin necesidad de requerimiento.

Se abrirá el Libro de Órdenes, que será diligenciado por el Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista. El Jefe de Obra deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Director de Obra. Con respecto al Libro de órdenes se cumplirá lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.



### 3.10 LIBRO DE INCIDENCIAS

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

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que éstos se recogen.
- Relación de maquinaria en obra, diferenciando la maquinaria activa, la meramente presente y la averiada o en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de la obra.
- Como simplificación, el Director de Obra podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarias, que se custodiarán como anejos al Libro de incidencias, el cual permanecerá custodiado por la Dirección de Obra.

### 3.11 OFICINA DE LA ADMINISTRACIÓN EN OBRA

Como complemento de la cláusula 7 del pliego de cláusulas Administrativas Generales, para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de Diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director las dependencias suficientes (dentro del área de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

Como mínimo suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de los servicios técnicos de la Dirección de Obra. La superficie útil de las citadas oficinas será como mínimo de 50 m<sup>2</sup>.

Estas instalaciones estarán construidas y equipadas con los servicios de agua, luz y teléfono de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los treinta días de la fecha de comienzo de los trabajos. El Contratista suministrará calefacción, luz y limpieza hasta la terminación de los trabajos.

El teléfono de estas oficinas será totalmente independiente, de forma que asegure totalmente su privacidad. El costo correspondiente será a cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los correspondientes precios unitarios.

### 3.12 PLAZO DE GARANTÍA DE LAS OBRAS

El plazo de garantía de las obras será de 1 año.

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa hasta que sean recibidas todas las obras que integren el Proyecto. Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de un año a partir de la fecha de recepción, por lo cual se le abonarán, previa justificación, los gastos correspondientes, para los que se reserva una partida en el DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO.

A estos efectos, no serán computables las obras que hayan sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

El Contratista deberá efectuar la reposición y cobro de los accidentes o deterioros causados por terceros con motivo de la explotación de la obra.

Transcurrido el plazo sin objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista.

### 3.13 EXAMEN DE LAS PROPIEDADES AFECTADAS POR LAS OBRAS

Es obligación del Contratista la recopilación de información apropiada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si pueden ser afectadas por las mismas, o causa de posibles reclamaciones de daños. El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra, de acuerdo con los propietarios, establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado de las propiedades y las necesidades de empleo de actas notariales o similares. Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista presentará al Director de Obra un informe debidamente documentado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos.

### 3.14 SERVICIOS AFECTADOS

El Contratista consultará a los afectados antes del comienzo de los trabajos sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Asimismo, tomará medidas para el desvío o retirada de servicios que puedan exigir su propia conveniencia o el método constructivo. En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra.

El programa de trabajo aprobado y en vigor suministrará al Director de Obra la información necesaria para organizar todos los desvíos o retiradas de servicios en el momento adecuado para la realización de las obras.

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras, viales o vías ferroviarias, a cauces o a otros servicios, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable.



Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo afectado.

Todas las instrucciones de otros Organismos deberán dirigirse al Director de Obra, pero si estos Organismos se dirigiesen al Contratista para darle instrucciones, el Contratista las notificará al Director de Obra para su aprobación por escrito.

El Contratista mantendrá en funcionamiento los servicios afectados, tanto los que deba reponer como aquellos que deban ser repuestos por los Organismos competentes.

En el caso de conducciones de abastecimiento y saneamiento, deberá mantener la circulación de aguas potables y residuales en los conductos existentes durante la ejecución de las obras que afecten a los mismos, efectuando en su caso los desvíos provisionales necesarios que, previa aprobación por la Dirección de Obra, se abonarán a los precios del CUADRO DE PRECIOS Nº1 que le fueran aplicables. Los citados desvíos provisionales serán totalmente estancos.

El Contratista dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a conducciones, arquetas y pozos de registro. Dispondrá también de un equipo de detección de gas, el cual estará en todo momento accesible al personal del Director de Obra. El equipo incluirá sistemas de detección del anhídrido sulfhídrico.

### **3.15 VALLADO DE TERRENOS Y ACCESOS PROVISIONALES A PROPIEDADES**

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos procederá a su vallado si lo exigiese la Dirección de Obra. El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que se terminen las obras en la zona afectada.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados y proveerá un acceso alternativo. El Contratista ejecutará los accesos provisionales que determine el Director de Obra a las propiedades adyacentes cuyo acceso sea afectado por los trabajos o vallados provisionales.

Los vallados y accesos provisionales y las reposiciones necesarias no serán objeto de abono independiente, y, por tanto, son por cuenta del Contratista.

### **3.16 REPLANTEO**

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases de replanteo que han servido de soporte para la realización del Proyecto.

Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre monumentos permanentes que no muestren señales de alteración.

Mediante un acta de reconocimiento, el Contratista dará por recibidas las bases de replanteo que se hayan encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las bases, debidamente reverenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

El Contratista, basándose en la información del Proyecto e hitos de replanteo conservados, elaborará un plan de replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica. Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obra como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos. La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica. La situación y cota quedará debidamente reverenciada respecto a las bases principales de replanteo.

La Dirección de Obra comprobará el replanteo realizado por el Contratista incluyendo como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra y de las obras de fábrica así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle. El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma el texto del Acta de Comprobación del Replanteo y el Libro de órdenes. Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un Anexo al acta.

Será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el plan de replanteo, así como todos los trabajos de topografía precisos para la ejecución de las obras, conservación y reposición de hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la Dirección de Obra.

Los trabajos, responsabilidad del Contratista, anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.



### 3.17 EQUIPOS Y MAQUINARIA

Los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

Esta aprobación se referirá exclusivamente a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista y no eximirá en absoluto a éste de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.

El equipo habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, y exclusivamente dedicado a las obras del contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

### 3.18 INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

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

Los proyectos de las obras e instalaciones auxiliares deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

La ubicación de estas obras, las cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditados a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

El Contratista, al finalizar las obras, o con antelación (en la medida en que ello sea posible), retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales. Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas, dejando éstos limpios y libres de escombros.

### 3.19 MATERIALES

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinen y serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado. Por ello, y aunque por sus características particulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del CUADRO DE PRECIOS Nº2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste, compactada en obra.

El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., teniendo en cuenta la protección y evitando la afección a los valores naturales del área. Este plano deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

### 3.20 ACOPIOS, VERTEDEROS Y PRÉSTAMOS

La Administración pondrá a disposición terrenos e indicará las operaciones mínimas para el inicio y explotación del vertedero. No obstante, el Contratista podrá buscar otros vertederos si lo estimara procedente, bajo su única responsabilidad y se hará cargo de los gastos por canon de vertidos.

Se elaborará un Plan de vertido de Sobrantes de obligado cumplimiento por el Contratista adjudicatario de las obras. En el Plan de vertido de Sobrantes se señalará las características propias de los vertederos, tales como: la forma de los depósitos, su localización, volumen, etc. El desarrollo y la ejecución del Plan de Sobrantes deberán ser supervisados por la Dirección de Obra, que podrá establecer modificaciones del mismo, siempre que no sean de carácter sustancial.

En el caso de darse variaciones sustanciales del Proyecto de Sobrantes, acopios, etc., durante la ejecución de las obras, el Contratista queda obligado a presentar a la Dirección de Obra un Estudio de Evaluación de Efectos Ambientales cuya metodología y contenido se ajuste a lo establecido en la ley 21/2013, de 9 de diciembre.

No se afectará más superficie que la inicialmente prevista para los vertederos. Se cuidará la restauración de los espacios afectados y su integración paisajística, de acuerdo con las pautas señaladas en las medidas correctoras.



Los sobrantes a verter estarán constituidos exclusivamente por materiales inertes procedentes de la obra.

La búsqueda de préstamos y su abono a los propietarios será por cuenta y cargo del Contratista, así como las operaciones necesarias para su inicio y explotación, que quedarán bajo la aprobación y supervisión de la Dirección de Obra.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo se contará a partir del momento en que el Contratista notifique las escombreras, préstamos y/o canteras que se propone utilizar y que por su cuenta y riesgo, realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos.

La aceptación por parte del Director de Obra de los lugares de extracción y vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El Contratista está obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultaran insuficientes, por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción siguiendo las normas dadas en párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego. La Dirección de Obra podrá proporcionar a los concursantes o Contratistas cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del Proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en el primer párrafo de este apartado. Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra.

### 3.21 ACCESO A LAS OBRAS

Las rampas y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras. El Contratista deberá presentar un plano con los caminos de acceso, teniendo en cuenta la mínima afección al entorno natural y deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas y a su posterior restauración. Además, quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, accesos y obras provisionales.

Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales, calles, etc. y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Los caminos o accesos estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores necesarias para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra. En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada Contratista.

La Dirección de Obra, en caso de discrepancia, arbitrará el reparto de los citados gastos abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario, de los pagos correspondientes a cada Contratista.

En el caso de que la construcción de los accesos afecte a terceros y supongan cualquier tipo de ocupación temporal, el Contratista deberá haber llegado a un acuerdo previo con los afectados, siendo el importe de los gastos a su cuenta.

### 3.22 CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones. Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado. Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos. En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito Nacional ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso Municipal. En la duda se aplicará la más restrictiva.

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal de aire ( $m^3/s$ )	Máximo nivel (db(A))	Máximo nivel en 7m (db(A))
----------------------------	----------------------	----------------------------



<100	100	75
10-30	104	79
>30	106	81

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75dB(A) no serán situados a menos de 8 metros de viviendas o similares. Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7 metros superiores a 70 dB(A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.

Las herramientas neumáticas se equiparán en lo posible con silenciadores.

El Director de Obra podrá modificar estas limitaciones en circunstancias especiales.

En todo caso, el Contratista cuidará especialmente de no poder en peligro vidas o propiedades, y será responsable de los daños que se deriven del empleo de explosivos.

### 3.23 CARTELES Y ANUNCIOS

Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista.

A tales efectos, éstas cumplirán las instrucciones que tenga establecidas la Propiedad y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Propiedad para la ejecución de la misma, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial. Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar dos carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo a las siguientes características:

- Dimensiones: 2,50 x 1,50 m.
- Perfiles extrusionados de aluminio modulable (174 x 45 mm) esmaltados y rotulados en castellano y en gallego.
- Soporte de doble IPN. 140 placas base y anclajes galvanizados.

Los costes de carteles y accesorios, así como la instalación y retirada de los mismos, serán por cuenta del Contratista.

### 3.24 HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS

Cuando se produzcan hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del Patrimonio Histórico Artístico.

### 3.25 AGUAS DE LIMPIEZA

Se establecerán zonas de limpieza de las ruedas para los camiones que puedan acceder a las zonas urbanas, manteniéndose las carreteras limpias de barro y otros materiales.

El agua que se utilice en el riego durante las obras, en la limpieza de las ruedas de los camiones o en la reducción de polvo en las épocas de más sequía tendrá que cumplir como mínimo las características de calidad siguientes:

- El PH estará comprendido entre 6,5 y 8.
- El oxígeno disuelto será superior a 5 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- No debe contener bicarbonato terroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.
- Situarse por debajo de los valores establecidos en la Ley de Aguas en su tabla más restrictiva. Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén calificadas como potables.

### 3.26 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

Todas las riberas de los cursos de agua afectables son un ecosistema valioso, por lo que debe ser respetado al máximo en las cercanías de las zonas en obras. Según el Art. 234, del R.D. 49/1986, de 11 de abril, queda prohibido con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en el Art. 92 de la Ley de Aguas:

- Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.
- Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.
- Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico al agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo.
- El ejercicio de actividades dentro de los parámetros de protección fijados en los Planes Hidrológicos, cuando pudiera constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico.

Para lo no definido en este apartado se regulará de acuerdo con la Ley 29/1985, de Aguas, así como por el Real Decreto 849/1986 que aprueba el reglamento del dominio público hidráulico.



### 3.27 TRATAMIENTO DE ACEITES USADOS

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores. Queda prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.
- Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

### 3.28 PREVENCIÓN DE DAÑOS EN SUPERFICIES CONTIGUAS A LA OBRA

El Contratista queda obligado a un estricto control y vigilancia durante las obras para no ampliar el impacto de la obra en sí por actuaciones auxiliares, afección a superficies contiguas, pistas auxiliares, depósitos temporales, vertidos indiscriminados, etc. El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan para su aprobación en el que se señalen:

- Delimitación exacta del área afectada.
- Previsión de dispositivos de defensa sobre el arbolado, prados, riberas y cauces de ríos y arroyos, etc.

### 3.29 INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

La Dirección de Obra podrá exigir un rematado redondeado en las aristas de contacto entre la explanación y el terreno natural o en las aristas entre planos de explanación, tanto horizontales como inclinados, debiendo en todo caso el Contratista evitar la aparición de formas geométricas de ángulos vivos, excepto allí donde los planos y el Proyecto lo señalen.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con lo que al respecto señale el Director, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones de desmonte y rellenos los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno sin originar una discontinuidad visible.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la obra, sin grandes contrastes, alistándose a los Planos y procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

En los taludes que vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no deberá ser alisada ni compactada y no debe sufrir ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria.

Los gastos derivados del acondicionamiento correrán a cargo del Contratista.

### 3.30 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original. De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras.

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

### 3.31 PROYECTO DE LIQUIDACIÓN

El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación todos los croquis y planos de obra realmente construida y que supongan modificaciones respecto al Proyecto o permitan y hayan servido para establecer las ediciones de las certificaciones.

Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la Dirección de Obra en su caso, se constituirá el Proyecto de Liquidación, mediante el cual se realizará la liquidación definitiva de las obras en una certificación única final según lo indicado en el apartado sobre certificaciones.

### 3.32 RESOLUCIÓN DEL CONTRATO

Las causas de resolución del Contrato se ajustarán a lo dispuesto en el artículo 223 de la Ley de Contratos del Sector Público. Del mismo modo, los efectos de dicha resolución se ajustarán a lo dispuesto en el artículo 225 de la citada ley.

### 3.33 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS



Una vez concluidas por el Contratista todas las obras que le hayan sido encomendadas deberá ponerlo en conocimiento de la Dirección de Obra. Si las obras se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta, las dará por recibidas, levantándose el correspondiente acta y comenzado entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados, detallando las instrucciones precisas y fijando un plazo para subsanarlos. Si transcurrido dicho plazo el Contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsela otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

## 4 GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

### 4.1 DEFINICIÓN

Se entenderá por garantía de calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La garantía de calidad incluye el control de calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con los requisitos predeterminados. El control de calidad de una obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

### 4.2 PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL CONTRATISTA

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un programa de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El programa de garantía de calidad comprenderá como mínimo la descripción de los siguientes conceptos:

- **Organización:** Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato. El organigrama incluirá la organización específica de garantía de calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados. El responsable de garantía de calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.
- **Procedimientos, instrucciones y planos:** Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto. El programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.
- **Control de materiales y servicios comprados:** El Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra. La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente: plano de equipo, plano de detalle, documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo, materiales que componen cada elemento del equipo, normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado, procedimiento de construcción, y normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuáles de ellas deben realizarse en banco y cuáles en obra. Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del Proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.
- **Manejo, almacenamiento y transporte:** El programa de garantía de calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.
- **Procesos especiales:** Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los códigos, normas y especificaciones aplicables. El programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.
- **Inspección de obra por parte del Contratista:** El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego. El programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.
- **Gestión de la documentación:** se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra, de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de las actividades y elementos incluidos en el programa de garantía de calidad. El Contratista definirá los medios para asegurarse que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

### 4.3 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD Y PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN



El Contratista presentará a la Dirección de Obra un plan de control de calidad por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el plan de control de calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará plan de control de calidad, serán entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Recepción y almacenamiento de equipos.
- Control de soldaduras.
- Control geométrico de explanaciones.
- Rellenos y compactaciones.
- Obras de fábrica.
- Fabricación y transporte de hormigón. Colocación en obra y curado.
- Ejecución y enraizamiento de plantaciones.

El plan de control de calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Mercado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al plan de control de calidad se incluirá un programa de puntos de inspección, documento que consistirá en un listado secuencias de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los Planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de la organización del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el programa de puntos de inspección) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

#### 4.4 ABONO DE LOS COSTES DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Los costes ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Pliego de Prescripciones serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios del Proyecto.

En particular, todas las pruebas y ensayos de control de calidad que sea necesario realizar en cumplimiento del presente Pliego de Prescripciones Técnicas, o de la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto, serán de cuenta del Contratista, salvo que expresamente se especifique lo contrario.

#### 4.5 NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los Planos se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Los ensayos para el buen desarrollo de las obras pueden también realizarse a juicio del Ingeniero Director de las mismas.

Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor. Todos los ensayos se consideran a todos los efectos incluidos en los precios de las diferentes unidades de obra.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el Proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta del Contratista siempre que su importe no supere al 1% del presupuesto líquido de ejecución total de la obra, incluso las ampliaciones, si las hubiere.

#### 4.6 INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y control de calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios. Para la realización de dichas tareas con programas y procedimientos propios tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de control de calidad del Contratista o subcontratista del mismo.



El Contratista suministrará a su costa todos los materiales que hayan de ser ensayados y dará facilidades para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta de la Administración si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad. Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

- Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.
- Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados por la Dirección de Obra.

## 5 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

### 5.1 MEDICIÓN Y ABONO

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios", aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes. Asimismo podrán liquidarse en su totalidad o en parte por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán basándose en las cubriciones deducidas de las mediciones. Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados; constituyen comprobación de un cierto estado de hecho y se realizarán por la Dirección de Obra quien la presentará al Contratista.

El Contratista está obligado a pedir a su debido tiempo la presencia de la Dirección de Obra para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

### 5.2 CERTIFICACIONES

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, todos los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obras ejecutadas.

La Dirección de Obra redactará, a fin de cada mes, una relación valorada provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente y a origen para que sirva para redactar la certificación correspondiente, procediéndose según lo especificado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para los contratos del Estado.

Se aplicarán los precios de contrato o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

Los precios de contrato son fijos y sin revisión cualquiera que sea el plazo de ejecución de los trabajos.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la certificación definitiva, con reducción del importe establecido como garantía, y considerándose los abonos y deducciones complementarias que pudieran resultar de las cláusulas del Contrato de Adjudicación.

A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general y definitiva. El abono de la suma debida al Contratista, después del establecimiento y la aceptación de la certificación definitiva y deducidos los pagos parciales ya realizados, se efectuará deduciéndose la retención de garantía y aquellas otras que resulten por aplicación de las cláusulas del Contrato de Adjudicación y/o Pliegos de Licitación.

Las certificaciones provisionales mensuales, y las certificaciones definitivas, se establecerán de manera que aparezca separadamente, acumulado desde el origen, el importe de los trabajos liquidados por administración y el importe global de los otros trabajos.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

### 5.3 PRECIOS DE APLICACIÓN

Los precios unitarios, elementales y alzados de ejecución material a utilizar serán los que resulten de la aplicación de la baja realizada por el Contratista en su oferta a todos los precios correspondientes del proyecto, salvo en aquellas unidades especificadas explícitamente en los correspondientes artículos del capítulo "unidades de obra" de este Pliego, en las cuales se considere una rebaja al ser sustituido un material de préstamo, cantera o cualquier otra procedencia externa por otro obtenido en los trabajos efectuados en la propia obra.

Todos los precios unitarios o alzados de "ejecución material" comprenden sin excepción ni reserva la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estos precios incluirán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados y, en especial los siguientes:



- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluídos terminaciones y acabados que sean necesarios, aun cuando no se hayan descrito expresamente en la justificación de precios unitarios.
- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

- Los gastos generales y el beneficio industrial.
- Los impuestos y tasas de toda clase.

Los precios cubren igualmente:

- Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones a los precios fijados en el cuadro de precios nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas se incluyen materiales, medios auxiliares, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

## 5.4 PARTIDAS ALZADAS

Son partidas del presupuesto correspondiente a la ejecución de una obra, o de una de sus partes, en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (partida alzada de abono íntegro).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resulte imprecisa en la fase de proyecto (partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real, siendo discrecional para la Dirección de Obra la disponibilidad total o parcial de las mismas sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por este concepto.

Las partidas alzadas tendrán el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata) que el indicado para los precios unitarios y elementales.

## 5.5 TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS

Como norma general no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización de la Dirección de Obra, así como aquellos defectuosos que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

No obstante, si alguna unidad de obra que no se haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos fuese sin embargo admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

## 5.6 UNIDADES DE OBRA INCOMPLETAS

Cuando por rescisión u otra circunstancia fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del CUADRO DE PRECIOS Nº2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono cuando esté acopiada la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideren abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.



## 5.7 EXCESOS DE OBRA

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Director de Obra no será de abono. El Director de Obra podrá decidir en este caso que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del Proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasione.

## 5.8 ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS

La Dirección de Obra se reserva la facultad de hacer al Contratista, a petición de éste, abonos sobre el precio de ciertos materiales acopiados en la obra, adquiridos en plena propiedad y efectivamente pagados por el Contratista. Los abonos serán calculados por aplicación de los precios elementales que figuran en los cuadros de precios.

Si los cuadros de precios no especifican los precios elementales necesarios, los abonos pueden ser calculados a base de las facturas presentadas por el Contratista.

Los materiales acopiados sobre los que se han realizado los abonos no podrán ser retirados de la obra sin la autorización de la Dirección de Obra y sin el reembolso previo de los abonos. Los abonos sobre acopios serán descontados de las certificaciones provisionales mensuales en la medida en que los materiales hayan sido empleados en la ejecución de la obra correspondiente.

Los abonos de materiales realizados no podrán ser invocados por el Contratista para atenuar su responsabilidad relativa a la buena conservación hasta su utilización del conjunto de los acopios en almacén. El Contratista es responsable en cualquier situación de los acopios constituidos en la obra para sus trabajos, cualquiera que sea su origen.

Los abonos adelantados en concepto de acopios no obligan a la Dirección de Obra en cuanto a aceptación de precios elementales para materiales, siendo únicamente representativos de cantidades a cuenta.

## 5.9 REVISIÓN DE PRECIOS

En todos los aspectos referentes a la revisión de precios (plazos cuyo cumplimiento de derecho a revisión, fórmulas a tener en cuenta, etc.) el Contratista deberá atenerse a las prescripciones contenidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas del Contrato.

Se seguirá al Orden Circular 316/91 sobre instrucciones para la propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

En función de las partidas que conforman el Presupuesto de la obra se fija como fórmula de revisión de precios la definida en el Anejo de Revisión de Precios del DOCUMENTO Nº1: MEMORIA.

## 5.10 PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si el desarrollo de la obra hiciera necesaria la ejecución de unidades de las cuales no existieran precios en los cuadros de precios de este Proyecto, será de aplicación lo dispuesto en el artículo 217 de la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público

## 5.11 TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN

Cuando la Dirección de Obra considere que las circunstancias particulares de la unidad de obra hacen imposible el establecimiento de nuevos precios, le corresponderá exclusivamente la decisión de abonar de forma excepcional dichos trabajos en régimen de Administración. Para la ejecución de estos trabajos la Dirección de Obra tratará de llegar a un acuerdo con el Contratista, pudiendo encomendar dichos trabajos a un tercero, si el citado acuerdo no se logra.

Las liquidaciones se realizarán sólo por los siguientes conceptos:

- Empleo de mano de obra y materiales.
- Empleo de maquinaria y equipo auxiliar.

La mano de obra directa, el combustible y energía correspondientes al empleo de maquinaria o equipo auxiliar del Contratista para la ejecución de los trabajos o prestaciones de servicios pagados por Administración se abonarán al Contratista por aplicación del importe de ejecución por contrata.

El importe de "ejecución por contrata" a abonar por estos conceptos, viene dado por la fórmula siguiente:

$$I = (J + M) \cdot (1 + n)$$

Dónde:

- **J**: importe total de mano de obra. Se obtiene aplicando al total de horas trabajadas por el personal obrero de cada categoría directamente empleado en estos trabajos la tarifa media horaria correspondiente, según baremo establecido en el contrato en el cuadro de precios elementales de "ejecución material", incluyendo jornales, cargas sociales, pluses de actividad y porcentaje de útiles y herramientas.
- **M**: importe total correspondiente a materiales obtenido aplicando los precios elementales de "ejecución material" incluidos en el contrato a las cantidades utilizadas. En caso de no existir algún precio elemental para un material nuevo se pedirán ofertas de dichos materiales de conformidad entre el Contratista y la Dirección de Obra a fin de definir el precio elemental a considerar en los abonos.



- **n**: porcentaje de aumento sobre los conceptos anteriores que cubre los demás gastos, gastos generales y, beneficio para obtener el precio de "ejecución por contrata". Este porcentaje se definirán en el contrato en el cuadro de precios.

En ningún caso se abonarán trabajos en régimen de administración que no hayan sido aprobados previamente por escrito por la Dirección de Obra.

Se abonará también al Contratista una remuneración según tarifa en concepto de utilización de la maquinaria, incluyendo los gastos de conservación, reparaciones y recambios. Se empleará una tarifa según el tipo de maquinaria, expresada en un tanto por mil del valor de la máquina por hora efectiva de utilización (o bien por día natural de utilización).

Cuando una maquinaria o equipo auxiliar se traslade a la obra única y exclusivamente para ejecutar un trabajo por administración por decisión de común acuerdo reflejado por escrito entre la Dirección de Obra y el Contratista, se empleará también la fórmula anterior, pero se asegurará al Contratista una remuneración diaria mínima en concepto de inmovilización, expresada también en un tanto por mil del valor de la máquina por día natural de inmovilización.

En ningún otro caso podrá el Contratista reclamar indemnización alguna por este motivo.

Además, en este caso se abonará al Contratista el transporte de la maquinaria a obra, ida y vuelta, y los gastos de montaje y desmontaje, si los hubiera, según la fórmula anterior.

Los importes obtenidos por todas las expresiones anteriores se mayorarán también en el mismo porcentaje **n**, anteriormente citado, que cubre los demás gastos, gastos generales y beneficios para obtener el precio de "ejecución por contrata".

El Contrato de Adjudicación y los Pliegos de Licitación podrán establecer los detalles complementarios que sean precisos.

## 5.12 GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

De forma general son aquellos especificados como tales en los capítulos de este Pliego de Prescripciones Técnicas y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados.

El Contratista deberá obtener con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de trabajos todos los permisos que se precisen para la ejecución de las obras. Los gastos derivados de la obtención de estos permisos serán siempre a cuenta del Contratista.

Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal de terrenos para instalaciones, explotaciones de canteras, préstamos o vertederos y obtención de materiales.

Serán también por cuenta del Contratista:

- Los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas.
- Los gastos de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria o materiales.
- Los gastos de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.
- Los gastos de construcción y conservación de desvíos provisionales para mantener la viabilidad y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras, así como la adquisición de aguas.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los gastos de apertura o habilitación de los caminos precisos para el acceso y transporte de materiales al lugar de las obras.
- El coste del mantenimiento de los accesos a viviendas y fincas existentes en la zona afectada por las obras durante la ejecución de las mismas.

En los casos de resolución del Contrato, sea por finalizar las obras o por cualquier otra causa que la motive, serán por cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados en la ejecución de las obras o ubicados en la zona de ejecución.

## 6 TRABAJOS PREVIOS

### 6.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.

Las operaciones de desbrozado deberán ser efectuadas con las debidas precauciones de seguridad, a fin de evitar daños en las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías o servicios públicos y accidentes de cualquier tipo. Cuando los árboles que se derriben puedan ocasionar daños a otros árboles que deban ser conservados o a construcciones colindantes, se trocearán, desde la copa al pie, o se procurará que caigan hacia el centro de la zona de limpieza.

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro se eliminarán hasta una profundidad de 50 cm por debajo de lo explanado.



Antes de efectuar el relleno, sobre un terreno natural, se procederá igualmente al desbroce del mismo, eliminándose los tocones y raíces, de forma que no quede ninguno dentro del cimiento de relleno ni a menos de 15 cm de profundidad bajo la superficie natural del terreno, eliminándose así mismo los que existan debajo de los terraplenes.

Los huecos dejados con motivo de la extracción de tocones y raíces se rellenarán con tierras del mismo suelo, haciéndose la compactación necesaria para conseguir la del terreno existente.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será fijado por la Dirección de Obra según el caso.

Todos los materiales que puedan ser destruidos por el fuego serán quemados o retirados a vertedero de acuerdo con lo que indique el Director de la Obra y las normas que sobre el particular existan en cada localidad.

Cuando la acumulación de piedras y otros materiales obstaculice la función de las cunetas, éstas se limpiarán mecánica o manualmente. Se cuidará de no modificar el tamaño ni la forma de la cuneta en su estado inicial. Esta labor se considera incluida en todas las actuaciones que puedan ensuciar las cunetas.

En cualquier trabajo en el que las operaciones o pasos de vehículos y máquinas se realicen en terrenos cercanos a algún árbol existente, previamente al comienzo de los trabajos, deberán protegerse los árboles a lo largo del tronco y en una altura no inferior a 3 m desde el suelo con tablones ligados con alambres. Estas protecciones se retirarán una vez terminada la obra.

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie mismo de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1,20 m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0,50 m.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 cm éstas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que la época de apertura de zanjas y hoyos próximos al arbolado a proteger sea la de reposo vegetal (diciembre, enero y febrero).

Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, el plan y dispositivos de defensa para su consideración y aprobación en su caso por la Dirección de Obra, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia excavación, como por las pistas de trabajo, superficies auxiliares, zonas de préstamos, áreas de depósito temporal de tierra o sobrantes y vertederos de sobrantes definitivos.

Todos los restantes aspectos de la preparación del terreno se realizarán de acuerdo con el artículo 300 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75).

## 6.2 EXTRACCIÓN DE TIERRA VEGETAL

Antes de la excavación, se retirará toda la tierra vegetal necesaria, previa separación de los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente que pueda alterar la calidad y conservación de esta tierra. Esta tierra se encuentra en los horizontes superficiales del suelo.

Se deberán extraer tan sólo aquellos horizontes explorados por las raíces descartándose las capas próximas a la roca excesivamente arcillosas. Deberá evitarse la compactación por paso de maquinaria de la superficie a decapar. La tierra se deberá retirar asimismo previamente a cualquier excavación de zanjas, pozos, apertura de pistas, etc. No se operará con la tierra vegetal en caso de días lluviosos o en los que la tierra esté excesivamente apelmazada.

El Contratista podrá buscar otros vertederos temporales si lo estima procedente, siempre que se sitúen dentro de la zona de expropiación y no afecten al entorno, bajo su única responsabilidad y con la aprobación de la Dirección de Obra. Una vez retirados los vertidos, la superficie afectada será tratada adecuadamente de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en este Pliego.

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego. Estará obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante la excavación, y transportarlos a los vertederos previamente señalados.

Un acopio de tierra vegetal consiste en el apilado de la tierra vegetal en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos y de acuerdo con la Dirección de Obra, de forma que no interfieran el normal desarrollo de las obras y respetando el entorno y conforme a las instrucciones descritas en la unidad de obra correspondiente. Será aplicado lo indicado en el apartado de ubicación temporal de materiales. En los acopios, la tierra vegetal se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños.



## 6.3 DERRIBOS Y DEMOLICIONES

### 6.3.1 DEFINICIÓN

Operaciones y trabajos destinados a la supresión progresiva, total o parcial, de un elemento constructivo concreto.

En función del procedimiento empleado en cada caso se establecen las siguientes denominaciones:

- Demolición elemento a elemento, generalmente los trabajos se ejecutan en orden inverso al de la construcción.
- Demolición por colapso, que puede efectuarse mediante empuje, por impacto de bola de gran masa, o mediante uso de explosivos.
- Demolición mixta o combinada, con utilización de los dos tipos enunciados anteriormente, debiendo figurar claramente especificado el plano divisorio entre uno y otro, así como el orden de los mismos.

### 6.3.2 REQUISITOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN

Previamente a los trabajos de demolición:

- Se valorarán los riesgos y se adoptarán, en caso necesario, las precauciones oportunas de apeo y protección.
- Se notificará, de modo fehaciente, a los propietarios de fincas y edificaciones colindantes y del entorno de las fincas a demoler, que pudieran resultar afectadas por las obras. Se solicitará autorización especial de los organismos competentes cuando existan en dicho entorno edificios de interés histórico-artístico.
- Se desconectarán y neutralizarán las diferentes instalaciones del edificio, tales como agua, electricidad, teléfono, etc. y se taponará el alcantarillado. Se protegerán y desviarán las canalizaciones en caso necesario y se vaciarán los depósitos de acuerdo con las compañías suministradoras.
- Se protegerán las instalaciones y servicios públicos que puedan resultar afectados por la demolición, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas.
- Se adoptarán las medidas higiénicas de desinfección y policía si se trata de edificios abandonados.
- Se comprobará que no existen sustancias inflamables, explosivas, tóxicas o peligrosas.
- Se dejarán previstas tomas de agua para el riego y para evitar la formación de polvo durante los trabajos.
- No se realizarán hogueras dentro del edificio ni en el exterior del mismo, salvo que estén protegidas contra el viento, vigiladas y se disponga, a pie de obra, de medios eficaces

para evitar su propagación. En ningún caso se utilizarán materiales inflamables o cualquier tipo de fuego con propagación de llama como medio de demolición.

- Si durante la demolición, aparecieran grietas en los edificios medianeros, se colocarán testigos o cualquier otro medio de comprobación, con el fin de observar la evolución de los daños y efectuar, en su caso, el apuntalamiento o consolidación necesarios.

### 6.3.3 COMPONENTES

Los únicos componentes que aparecen en los trabajos de derribo de una construcción o de parte de ella son los materiales que se producen durante ese mismo derribo y que, salvo excepciones, serán trasladados íntegramente a vertedero.

### 6.3.4 EJECUCIÓN Y ORGANIZACIÓN

En la ejecución se incluyen dos operaciones:

- Derribo.
- Retirada de los materiales de derribo.

**Demolición elemento a elemento:**

- La demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo.
- Se aligerarán las plantas de forma simétrica.
- Se aligerará la carga que actúa sobre los elementos antes de demolerlos.
- Se contrarrestarán las componentes horizontales de arcos, bóvedas, faldones de cubierta y elementos inclinados.
- Se demolerán las estructuras hiperestáticas en el orden que implique menores flechas, giros y desplazamientos.
- Se mantendrán o introducirán los arriostramientos necesarios.
- No se demolerán las vigas, los elementos atirantados o de arriostramiento, ni los muros transversales de carga, en tanto no se contrarresten eficazmente las tensiones que inciden sobre ellos. En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto pendular al realizar el corte o suprimir las tensiones.
- Se apuntalarán los voladizos antes de aligerar sus contrapesos.
- En general, se desmontarán enteros los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios, aparatos sanitarios, etc. El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.
- El corte o desmontaje de un elemento, que por su peso o dimensiones no resulte manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que puedan transmitirse al resto del edificio o a la sustentación del mismo.



- El abatimiento de un elemento se realizará mediante mecanismo que actúe por encima de su línea de apoyo, que permita su descenso lento y de modo que sea posible su giro, pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo.
- El vuelco sólo podrá realizarse con elementos despiezables, no empotrados, situados en fachada hasta una altura de dos plantas y con todos los de planta baja. Será necesario, atirantar y/o apuntalar previamente el elemento, rozar interiormente 1/3 de su espesor y anular cualquier tipo de anclaje. Luego se aplicará la fuerza de vuelco por encima y a la máxima distancia posible del centro de gravedad del elemento. La caída deberá efectuarse sobre suelo consistente y de suficiente dimensión para el abatimiento de la demolición.
- Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros.
- Al finalizar la jornada no deben quedar elementos en estado inestable, susceptibles de derrumbamiento espontáneo.
- Se protegerán de la lluvia mediante lonas o plásticos las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

#### Demolición por colapso mediante empuje:

- La altura del edificio o la parte del edificio a demoler, no será superior a 2/3 de la altura de ataque de la máquina.
- La máquina avanzará siempre sobre suelo consistente, en condiciones de giro libre de 360°.
- No se empujará, en general, contra elementos de acero o de hormigón armado no desmontados previamente. Se desmontará de tal modo la parte del edificio en contacto con las medianerías, dejando aislado el material que deba mover la máquina.
- Se empujará en el cuarto superior de la altura de los elementos verticales y siempre por encima de su centro de gravedad.
- Cuando existan planos inclinados, como faldones de cubierta, que puedan deslizarse sobre la máquina, deberán abatirse previamente.

#### Demolición por colapso, mediante impacto de bola de gran masa o explosivos:

- La utilización de estos sistemas requerirá un estudio especial en cada caso.
- Cuando se trate de la utilización de bola de gran masa, se deberá disponer de mecanismo adecuado para tal fin y de suficiente espacio libre para que la maniobra se realice con eficacia y seguridad.
- La demolición con explosivos, requerirá un proyecto específico de voladura, autorizado por la Dirección General de Minas u organismo similar autonómico o estatal competente. La empresa y el personal serán especialmente cualificados y autorizados para este tipo de trabajos.
- No se utilizará este procedimiento en edificios con entramado de acero o con predominio de madera o de otros elementos fácilmente combustibles.

#### Demolición mixta o combinada: elemento a elemento y por colapso:

- En estos casos se establecerán claramente las zonas en que se utilizará cada modalidad.

- Se realizará en primer lugar la demolición elemento a elemento y posteriormente la demolición por colapso.
- La demolición elemento a elemento deberá dejar en equilibrio estable los elementos a demoler por colapso.

#### Retirada de los materiales de derribo:

- La Dirección Facultativa suministrará una información completa sobre la retirada o el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones efectuadas.
- Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acoplarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale la Dirección Facultativa.

### 6.3.5 CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

- Se medirá y valorará por m<sup>3</sup> la demolición de muros y zapatas de hormigón así como los muros de fábrica de ladrillo y mampostería y, en general, la de los elementos en que predomine el volumen.
- Se medirá y valorará por m<sup>2</sup> la demolición de bóvedas, forjados, soleras y pantallas estructurales, así como los tabiques y cerramientos prefabricados y, en general, la de aquellos elementos en los que predomine la superficie.
- Se medirá y valorará por m la demolición de vigas, soportes, chimeneas y elementos, en general, en que predomine la longitud.
- Se medirá y valorará por unidad las demoliciones por colapso, las de carpintería y cerrajería, las de aparatos sanitarios, radiadores, tenos, calderas, equipos de instalación y, en general, las de aquellos elementos que por su singularidad no sean susceptibles de medición geométrica.
- Se estará, para lo no definido, a lo dispuesto en los criterios de medición de la NTE-ADD.
- En ningún caso, será objeto de abono independiente el transporte a depósito o vertedero de los productos resultantes, por considerarse en las unidades de demolición o arranque correspondiente.

### 6.4 DEMOLICIÓN DE FIRMES

Se realizará tomando como referencia el artículo 301 del PG-3.

### 6.5 DEMOLICIÓN DE ACERAS

#### 6.5.1 DEFINICIÓN



Consiste en la demolición de todas las aceras e isletas existentes que obstaculicen la obra o que sea necesario eliminar para dar por terminada la ejecución de la misma.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Demoliciones existentes.
- Carga de los escombros sin transporte.

Estas operaciones se realizarán de acuerdo con el art. 301 del PG-3.

## 6.5.2 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por los  $m^2$  realmente demolidos. Va incluido en el precio la carga de escombros y la preparación del terreno para recibir el material que se vaya a utilizar en su lugar.

## 7 MATERIALES BÁSICOS

### 7.1 CEMENTOS

#### 7.1.1 CLASIFICACIÓN

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por las Normas UNE 80 de la serie 300, la "Instrucción para la recepción de cementos" (RC-03), la Instrucción EHE, y el artículo 202 del PG- 3/75.

Las distintas clases de cemento son las especificadas en las Normas UNE 80.301-881, 80.303-86 y 80.305-88.

En principio, y salvo indicación en contrario en los Planos o por parte del Director de Obra, se utilizará cemento III-1-35-SR para hormigones de resistencia característica igual o inferior a doscientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (250 kp/cm<sup>2</sup>) y cemento 145-A para resistencia superiores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 26º de la Instrucción EHE y sus comentarios.

#### Características técnicas

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel. Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerados hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima de diez por ciento (10%).

El contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

El Director de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos. En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 26º de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 202.7 y 202.8 del PG-3/75.

El cemento utilizado cumplirá lo señalado en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03) con las siguientes modificaciones:

- La pérdida al fuego de los cementos Portland no será superior al tres por ciento (3%). En el cemento Puzolánico dicha pérdida al fuego deberá ser inferior al cinco por ciento (5%).
- En los cementos Portland, el residuo insoluble no será superior al uno por ciento (1%). En los cementos puzolánicos, el residuo insoluble será inferior al trece por ciento (13%).
- En el cemento puzolánico el tiempo inicial de fraguado será de dos (2) horas y el final de tres (3) horas contadas a partir del principio de fraguado.
- En el cemento puzolánico se limitará el calor de hidratación como sigue: inferior a setenta calorías por gramo (70 cal/gr) a los siete (7) días e inferior a ochenta calorías por gramo (80 cal/gr) a los veintiocho (28) días.
- En el cemento puzolánico el contenido de óxido de magnesio será inferior al cinco por ciento (5%).
- En el cemento puzolánico el contenido en alúmina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), será superior al seis por ciento (6%).
- En el cemento puzolánico el contenido en óxido férrico (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) será superior al cuatro por ciento (4%).
- En el cemento puzolánico el contenido en óxido cálcico (CaO), será superior al cuarenta y ocho por ciento (48%).
- En el cemento puzolánico el contenido de sílice (SiO<sub>2</sub>), será superior al veintidós por ciento (22%):
- En el cemento puzolánico, la cantidad de aluminato tricálcico (3CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), no debe ser superior al ocho por ciento (8%), con una tolerancia máxima del uno por ciento (1%) medida sobre la muestra correspondiente al Clinker utilizado en la fabricación del cemento.
- El contenido de puzolana en el cemento Puzolánico oscilará entre el veinte por ciento (20%) y el treinta (30%) del contenido total de la mezcla.
- El índice de puzolanidad del cemento puzolánico se ajustará a la curva de Fratini.



- Adicionalmente en el cemento puzolánico la expansión se obtendrá en autoclave y debe ser inferior al 0,5%.
- En el cemento puzolánico el contenido de aire en el mortero debe ser inferior al doce por ciento (12%) en el volumen.

### 7.1.2 CONTROL DE RECEPCIÓN

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el punto anterior.

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar ensayos de recepción que indique el Programa de

Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en el Pliego General de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos Documentos serán rechazadas.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de Obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas. En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 202.9 del PG-3/75.

El Director de Obra definirá las condiciones en las que se deberán emplear cementos especiales.

El contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03). Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

- A la recepción de cada partida en obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones: un ensayo de principio y fin de fraguado, una inspección ocular de acuerdo con lo establecido en el apartado de transporte y almacenamiento y una inspección del Certificado del Fabricante, quedará comprendido todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el apartado de recepción.
- Cada quinientas (500) toneladas o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo estima oportuno, los siguientes ensayos: un ensayo de finura de molido, un ensayo de peso específico real, una determinación de principio y fin de fraguado, un ensayo de expansión en autoclave, un ensayo de resistencia mecánica de los cementos y un ensayo del índice de puzolanidad en caso de utilizar cementos puzolánicos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 29º de la Instrucción EHE y sus comentarios. La medición y abono de este material se realizará

### 7.2 BETUNES ASFÁLTICOS

Este material cumplirá todas las especificaciones recogidas con carácter general en el artículo 211 del PG-3/75.

En la capa de rodadura el ligante bituminoso a emplear será betún de penetración tipo B-60/70. Emépoca invernal es necesario añadir el dos por mil (0,2%) de activante basado en poliaminas (Haffmittel o similar).

En capas intermedias y de base el ligante bituminoso a emplear será betún de penetración B60/70.

El acopio previo de estos materiales está limitado al de los tanques o silos de que disponga la instalación de fabricación de las mezclas bituminosas y por tanto se realizará a la llegada de las cisternas de ligante.

A la recepción de cada partida de llenado se llevará a cabo una toma de muestras según la Norma NLT-121/1.986 y sobre ella se procederá a medir su penetración según la Norma NLT-124/1.984.

Obtenido el valor P de la penetración según la norma anterior para la identificación del betún, se asegurarán los criterios del apartado 211.4 del PG-3/75/75 del M.O.P.T.

En el caso de emplear adiciones, la empresa suministradora de los mismos dará por escrito sus recomendaciones sobre el empleo del material.

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

### 7.3 ÁRIDOS PARA FIRMES

Los componentes de los firmes se ajustarán a las características genéricas establecidas en el PG-3, para los distintos materiales a emplear, en función de su misión dentro de la sección estructural del firme.

### 7.4 ADITIVOS PARA HORMIGONES

#### 7.4.1 AGUA PARA EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES



En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables. En los casos en que no se posea antecedentes de uso, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma importante las propiedades de los morteros u hormigones con ellas fabricados, se rechazarán todas las que tengan un inferior a cinco (5); las que posean un total de sustancias disueltas superior a los quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en  $SO_4$  rebase un (1) gramo por litro (1.000 p.p.m.); las que contengan el ión cloro en proporción superior a seis (6) gramos por litro (6.000 p.p.m.); las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 y UNE 7236.

Cuando se trate de morteros u hormigones en masa, y previa autorización del Director de las obras, el límite anteriormente indicado para el ión cloro, de seis (6) gramos por litro, podrá elevarse a dieciocho (18) gramos por litro, y, análogamente el límite de ión sulfato, de un (1) gramo, podrá elevarse a cinco (5) gramos por litro, en aquellos morteros u hormigones cuyo conglomerado sea resistente al yeso.

#### 7.4.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE ADITIVOS

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras.

Si por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella y los gastos que se originen serán abonados de acuerdo con los precios establecidos en los Cuadros de Precios o Contradictorios correspondientes.

Los aditivos deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras y cumplir lo indicado en la Norma ASTM 465.

Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento, mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.

A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.

No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado.

La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo. El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.

Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.

Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuales son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 29º de la Instrucción EHE y sus comentarios.

##### A) Aireantes:

Además de las condiciones generales para los aditivos, los aireantes, que se utilizarán en los forjados a fin de dotar de menor peso a los mismos, cumplirán las siguientes:

- No se admitirá el empleo de aireantes basados en polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.
- No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que puedan producir oclusiones de aire superiores al cinco por ciento (5%), aún en el caso de errores de hasta un veinticinco por ciento (25%) en la dosis del aireante.
- Únicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme, y muy pequeño, de cincuenta (50) a doscientas cincuenta (250) micras.
- El pH del producto aireante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10).
- Los aireantes no modificarán el tiempo de fraguado del hormigón y mortero.
- A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días, en más del cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1 %) de aumento de aire ocluido, medido en el aparato de presión neumática.



- No se permitirá el empleo de aditivos aireantes generadores de espuma, por reducir considerablemente la resistencia del hormigón. Esta norma no será de aplicación en los casos especiales de ejecución de elementos de mortero poroso o de hormigón celular.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 281 del PG-3/75.

#### B) Plastificantes:

Los plastificantes, que se utilizarán en el hormigón proyectado en los taludes (gunitado), además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos establecidos en el apartado anterior, cumplirán las siguientes:

- Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.
- El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.
- No deben aumentar la retracción del fraguado.
- Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderadas respecto de la dosificación del cemento (menos del uno con cinco por ciento 1,5%) del peso de cemento. Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.
- A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10 %).
- No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).
- No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquilarisulfonatos de sodio y por alquisulfatos de sodio.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 283 del PG-3/75.

#### B) Retardadores:

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes pero sin aditivo. No deberán producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida para éste.

Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales, como los casos de calor extremo y con la autorización explícita del Director de Obra.

#### C) Acelerantes:

Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerantes produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales y usos muy detallados como son los hormigones para la estabilización de taludes o cuando no son suficientes otras medidas de precaución contra las heladas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción, de prolongada duración.

En cualquier caso, la utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra.

El empleo de acelerantes requiere un cuidado especial en las operaciones de fabricación y puesta en obra de hormigón, pero en ningún caso justifica la reducción de las medidas de precaución establecidas para el hormigonado en tiempo frío.

Queda prohibida la utilización de cloruro cálcico en hormigones para armar o pretensar, así como en pavimentos de calzada, permitiéndose únicamente su empleo en hormigones en masa.

El cloruro cálcico comercial puede suministrarse en forma granulada o en escamas, y su composición química y granulometría serán las indicadas en los apartados 282.2 y 282.3 del PG-3/75. Para el empleo de cualquier acelerante y especialmente del cloruro cálcico se cumplirán las siguientes prescripciones:

- Es obligatorio realizar, antes del uso del acelerante, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigonado con los mismos áridos y cemento que hayan de usarse en la obra, suficientes para determinar la dosificación estricta del aditivo y que no se produzca efectos perjudiciales incontrolables.
- El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser introducido en la hormigonera.
- El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.
- El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, por lo cual el acelerante y aireante debe prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera.
- Se tendrá especial cuidado con la reacción álcali-árido cuando se emplean cementos de elevado contenido de álcalis, ya que el cloruro cálcico la acentúa.
- El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante o en el terreno.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 282 del PG-3/75.

#### D) Otros aditivos químicos:



Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos distintos de los clasificados. Los hidrófugos o impermeabilizantes de masa no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo debe restringirse a casos especiales de morteros, enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

Los "curing compound", o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito el Director de Obra.

El empleo de aditivos para el curado no disminuirá en nada las precauciones para hormigonado en tiempo caluroso.

Los anticongelantes no serán aplicados excepto si se trata de acelerantes de fraguado cuyo uso haya sido previamente autorizado según las normas expuestas.

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistente, o en los casos expresamente autorizados por el Director de Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los Artículos 284 y 285 del PG-3/75.

### 7.4.3 CONTROL DE RECEPCIÓN DE ADITIVOS

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el apartado de control de calidad de los hormigones del presente Pliego.

Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado y, especialmente, la dosificación del mismo sean los aceptados por el Director de Obra. El Contratista tendrá en su poder el

Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 29.2.3 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

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

## 7.5 POLIESTIRENO EXPANDIDO

El poliestireno expandido es un material plástico de baja densidad utilizado como aislante y en la formación de juntas. El poliestireno expandido es empleado en planchas.

El Contratista comprobará que las planchas se encuentran en condiciones de ser utilizadas, no presentando deformaciones, grietas o roturas que las inutilicen. Este poliestireno, para la realización de juntas, cumplirá las siguientes condiciones:

- Las planchas no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie, ni volverse quebradizas en tiempo frío, rechazando las que aparezcan deterioradas.
- Las dimensiones de las planchas se ajustarán a las que figuran en los Planos, admitiéndose las tolerancias siguientes en más y en menos: dos milímetros ( $\pm 6$  mm) en la longitud.

Será de aplicación lo indicado en el artículo 287 del PG-3/75.

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

## 7.6 ACEROS

### 7.6.1 BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO

Las armaduras empleadas en la confección de hormigón armado serán de acero y cumplirán las condiciones indicadas en la "Instrucción de hormigón estructural", EHE-08.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente: 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm.

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



Las barras y alambres no presentarán asperezas susceptibles de herir a los operarios y estarán exentas de pelos, estrías, grietas, sopladuras u otros defectos perjudiciales a la resistencia del acero.

Barras corrugadas, a los efectos de la Instrucción EHE, son las que cumplen los requisitos técnicos establecidos en la norma UNE 36068:94.

Las características mecánicas mínimas garantizadas de las barras corrugadas serán:

Designación	Clase de acero	Límite elástico $f_y$ en $N/mm^2$ no menor que (1)	Carga unitaria de rotura $f_s$ en $N/mm^2$ no menor que (1)	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros no menor que	Relación $f_x/f_y$ en ensayo no menor que (2)
B500S	Soldable	500	550	12	1,05

(1) Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.

(2) Relación mínima admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenido en cada ensayo.

Deberán llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en el apartado 12 de la UNE 36068:94, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España es el número 7) y marca del fabricante (según el código indicado en el Informe Técnico UNE 36811:88):

El almacenamiento se deberá hacer de manera que no puedan mezclarse aceros de diferentes tipos o dimensiones y que, por otra parte, puedan ser manipulados con comodidad.

### 7.6.2 TAPAS DE FUNDICIÓN

Todos los elementos de este material a emplear en obra serán de tipo nodular o dúctil.

Los marcos y tapas para pozos de registro deberán tener la forma, dimensiones e inscripciones definidas en los Planos del Proyecto, con una abertura libre no menor 600 mm. para las tapas circulares. Deberán resistir una carga de tráfico de al menos 40 toneladas sin presentar fisuras.

Las tapas deberán ser estancas a la infiltración exterior. Al fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastomérico que, además de garantizar la estanqueidad, absorberá las posibles irregularidades existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente utilizando compuestos de alquitrán (BS 4164), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa (BS 3416) aplicada en frío. Previamente a la aplicación de cualquier de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

Las pruebas de carga de los marcos y tapas se realizarán de acuerdo a lo establecido en la norma DIN 1229 o BS 497, Parte 1.

Asimismo, la aceptación de los elementos de fundición estará condicionada a la presentación de los correspondientes certificados de ensayos realizados por Laboratorios Oficiales.

### 7.6.3 CONTROL Y RECEPCIÓN

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales designados más abajo deben estar conformes con las Normas ISO siguientes:

- Fundición de grafito laminar ISO/R185-1961. Clasificación de la fundición gris.
- Fundición de grafito esferoidal ISO/1083-1976. Fundición de grafito esferoidal o de grafito nodular.

### 7.7 PINURA DE MARCAS VIALES

La señalización de los pavimentos bituminosos del presente proyecto se realizará mediante una pintura plástica reflexiva, material termoplástico que se aplica en caliente sobre la capa de rodadura. Las pinturas pueden aplicarse indistintamente por extensión o por pulverización con pistola, permitiendo la adición de microesferas de vidrio después de su aplicación.

Para la disposición de las microesferas de vidrio a emplear en las marcas viales será de aplicación el artículo 289 del PG-3/75.

Los materiales a emplear para la pintura serán sólidos a temperatura ambiente, y de consistencia pastosa a 40°C. No se deteriorarán por contacto con el cloruro sódico, cloruro cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en las calzadas, ni a causa del aceite que el tráfico pueda depositar. Asimismo, no sufrirán adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos tóxicos o peligrosos. La relación viscosidad/temperatura del material plástico permanecerá constante a lo largo de cuatro recalentamientos como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto específico se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima de 190°C sin que sufra decoloración al cabo de 4 horas a esta temperatura. Al calentarse a 200°C y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros ni separación de color, y estará libre



de piel, suciedad, partículas extrañas u otros ingredientes que pudieran ser causa de sangrado, machado o decoloraciones.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de microesferas del 20% y asimismo un 40% del total en peso deberá ser suministrado por separado (método combinex), debiendo adaptarse la maquinaria a este método.

El contenido total en ligante del compuesto termoplástico no será menor del 15% ni mayor del 305 en peso. El secado del material será instantáneo, dando como margen de tiempo prudencia el de 30 s.

El valor inicial de la retrorreflexión será superior a 300 milicandelas por lux y metro cuadrado (300 mcd/lx·m<sup>2</sup>). A los 6 meses, será superior a 160 milicandelas por lux y metro cuadrado (300 mcd/lx·m<sup>2</sup>).

El grado de deterioro de las marcas viales medido a los 6 meses de la aplicación no será superior al 30% en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al 20% en las líneas del borde de la calzada.

Todos los materiales deberán cumplir con la "British Standard Specification for Road Marking Materials", BS3262-1.

La película de espray plástico, una vez seca, tendrá color blanco, con una reflectancia luminosa direccional de 80 (MELC 12.97), y un peso específico de aproximadamente 2 kg/l.

El punto de reblandecimiento debe ser superior a 90°C, realizado el ensayo según el método de bola y anillo (ASTM-B-28-58T). La temperatura de seguridad será superior a 140°C.

La disminución en luminancia usando un espectrofotómetro de reflectancia EEI con filtros 601, 605 y 609 no será mayor de 5. Cuando se somete a la luz ultravioleta durante 16 horas, la disminución en el factor de luminancia no será mayor de 5.

El porcentaje de disminución en altura de un cono, de material termoplástico de 12 cm de diámetro y 100±5 mm de altura, durante 48 horas a 23°C no será mayor de veinticinco (25%).

Seis de cada diez muestras de 50 mm de diámetro y 25 mm de grosor no deben sufrir deterioros bajo el impacto de una bola de acero cayendo desde 2 m de altura.

Por último, con respecto a su resistencia al deslizamiento, realizado el ensayo mediante el aparato Road Research Laboratory Skid, el resultado no será menor de 45.

Si los resultados de los ensayos realizados con arreglo a cuanto se dispone en la Orden Circular 292/86 T no cumplieren los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que fije el Director de las Obras.

De toda obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los laboratorios oficiales para su identificación un envase de pintura original, de 25 a 30 kg, y un saco de microesferas de vidrio, de 25 kg. Se dejará otro envase de cada material bajo la custodia de la Dirección de Obra a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Director de Obra procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de 2 botes de 2 kilogramos por lote de aceptación. Uno de los botes se enviará a un laboratorio oficial y el otro se reservará hasta la llegada de los resultados, para realizar ensayos de contraste.

## 7.8 DESENCOFRANTE

El empleo de desencofrante sólo podrá ser autorizado por el Director de Obra una vez realizadas pruebas y comprobando que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni para evitar el tratamiento de las juntas de trabajo entre tongadas, ni en cajetines de anclaje.

La calidad del desencofrante a utilizar será tal que asegure la no aparición de manchas de ningún tipo sobre el hormigón visto y permita el fácil desencofrado. Tampoco deberá reaccionar con el hormigón ni producir ningún efecto nocivo sobre éste.

Deberá darse la posibilidad de dilución o emulsión en agua o gasoil e hidrocarburos aromáticos para facilitar la limpieza de los utensilios de aplicación.

Para su aplicación, los desencofrantes permitirán su dilución o emulsión en agua en la proporción que recomiende el fabricante.

Si después de aplicado el desencofrante sobre un molde o encofrado, no se ha utilizado en 24 horas, deberá aplicarse una nueva capa de desencofrante antes de su utilización.

Para el control de este producto, la Dirección de Obra comprobará que es el especificado y marcará las pautas a seguir en función de la composición y la proporción de la emulsión con agua en su caso.

Los ensayos y especificaciones que sean exigibles se comprobarán en un Laboratorio Oficial Homologado.

## 7.9 IMPERMEABILIZANTES



Se utilizarán una lámina impermeabilizante de PVC para dotar al forjado de la cubierta, evitando la entrada de humedad en la estructura del aparcamiento desde la superficie de la plaza y las distintas jardineras.

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

- Limpieza y preparación del soporte
- Colocación de la lámina

#### CONDICIONES GENERALES:

Tendrá un aspecto superficial plano y regular y se garantizará la no adherencia entre los componentes del sistema entre los que se intercala. Entre las características del material sobre el que se extiende la lámina deberán coincidir con el previsto en Proyecto, en el estudio y cálculo del geotextil.

Será imputrescible y compatible con los materiales con los que tenga que estar en contacto. Las láminas solaparán entre sí.

No quedará adherida al soporte en ningún punto.

#### CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN:

El soporte estará limpio, sin irregularidades que puedan perforar la lámina. Las láminas colocadas se protegerán del paso de personas, equipos o materiales.

Los geotextiles que no se hayan sometido al ensayo de resistencia a la intemperie se deben cubrir antes de 24 h des de su colocación.

#### UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN:

$m^2$  de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.

Con deducción de la superficie correspondiente a huecos, de acuerdo con los criterios siguientes:

- Huecos  $\leq 1 m^2$ : No se deducen
- Huecos  $> 1 m^2$ : Se deduce el 100%

Estos criterios incluyen las pérdidas de material correspondientes a recortes y solapes.

#### NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

#### CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual del material antes de su colocación, rechazando las piezas que presenten daños debidos al transporte
- Inspección visual de la superficie sobre la que se tiene que extender.
- Control del procedimiento de ejecución, con especial atención a los solapes en juntas longitudinales y transversales
- Control de longitud de soldadura.
- Limpieza y repaso del soporte.
- Control del procedimiento de ejecución, con especial atención a los solapes entre piezas
- Control de ejecución de cada unidad de obra verificando el replanteo
- Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- Limpieza y repaso del soporte.
- Aplicación de la imprimación, en su caso
- Control del procedimiento de ejecución, con especial atención a los solapes entre piezas y a la ejecución de los elementos singulares, tales como los bordes, encuentros, desguaces y juntas.

#### 7.9.1 CONTROL DE RECEPCIÓN

Los materiales deberán cumplir, en cada caso, las características especificadas en el punto anterior, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la Dirección de la Obra crea necesarios para la comprobación de las citadas características. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo el Programa de Control de Calidad.

Estas comprobaciones podrán repetirse a juicio del Director de la Obra durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

La superficie a impermeabilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- El soporte base debe tener la resistencia mecánica suficiente de acuerdo con las condiciones de la obra y la terminación de la superficie de fábrica se obtendrá mediante un fratasado fino o acabado similar.
- En ningún caso deberá colocarse un material impermeabilizante directamente sobre una base pulverulenta o granular suelta. La superficie de la base estará seca y exenta de polvo, suciedad, manchas de grasa o pintura en el momento de aplicar la impermeabilización.



## 8 MOVIMIENTO DE TIERRAS

### 8.1 ESCAVACIONES A CIELO ABIERTO

#### 8.1.1 DESCRIPCIÓN

Excavaciones realizadas a cielo abierto bien por medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro queda por debajo de la rasante del terreno natural, para conseguir los niveles necesario sin la ejecución de sótanos o partes de la edificación bajo rasante.

#### 8.1.2 CONDICIONES PREVIAS

La Dirección Facultativa, antes de comenzar el vaciado, comprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos, tanto para vehículos y máquinas como para peatones.

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, estando separadas del borde del vaciado una distancia superior o igual a 1,00 m.

Se colocarán puntos fijos de referencia exterior al perímetro del vaciado, sacando las cotas de nivel y desplazamientos, tanto horizontales como verticales del terreno y de las edificaciones próximas.

Se revisarán el estado de las instalaciones que puedan afectar al vaciado, tomando las medidas de conservación y protección necesarias.

Se tendrá precaución en observar la distancia de seguridad a tendidos aéreos de suministro de energía eléctrica.

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

#### 8.1.3 EJECUCIÓN

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes o las paredes de la excavación.

El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor 1,50 m. a 3,00 m., según la forma de ejecución sea a mano o a máquina.

Cuando la estratificación de las rocas, presente un buzamiento o direcciones propicias al deslizamiento del terreno, se profundizará la excavación hasta encontrar un terreno en condiciones más favorable. Estos aspectos reseñados deberán representarse en planos, con la máxima información posible, indicando su naturaleza, forma, dirección, materiales, etc., marcándose en el terreno, fuera de la zona ocupada por la obra, para su fácil localización posterior y tratamiento.

El fondo del vaciado deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

#### 8.1.4 CONTROL

- Se consideran 1.000 m<sup>2</sup> medidos en planta como unidad de inspección, con una frecuencia de 2 comprobaciones.
- Se comprobará el 100% del replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5% y variaciones en  $\pm 10$  cm.
- Se comprobará la nivelación del fondo del vaciado, con rechazo cuando existan variaciones no acumulativas de 50 mm. en general.
- La zona de protección a elementos estructurales no debe ser inferior a 1,00 metro.
- Se realizará un control y no menos de uno cada 3,00 m. de profundidad de la altura de la franja excavada, no aceptándose cuando la altura sea mayor de 1,60 m. Con medios manuales o de 3,30 m. con medios mecánicos.
- El ángulo del talud se comprobará una vez al bajar 3,00 m. y no menos de una vez por pared, rechazándose cuando exista una variación en el ángulo del talud especificado en  $\pm 2^\circ$ .
- Se rechazará el borde exterior del vaciado cuando existan lentejones o restos de edificaciones.
- Se comprobará la capacidad portante del terreno y su naturaleza con lo especificado en el Proyecto, dejando constancia de los resultados en el Libro de Órdenes.

#### 8.1.5 DESCRIPCIÓN



La normativa a seguir en este apartado es la correspondiente a la Norma NTE-ADV-Vaciados.9.1.6. Seguridad e higiene.

La parcela se vallará con una valla de altura no inferior a 2,00 m., colocándose a una distancia del borde del vaciado no menor de 1,50 m., poniendo luces rojas en las esquinas de la parcela y cada 10,00 m. lineales, si la valla dificulta el paso de peatones.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas, conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor de 13º, siendo el ancho mínimo de la rampa de 4,50m, ensanchándose en las curvas, no siendo las pendientes mayores del 12% si es un tramo recto y del 8% si es un tramo curvo, teniendo siempre en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas aéreas de energía eléctrica. Siempre que una máquina inicie un movimiento o dé marcha atrás o no tenga visibilidad, lo hará con una señal acústica, estando auxiliado el conductor por otro operario en el exterior del vehículo, extremándose estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios, acotándose la zona de acción de cada máquina en su tajo.

Antes de iniciarse la jornada se verificarán los frenos y mecanismos de seguridad de vehículos y maquinaria.

No se acumulará el terreno de la excavación, ni otros materiales, junto a los bordes de coronación del vaciado, debiendo estar separada de éste una distancia no menor de dos veces la altura del vaciado.

Se evitará la formación de polvo, siendo necesario regar y utilizar el personal mascarilla o material adecuado.

Se comprobará que no se observan grietas ni asientos diferenciales en las edificaciones próximas.

En zonas con riesgo de caída mayor de 2,00 m., el operario estará protegido con cinturón de seguridad anclado a un punto fijo o se dispondrá de protecciones provisionales colectivas.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación del talud o del corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del vaciado, circulando los operarios por entablados de madera o superficies equivalentes.

La zona donde se realice el vaciado estará suficientemente iluminada mientras se realicen los trabajos de excavación.

Siempre que se presente una urgencia o se produzcan circunstancias no previstas, el constructor tomará provisionalmente las medidas necesarias, comunicándose lo antes posible a la Dirección Facultativa.

Si hubiera zonas a entibar, apejar o apuntalar, no se dejarán suspendidas en la jornada de trabajo, teniendo que dejarlo totalmente acabado.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de urgencia, deberán estar libres en todo momento.

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se realizará una revisión general de las edificaciones medianeras y servidumbres, para ver si han existido lesiones, tomándose las medidas oportunas.

Cuando sea totalmente necesario que un vehículo de carga se acerque al borde del vaciado, se colocarán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno en ese punto.

En el fondo del vaciado se mantendrá el desagüe necesario, para impedir la acumulación de las aguas que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones contiguas.

Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por personas distintas al conductor.

Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo.

La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.

Deberá asegurarse una correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido, cubriendo la carga con redes o lonas.

Deberá señalarse y ordenarse el tráfico de máquinas de forma sencilla y visible.

La separación entre máquinas que trabajen en un mismo tajo, será como mínimo de 30 metros.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo que existan y todas las Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

## 8.1.6 MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Las excavaciones para vaciados se abonarán por m<sup>3</sup>, medido sobre los niveles reales del terreno.

## 8.2 EXCAVACIÓN DE PLA EXPLANACIÓN

### 8.2.1 DENICIÓN Y ALCANCE

Se define como excavación al conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la obra.



En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.
- La excavación de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto señalados por el Director de las Obras, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.
- Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.
- También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.
- Caballones de pie de desmonte.
- Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes cuya ejecución sea ordenada por la Dirección de la Obra para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.
- Caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo haya una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de éste o el cierre metálico en su caso y la bancada en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de bolos sueltos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.
- Ejecución mediante martillo romperrocas de los taludes de la excavación que ordene la Dirección de la Obra por su posible cercanía o afección sobre el tráfico rodado, así como de los últimos prismas de terreno correspondientes a cada nivel de excavación y sitios en la zona opuesta a la cara de desmonte, en evitación de uso de explosivos en zonas proclives a rodaduras de bloques y bolos.
- Control de vibraciones, mediante la realización de monitorizaciones de caracterización del macizo y de control de su adecuación al mismo, así como la adopción del criterio de prevención de daños de la norma UNE 22381.
- Utilización de microrretardos acorde con lo prescrito en la norma de la I.T.C. 10.3.01 del Reglamento General de las Normas Básicas de Seguridad Minera de acuerdo con la especificación técnica número 0380-1-85.
- Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.
- Otras medidas auxiliares de protección necesarias.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como lacara, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.

- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.
- Extracción de tierra vegetal, entendida como la excavación y transporte hasta el lugar de acopio o extendido de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones.

Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga.

No se encuentra comprendido en esta unidad de obra, la tala y transporte de árboles.

En todos los aspectos no mencionados en el presente artículo será de aplicación el artículo 320 del PG-3/75.

### 8.2.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La excavación de la tierra vegetal 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 plano 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 en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre las tierras a extraer, o que solo requieran maquinaria ligera.

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Haberse preparado y presentado al Director de la Obra, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o vertedero al efecto.
- Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, ajuicio del Director de las Obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el vertedero de proyecto. La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Director de las Obras a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles. Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo el Contratista procederá, a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y su transporte al lugar de acopio general para su posterior utilización en caso necesario y en general de todos los productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo.



Los productos procedentes de las excavaciones que según las definiciones, exigencias y limitaciones señaladas en el apartado 330.3.1. del PG-3/75 puedan clasificarse como suelos "tolerables", "adecuados" o "seleccionados", podrán utilizarse en la formación de rellenos.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico- geotécnicas del terreno, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoque en edificios o instalaciones próximas, debiendo emplearse las más apropiadas previa aprobación del Director de las Obras.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de las Obras.

La pendiente longitudinal de las bermas de los taludes de desmonte que posean pendiente transversal hacia el talud no será inferior al medio por ciento (0,5%).

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces

Conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de la Obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación. En principio no se tiene constancia de la existencia de acuíferos.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

El asentamiento de los rellenos se realizará mediante cajeo de al menos 1 metro de escalón para cada nivel y con la anchura necesaria para la circulación y maniobra de la maquinaria de vertido, extensión y compactación.

El cajeo sólo podrá realizarse mediante retroexcavadora con la retirada preceptiva del material, en ningún caso mediante nivelación a media ladera con zonas en terraplén.

En los pies del terraplén, fondo de vaguadas, zonas indicadas en los planos y lugares señalados por el Director de las Obras, se deberá llegar en el asentamiento del terraplén hasta el substrato rocoso con su preceptivo cajeo escalonado.

Cuando los espesores hasta el substrato rocoso superen los 2 metros de profundidad, se deberá proceder a la excavación mediante bataches de no más de 5 metros de longitud y de la anchura mínima para la circulación de la maquinaria de vertido y extensión. Para la apertura de un nuevo batache se deberá haber rellenado el abierto con anterioridad.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

### 8.2.3 CONTROL DE CALIDAD

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares. Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira, cada 20 m como mínimo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono. Se realizarán monitorizaciones de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.

### 8.2.4 MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en todo tipo de terreno se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o en su caso, los ordenados por el Director de las Obras, que pasarán a tomarse como teóricos, sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

No serán de abono las sobreexcavaciones efectuadas sin autorización del Ingeniero Director de las Obras, ni tampoco su relleno correspondiente.

No variará el precio de la excavación, cualquiera que sea la distancia de transporte o el vertedero que haya que utilizarse en el momento de ejecutar la obra.

Serán por cuenta del Contratista los pagos de los cánones de utilización si fueran necesarios, así como la realización de las pistas de acceso y el extendido y compactación en el vertedero de proyecto, no siendo así para las obras de drenaje necesarias ni para las contenciones a realizar en los vertederos.



El tipo de excavación en desmonte se considera "no clasificado" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3/75, es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza, ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en la carga y transporte.

Cuando haya que emplear material acopiado o extendido en vertedero, esta nueva carga, transporte vertido no darán lugar a medición independiente.

Se considerará así mismo de abono, en los taludes de desmonte en roca, el rectángulo resultante de retranquear un metro (1 m) el talud teórico del último tramo que resulta más tumbado que el resto del talud.

En cualquier caso y sea cual fuese el desglose real una vez realizada la obra, el precio de la unidad se considera invariable.

La excavación en desmonte, excavación de préstamos, cajeros y saneos para pies de terraplén y en general la excavación de todo tipo de terreno, sin clasificación, definida en el presente Proyecto, se abonará según el precio unitario correspondiente, establecido en el Cuadro de Precios nº1.

## 8.3 EXCAVACIONES EN ZANJAS

### 8.3.1 DESCRIPCIÓN

Zanja: Excavación estrecha y larga que se hace en un terreno para realizar la cimentación o instalar una conducción subterránea.

### 8.3.2 COMPONENTES

Madera para entibaciones, apeos y apuntalamientos.

### 8.3.3 CONDICIONES PREVIAS

Antes de comenzar la excavación de la zanja, será necesario que la Dirección Facultativa haya comprobado el replanteo. Se deberá disponer de plantas y secciones acotadas.

Habrán sido investigadas las servidumbres que pueden ser afectadas por el movimiento de tierras, como redes de agua potable, saneamiento, fosas sépticas, electricidad, telefonía, fibra óptica, calefacción, iluminación, etc., elementos enterrados, líneas aéreas y situación y uso de las vías de comunicación.

Se estudiarán el corte estratigráfico y las características del terreno a excavar, como tipo de terreno, humedad y consistencia.

Reconocimiento de los edificios y construcciones colindantes para valorar posibles riesgos y adoptaren caso necesario, las precauciones oportunas de entibación, apeo y protección.

Notificación del movimiento de tierras a la propiedad de las fincas o edificaciones colindantes que puedan ser afectadas por el mismo. Tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones próximas que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de 2 veces la profundidad de la zanja.

Evaluación de la tensión a compresión que transmitan al terreno las cimentaciones próximas. Las zonas a acotar en el trabajo de zanjas no serán menores de 1,00 m. para el tránsito de peatones de 2,00 m. para vehículos, medidos desde el borde del corte.

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

### 8.3.4 EJECUCIÓN

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado. La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa. La Dirección Facultativa podrá en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios. Las aguas superficiales deberán ser



desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la zanja.

El fondo del pozo o la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material ordenar compactado o hormigón. La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos. Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes. Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

### 8.3.5 CONTROL

- Cada 20,00 m. o fracción, se hará un control de dimensiones del replanteo, no aceptándose errores superiores al 2,5 % y variaciones superiores a  $\pm 10$  cm., en cuanto a distancias entre ejes.
- La distancia de la rasante al nivel del fondo, se rechazará cuando supere la cota  $\pm 0,00$ .
- El fondo y paredes del pozo y de la zanja terminada, tendrán las formas y dimensiones exigidas por la Dirección Facultativa, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de  $\pm 5$  cm., respecto a las superficies teóricas.
- Se rechazará el borde exterior del vaciado cuando existan lentejones o restos de edificaciones.
- Se comprobará la capacidad portante del terreno y su naturaleza con lo especificado en el Proyecto, dejando constancia de los resultados en el Libro de Órdenes.
- Las escuadras de la madera usada para entibaciones, apuntalamientos y apeos de zanjas, así como las separaciones entre las mismas, serán las que se especifiquen en Proyecto.

### 8.3.6 NORMATIVA

- NTE-ADZ - Zanjas y pozos
- PG-4/1.988 – Obras de carreteras y puentes

- NORMAS UNE 56501; 56505; 56507; 56508; 56509; 56510; 56520; 56521; 56525; 56526; 56527; 56529; 56535; 56537; 56539; 7183 y 37501.

### 8.3.7 SEGURIDAD E HIGIENE

- Se acotará una zona, no menor de 1,00m para el tránsito de peatones, ni menor de 2,00m para el paso de vehículos, medidos desde el borde vertical del corte.
- Cuando sea previsible el paso de peatones o el de vehículos junto el borde del corte de la zanja, se dispondrá de vallas móviles que estarán iluminadas cada 10,00 m. con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44.
- El acopio de materiales y tierras, en zanjas de profundidad mayor a 1,30 m., se realizará a una distancia no menor de 2,00 m. del borde del corte de la zanja.
- Existirá un operario fuera del pozo y de la zanja, siempre que la profundidad de ésta sea mayor de 1,30 m y haya alguien trabajando en su interior, para poder ayudar en el trabajo y pedir auxilio en caso de emergencia.
- En profundidades mayores a 1,30 m, y siempre que lo especifique la Dirección Facultativa, será obligatoria la colocación de entibaciones, sobresaliendo un mínimo de 20 cm del nivel superficial del terreno.
- Cada día, y antes de iniciar los trabajos, se revisarán las entibaciones, tensando los codales que estén flojos, extremando estas precauciones en tiempo de lluvia, heladas o cuando se interrumpe el trabajo más de un día.
- Se tratará de no dar golpes a las entibaciones durante los trabajos de entibación.
- No se utilizarán las entibaciones como escalera, ni se utilizarán los codales como elementos de carga.
- En los trabajos de entibación, se tendrán en cuenta las distancias entre los operarios, según las herramientas que se empleen.
- Llegado el momento de desentibar las tablas se quitarán de una en una, alcanzando como máximo una altura de 1,00 m., hormigonando a continuación el tramo desentibado para evitar el desplome del terreno, comenzando el desentibado siempre por la parte inferior de la zanja.
- Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas se desinfectará antes de su transporte, no pudiéndose utilizar para préstamo, teniendo el personal equipaje adecuado para su protección.
- Se contará en la obra con una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, etc., que se reservarán para caso de emergencia, no pudiéndose utilizar para la entibación.
- Se cumplirán además, todas las disposiciones generales sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo que existan y todas las Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

### 8.3.8 MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Las excavaciones para zanjas se abonarán por m<sup>3</sup>, sobre los perfiles reales del terreno y antes de rellenar. No se considerarán los desmoronamientos, o los excesos producidos por desplomes o errores.



El Contratista podrá presentar a la Dirección Facultativa para su aprobación el presupuesto concreto de las medidas a tomar para evitar los desmoronamientos cuando al comenzar las obras

## 8.4 MEDICIÓN Y VALORACIÓN

### 8.4.1 MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Los rellenos consisten en la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación o de préstamo, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento o de bajo rendimiento en el relleno de cajeros y bataches para asiento de terraplenes.

En esta unidad quedan incluidos:

- Los tramos de ensayo necesarios de acuerdo con el presente Pliego.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los escarificados de tongadas, materiales y nuevas compactaciones, cuando sean necesarios.
- Los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.
- El refino de talud previo al extendido de tierra vegetal sobre el mismo.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

### 8.4.2 MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Para la determinación de las características de los materiales, nos referimos a su situación en el terraplén, en el cual se considerarán las siguientes zonas:

- Zona de explanada mejorada (estudiada en el capítulo de firmes).
- Zona de coronación (primer metro bajo explanada mejorada).
- Zona de cimientado y núcleo (resto de terraplén).
- Zona de cajero (según perfiles).
- Zona de saneo (según perfiles).

En la coronación se dispondrá una zona de un metro (1 m) de espesor, constituida por material catalogado con la categoría de suelo adecuado según el artículo 330.3.1 del PG-3/75.

En la zona de cimientado y núcleo, el material tendrá también la categoría de suelo adecuado con las prescripciones especificadas en citado artículo 330.3.1 del PG- 3/75 a excepción de la granulometría cuyo tamaño máximo podrá ser de 60 cm, compactados en tongadas de un 1,00 m, como máximo, si el

material proviene de voladuras, o de 30 cm, compactados en tongadas de 0,50 m, como máximo, en caso contrario.

En la zona de cajero y saneo los materiales tendrán las características de los materiales para pedraplenes especificados en el PG-3/75.

Como norma general no serán utilizables los materiales que se especifican en el anejo geotécnico como tolerables o inadecuados, o bien no se recomienda su aprovechamiento.

### 8.4.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se dispondrá un tramo de ensayo, de amplitud suficiente según proyecto aprobado por el Director de las Obras, del que pueden obtenerse conclusiones válidas, respecto a los materiales pétreos de obtención local, en cuanto a humedad, maquinaria, número de pasadas, etc., de compactación, precauciones especiales, espesor de tongadas y demás particularidades necesarias.

En dicho tramo de ensayo se deberán probar diferentes combinaciones de humedad y número de pasadas para cada uno de los espesores de tongada hasta un mínimo de cuatro tongadas.

Con dicha información se confeccionará un programa de ejecución, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

El extendido de tierra vegetal se realizará de manera coordinada con la realización del terraplén. A efectos de denominación se considerará "coronación de terraplén", con específicos requisitos geotécnicos y de ejecución, sus cien centímetros (100 cm) superiores. La capa de suelo seleccionado, en referencia a los fondos de desmonte constituidos con materiales rocosos, en profundidad equivalente a 30 cm se estudiará también en el capítulo de firmes, considerándose como explanada mejorada.

En ningún caso se construirán terraplenes directamente sobre terrenos inestables. En el caso de precisarse, se interpondrá una capa de asiento de naturaleza y espesor tales que garanticen la perfecta cimentación del terraplén.

En el escalonado (cajero) necesario para preparar la superficie de asiento en los terraplenes a media ladera, ejecutado según las especificaciones de la unidad de excavación, el pedraplén se extenderá por tongadas de espesor comprendido entre sesenta centímetros (60 cm) y cien centímetros (100 cm) con material cuyo tamaño máximo no supere el setenta por ciento (70%) del espesor de la tongada, tras su compactación, y cuyo cernido por el tamiz nº 4 ASTM (4,76 mm) no exceda del cinco por ciento (5%), en peso de la muestra.

La humedad de compactación será aprobada por el Director de las Obras con base en los resultados del tramo de ensayo.

La compactación se efectuará con rodillo vibratorio de peso no inferior a doce toneladas (12 t), con un número de pasadas a determinar según los resultados del tramo de ensayo, con una velocidad entre



cinco metros por minuto (5 m/min) y treinta metros por minuto (30 m/min) y frecuencia de vibración entre mil (1.000 r.p.m.) y dos mil revoluciones por minuto (2.000 r.p.m.).

En los cimientos y núcleos de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

La última tongada, una vez compactada, deberá quedar en todo punto cien centímetros (100 cm) como mínimo, por debajo de la rasante final del relleno.

Una vez ejecutada esta última capa, se rellenarán las irregularidades y se extenderá la coronación.

En la coronación de los rellenos se dispondrá la zona de un metro (1 m) de espesor, constituida por material adecuado. En esta zona se exigirá una compactación del ciento tres por ciento (103%) del Proctor Normal.

En la coronación se realizarán ensayos de placas de carga, de acuerdo con la norma NLT-357/86 a dos ciclos de carga-descarga por cada punto a ensayar, obteniéndose el módulo "E" por cada ciclo, debiendo superar, en el segundo de ellos "E2", los seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado ( $E2 > 600 \text{ kg/cm}^2$ ). Simultáneamente, la relación entre E2 y E1, deberá ser inferior a 2,5.

Los equipos de transporte y extensión de materiales operarán sobre todo el ancho de la capa.

Todos los rellenos a media ladera con pendiente del terreno superior al veinticinco por ciento (25%), deben apoyarse sobre bermas horizontales, de tres a cinco metros (3 a 5 m) de anchura y de uno a dos metros (1 a 2 m) de altura.

Si las condiciones son favorables y el Director de las Obras lo autoriza, bastará con excavar estas bermas debajo del talud que tiene pendiente en el mismo sentido que la ladera. Sobre las bermas se construirá una primera capa, de medio metro (0.5 m) de espesor mínimo continuo, con material granular seleccionado procedente de excavaciones en roca sana.

En las zonas en que, a juicio del Director de las Obras, se aprecien manchas de humedad o pequeñas filtraciones al excavar las bermas, el material seleccionado deberá reemplazarse por "todo uno" de cantera de caliza con un contenido de finos menor del diez por ciento (10%).

La superficie de las tongadas en suelos seleccionados será convexa, con pendiente transversal mínimo de dos por ciento (2%).

La superficie de las tongadas en suelos adecuados o rocas será convexa, con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

En todos los aspectos no mencionados en el presente artículo será de aplicación el artículo 330 del PG-3/75.

#### 8.4.4 CONTROL DE CALIDAD

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

##### Materiales que la constituyen:

Se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento en el lugar de procedencia:

- Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.
- Comprobar la explotación racional del frente y en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables, tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes.
- Se realizarán además los siguientes ensayos por cada  $5.000 \text{ m}^3$  de material: 1 Proctornormal, 1 Granulométrico y 1 Determinación de límites de Atterberg. Por cada  $20.000 \text{ m}^3$  dematerial: 1 CBR de laboratorio y 1 Determinación de materia orgánica.

##### El procedimiento en el propio tajo o lugar de empleo será el siguiente:

- Examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.
- Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Dada la rapidez de la cadena operativo "extracción-compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

##### Extensión:

Comprobar "grosso modo" el espesor y anchura de las tongadas.

Los resultados de las mediciones "grosso modo" se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

##### Compactación:



Dentro del tajo a controlar se definen los siguientes conceptos:

- Lote: Material que entra en 5.000 m de tongada, exceptuando las franjas de borde de 2,00m de ancho. Si la fracción diaria es superior a 5.000 m y menor del doble se formarán dos Lotes aproximadamente iguales.
- Muestra: Conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como Lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de humedad y densidad.
- Franjas de borde: En cada una de las bandas laterales de 2,00 m de ancho, adyacentes alote anteriormente definido, se fijará un punto cada 100 m lineales. El conjunto de estos puntos se considerará una muestra independiente de la anterior, y en cada uno de los mismos se realizarán ensayos de humedad y densidad.

Complementaria o alternativamente al sistema de control anteriormente expuesto podrá establecerse, si así lo estima el Director como más eficaz, por las características especiales de una determinada obra, el sistema de control del procedimiento de ejecución, para ello se fijará previamente al comienzo de la ejecución el espesor de la tongada, el número de pasadas y el equipo a emplear, vigilando posteriormente, mediante inspecciones periódicas, su cumplimiento.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas en cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una Muestra se admitirán resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores, que los exigidos, siempre que la media aritmética del conjunto de la Muestra resulte igual o mayor que el valor fijado en el Pliego.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechazo.

En el caso de que haya adoptado el control de procedimiento las comprobaciones de espesor, número de pasadas e identificación de] equipo de compactación deberán ser todas favorables.

La humedad óptima obtenida en los ensayos de compactación se considerará como dato orientativo, debiendo corregirse en obra de acuerdo con la energía de compactación del equipo de apisonado utilizado y a la vista de los resultados obtenidos en cada caso particular.

En las determinaciones de densidades y humedades "in situ" podrán utilizarse métodos tales como los aparatos con isótopos radiactivos, picnómetros de aire, botella con carburo de calcio, etc. siempre que, por medio de ensayos previos, se haya logrado establecer una correspondencia razonable, a juicio del Director de las Obras, entre estos métodos y los especificados en los Pliegos de Prescripciones Técnicas. Debe vigilarse si durante la compactación se producen blandones, en cuyo caso deberán ser corregidos antes de proceder a efectuar los ensayos de control.

#### **Control geométrico:**

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con mira cada 20 m, más los puntos singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales, etc.), colocando estacas niveladas hasta mm. En estos

mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de 3 m donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

Se aceptarán las secciones que cumplan las condiciones geométricas exigidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, mediante excavación o añadido de material, y escarificado previo de la superficie subyacente.

Una vez compactada la zona objeto de reparación, deberán repetirse en ella los ensayos de densidad, así como la comprobación geométrica.

Es conveniente también, realizar una comprobación geométrica "grosso modo" de la superficie que sirve de apoyo a la coronación del terraplén.

#### **Control de asientos:**

Para el control de asientos habrá que tener en cuenta la capa de terreno de cimentación sobre la que se apoya el terraplén, rígida o compresible.

En caso de capa rígida, solo se controlará el asiento del terraplén propiamente dicho que podrá considerarse estable y por lo tanto apto para la extensión de la capa de aglomerado cuando las medidas de los asientos tomados en un intervalo igual o mayor de dos semanas difieran en menos de 2 mm, medidos sobre clavos de asiento colocados en coronación de terraplén, los cuales permiten medir mediante topografía de precisión los movimientos producidos según tres ejes ortogonales trirectangulares.

Cuando la capa de terreno de cimentación del terraplén sea compresible, y no esté afectada por el nivel freático, se considerarán los asientos, no solo los producidos por el propio terraplén sino los que produce la capa de apoyo, considerándose estable y por lo tanto apto para la extensión de la capa de aglomerado cuando las medidas de las mismas den los resultados indicados anteriormente.

Si la capa de terreno de cimentación fuera compresible y estuviera influenciada por el nivel freático, la Dirección de Obra, en el caso de que el Proyecto no lo haya previsto, y a la vista de la naturaleza de la misma estudiarán el método más adecuado (de consolidación del terreno) para disipar las tensiones intersticiales generada en el agua.

En este caso ha de vigilarse la estabilidad del terraplén, limitándose la velocidad de su crecimiento y la evolución de los asientos por lo que se realizará:



- Control de presiones efectivas.
- Control de crecimiento del terraplén independientemente del método de consolidación, encaso de que existiera.
- Control de asientos.

El método correcto en cada caso se desarrollará mediante un Proyecto de Auscultación que detalle la sistemática y metodología a aplicar. Dicho Proyecto de auscultación así como las determinaciones que obligue será de abono por cuenta del porcentaje general de la obra para control de calidad.

#### 8.4.5 CONTROL DE CALIDAD

Los rellenos se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno y el perfil teórico correspondiente a la explanación y los taludes más tendidos o sobreechanos en el terraplén.

No se distinguirán las zonas de cimienta ni núcleo ni coronación a efectos de abono.

En la unidad de obra quedan incluidos todos los trabajos de extensión, compactación y humectación del material, así como los trabajos secundarios, tales como agotamiento y drenajes provisionales, escarificados del terreno, caminos de obra, etc., que puedan ser necesarios.

También quedan incluidos en el coste del terraplén aquellos trasdosados de muros de hormigón armado o de tierra armada, y la preparación de la superficie de asiento para cada una de estas obras de fábrica.

Por último, la unidad de obra comprende la parte proporcional de terminación y refino de la explanada y los taludes, de acuerdo con las prescripciones de los artículos 340 y 341 del PG-3.

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios N<sup>o</sup>1.

### 9 FIRMES Y PAVIMENTOS

#### 9.1 MEZCLA BITUMINOSA PARA CAPA DE RODADURA EN LAS REPOSICIONES

Se cumplirá totalmente lo dispuesto en el artículo 542 del PG-3 (O.M.FOM 891/04). Se contempla el empleo de mezcla bituminosa para la reposición del tráfico en las calles aledañas. Ya que se prevé la

destrucción de la actual capa durante la ejecución del muro pantalla. A continuación se exponen las principales propiedades y el empleo correcto del material.

##### 9.1.1 DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivas, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente. A efectos de aplicación de este artículo, se define como mezcla bituminosa en caliente de alto módulo para su empleo la capa intermedia o de base de las categorías de tráfico pesado T00 a T2, en espesor entre seis y tres centímetros (6 a 23 m), aquella que, además de todo lo anterior, cumple que el valor de su módulo dinámico a veinte grados Celsius (20°C), según el Anejo C de la UNE-EN 12697-26, es superior a once mil megapascas (11000MPa), realizándose el ensayo sobre probetas preparadas según la UNE434 32697-30 con setenta y cinco (75) golpes por cara. Para su fabricación no podrán utilizarse materiales procedentes de fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporción superior al diez por ciento (10%) de la masa total de la mezcla.

Las mezclas bituminosas en caliente: de alto módulo deberán además cumplir, excepto en el caso que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas definidas en la tabla 542.8.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente da las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de 1% mezcla al lugar de empleo,
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Lo dispuestos en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Decreto 3630/1992 [modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.



## 9.1.2 MATERIALES

### A) LIGANTE HIDROCARBONADO

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, que será seleccionado, en función de la categoría de tráfico pesado, definida en la Norma 6.1 IC de Secciones de firme o en la Norma 6.3 IC de Rehabilitación de firmes, entre los que se indican en la tabla 542.1 y, salvo justificación en contrario, deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego.

Los betunes de penetración indicados en la tabla 542.1, cuyas especificaciones se recogen en el artículo 211, podrán ser sustituidos por betunes de penetración que cumplan con los tipos, las especificaciones y las condiciones nacionales especiales de la norma europea UNE-EN 12591, según se indica:

- B60/70 por B50/70.
- B80/100 por B70/100.

En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 ó 215 de este Pliego, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y el modo de dispersión de la adición deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

En el caso de incorporación de productos (fibras, materiales elastómeros, etc.) como modificadores de la reología de la mezcla, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que se garantice un comportamiento en mezcla semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en este Pliego.

Según lo dispuesto en el apartado 2.3.f) del Plan Nacional de neumáticos fuera de uso, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros, de 5 de octubre de 2001, en las obras en las que la utilización del producto resultante de la trituración de los neumáticos usados sea técnica y económicamente viable se dará prioridad a estos materiales.

### B) ÁRIDOS

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas discontinuas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones (incluido el polvo mineral), según las proporciones fijadas por la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos de cualquier tipo, naturales o artificiales, que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

### C) ADITIVOS

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. El método de incorporación, que deberá asegurar una dosificación y dispersión homogéneas del aditivo, será aprobado por el Director de las Obras.

## 9.1.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según el tipo de mezcla, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.9. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

*El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo, composición y dotación de la mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso que deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.10.*

*En nuestro caso se ejecutarán dos (2) tipos de capas. Una de base por encima de la sub-base de zorra que será de la denominación AC 22 base G y una capa de rodadura AC 22 Surf D. Se utilizará el riego de imprimación en la extensión de la sub-base y un riego de adherencia entre capas.*

## 9.1.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS



Se seguirán las especificaciones del apartado 542.5 (Ejecución de las obras) del artículo 542 (O.M. FOM 891/04).

### 9.1.5 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

#### A) DENSIDAD

En el caso de mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso la densidad alcanzada deberá ser superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad Marshall obtenida, según los criterios especificados en la tabla 542.9.

Como forma simplificada de determinar la compactación alcanzada en la unidad de obra terminada, se podrá utilizar la relación obtenida en el preceptivo tramo de ensayo entre la dotación media de mezcla y el espesor de la capa.

#### B) ESPESOR Y ANCHURA

El espesor de la capa no deberá ser inferior, en ningún punto, al cien por cien (100%) del previsto en la sección-tipo de los Planos de Proyecto, o en su defecto al que resulte de la aplicación de la dotación media de mezcla que figure en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, con las salvedades indicadas en el apartado 543.10.2.

En todos los semi-perfiles se comprobará la anchura de extensión, que en ningún caso será inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

#### C) REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.12 o 542.13.

#### D) MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

La macrotextura superficial, según la NLT-335, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, deberán cumplir los límites establecidos en la tabla 543.14.

### 9.1.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de la mezcla bituminosa en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea inferior a ocho grados Celsius (8º C), contundencia a disminuir. Con viento intenso, después de heladas, especialmente sobre tableros de puentes y estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar el valor mínimo de la temperatura.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.
- Se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto como alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60º C), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

### 9.1.7 MEDICIÓN Y ABONO

Únicamente cuando la capa de asiento construida no esté incluida en el mismo Contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente, por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente ejecutados.

En el resto de los casos la preparación de la superficie existente no será objeto de abono, ni se incluirá en esta unidad de obra. El riego de adherencia se abonará según lo prescrito en el presente Pliego.

La fabricación y puesta en obra de una capa de rodadura de mezcla bituminosa discontinua en caliente de pequeño espesor se abonará por metros cuadrados ( $m^2$ ) obtenidos multiplicando, la anchura señalada para la capa en los Planos del Proyecto, por la longitud realmente ejecutada. Este abono incluirá los áridos, el polvo mineral, las adiciones y todas las operaciones de acopio, preparación, fabricación, puesta en obra y terminación. No serán de abono las creces laterales.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas discontinuas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando, la medición abonable de fabricación y puesta en obra, por la dotación media de ligante deducida de los ensayos de control de cada lote.

En ningún caso será de abono el empleo de activantes o aditivos.

El polvo mineral de aportación y las adiciones sólo se abonarán si lo prevé explícitamente el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y el Cuadro de Precios del Proyecto. Su abono se hará por toneladas (t), obtenidas multiplicando, la medición abonable de fabricación y puesta en obra de cada lote, por la dotación media en la mezcla resultante.

### 9.2 ACERAS DE BALDOSAS HIDRÁULICAS

Las aceras estarán compuestas por baldosa hidráulicas.



### 9.2.1 MATERIALES

Se tomarán al azar en fábrica, de toda la partida y en una misma operación, un número de losetas no inferior a 20, hasta el primer millar y otras 5 por cada millar más. Se desecharán las que presenten defectos a simple vista, pero teniendo en cuenta que habrá que sustituirlas por otras, también tomadas al azar. El número total de desechadas no excederá el 5%. En este caso se rechazaría la partida.

El pavimento de las aceras será de hormigón en masa tipo H-100 con diez centímetros de espesor. Se dispondrán juntas abiertas de veinte milímetros de anchura cada cinco metros.

El mortero para lecho de asiento de las losetas se compondrá de una parte de cemento PA- 350 y seis partes de arena.

Una vez que el lecho de asiento haya fraguado lo suficiente para poder trabajar sobre el mismo, se esparcirá cemento sobre la superficie y se comenzará la colocación de las baldosas.

Se fijarán escantillones sobre las alineaciones establecidas para mantener las juntas paralelas entre sí en toda la superficie. Las baldosas se apisonarán sólidamente en el lecho de asiento empleando tacos de madera de tamaño necesario para asegurar el asiento sólido exento de depresiones. En los lugares en que sea necesario, las baldosas se cortarán con herramientas cortantes adecuadas y se alisarán los bordes bastos resultantes del corte. Las baldosas defectuosamente cortadas se sustituirán por otras, correctamente cortadas.

Cuando el lecho de asiento haya fraguado suficientemente, las juntas se rellenarán totalmente con lechada de cemento por medio de un rastrel y barriendo esta lechada sobre las losetas hasta que las juntas queden completamente rellenas. Se eliminará todo el exceso de lechada. Deberán transcurrir como mínimo 40 horas antes de que se permita el paso sobre las aceras.

Una vez terminado el trabajo, todas las superficies se limpiarán perfectamente.

### 9.2.2 MEDICIÓN Y ABONO

La medición se hará por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente ejecutados.

En las zonas en las que la unidad de obra consista en reponer la acera defectuosa como consecuencia de los trabajos relacionados con la obra, la Dirección Facultativa decidirá el ancho de acera que deberá de ser ejecutado en función del estado en que se encuentre.

Dicha unidad se abonará y medirá en todos los casos como metros cuadrados ( $m^2$ ) de superficie de pavimento peatonal ejecutados, incluso mortero y losa de hormigón de asiento.

El abono incluye el hormigón del pavimento, mortero de asiento, lechada de baldosas, limpieza y todas aquellas operaciones necesarias para su total terminación.

## 9.3 BALDOSAS DE GRANITO

En la zona peatonal del centro de la plaza así como, en la zona que rodea las pistas deportivas, se han empleado baldosas de granito de 40x20x2cm.

### 9.3.1 MATERIALES

Las baldosas tendrán forma rectangular, según las dimensiones indicadas anteriormente y en los planos así como otros documentos del proyecto.

Su aspecto exterior será uniforme, limpio y sin pelos, presentando los ángulos de fractura aristas vivas. Presentarán una constitución homogénea y compacta, sin nódulos.

No presentarán fisuras ni tampoco estarán meteorizados.

Sobre el soporte limpio se extenderá el mortero de cemento 1:4 en seco, formando una capa uniforme de 80 mm de espesor, sobre la que se colocarán los adoquines en tiras paralelas y juntas, alternadas con ancho no superior a 10 mm., con la cara ancha hacia arriba. Se situarán a 30 mm sobre la rasante apisonándoles a golpe de maceta hasta conseguir el perfil indicado, con una pendiente mínima del 2 %. Posteriormente se extenderá un mortero seco 1:4 que se barrera procurando que las juntas queden bien rellenas, a continuación se regará moderadamente para que el agua arrastre las partículas de arena y cemento a las juntas y queden las caras vistas limpias.

### 9.3.2 MEDICIÓN Y ABONO

La medición se hará por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente ejecutados.

Dicha unidad se abonará y medirá en todos los casos como metros cuadrados ( $m^2$ ) de superficie de pavimento peatonal ejecutados, incluso mortero y losa de hormigón de asiento.

El abono incluye el hormigón del pavimento, mortero de asiento, limpieza y todas aquellas operaciones necesarias para su total terminación.

## 9.4 BORDILLOS DE GRANITO



### 9.4.1 MATERIALES

Los bordillos serán de granito gris de 20x20 cm en la zona central de plaza, en su separación con las zonas ajardinadas. La superficie vista del bordillo será aprobada por el Director de la Obras en unas pruebas realizadas antes de la fabricación de todas las piezas.

Se rechazarán aquellas piezas que tengan zonas fracturadas, y las que no encajen bien con las contiguas. En los planos figurarán los tipos de bordillos adoptados.

### 9.4.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los bordillos se asentarán sobre solera de hormigón HM-20, con el espesor y la forma determinada por los planos, dejando un espacio entre ellos de cinco milímetros. Este espacio se rellenará con mortero M-250.

### 9.4.3 MEDICIÓN Y ABONO

Queda incluido en el precio la apertura de zanjas cuando sea necesario, la solera de hormigón, el rejuntado, perfilado e incluso una sujeción de hormigón por el trasdós que evite los desplazamientos.

A efectos de valoración se considera igual el bordillo en recta o en curva.

Los bordillos se abonarán por los metros realmente ejecutados, a los precios del CUADRO Nº1.

## 9.5 BORDILLOS DE HORMIGÓN

### 9.5.1 MATERIALES

Los bordillos de las aceras serán de hormigón. La superficie vista del bordillo será aprobada por el Director de la Obras en unas pruebas realizadas antes de la fabricación de todas las piezas. Se rechazarán aquellas piezas que tengan zonas fracturadas, y las que no encajen bien con las contiguas.

### 9.5.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los bordillos se asentarán sobre hormigón M-5, dejando un espacio entre ellos de cinco milímetros. Este espacio se rellenará con mortero M-5.

### 9.5.3 EJECUCIÓN Y ABONO

Queda incluido en el precio la apertura de zanjas cuando sea necesario, la solera de hormigón, el rejuntado, perfilado e incluso una sujeción de hormigón por el trasdós que evite los desplazamientos.

A efectos de valoración se considera igual el bordillo en recta o en curva. Los bordillos se abonarán por los metros realmente ejecutados, a los precios del Cuadro de Precios Nº 1.

## 9.6 SLURRY EN PISTA DE BALONCESTO

### 9.6.1 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

La primera capa será a base de lechada bituminosa de color negro y consistencia pastosa, constituida por una mezcla de emulsiones asfálticas y cargas minerales seleccionadas; deberá de cumplir las siguientes características:

- Densidad a 20 °C: 1,4-1,7 g/cm<sup>2</sup>
- Viscosidad a 20 °C: <25 poises
- Abrasión Taber en seco: <1.0g
- Abrasión Taber en húmedo: <15,0 g
- Abrasión NLT-320: 5000 g/cm<sup>2</sup>
- Resistencia al fuego: Clase M1

La segunda y tercera capas serán a base de mortero de consistencia pastosa constituido por una mezcla de emulsiones de resinas sintéticas, cargas minerales seleccionadas y pigmentos; deberá de cumplir las siguientes características:

- Densidad a 20 °C: 1,3-1,5 g/cm<sup>2</sup>
- Viscosidad a 20 °C: <25 poises
- Abrasión Taber en seco: <0,2 g
- Abrasión Taber en húmedo: <8,0 g
- Abrasión NLT-320: 250 g/m<sup>2</sup>
- Resistencia al fuego: Clase M1

La última capa será a base de pintura color rojo viscosa vía agua, a base de resinas sintéticas en emulsión, cargas minerales micronizadas y pigmentos adecuados; deberá cumplir las siguientes características:



- Densidad a 20 °C: 1,1-1,3 g/cm<sup>2</sup>
- Viscosidad a 20 °C: <15poises
- Abrasión Taber en seco: <0,2 g
- Abrasión Taber en húmedo: <2,0 g
- Abrasión NLT-320: 100 g/m<sup>2</sup>
- Resistencia al fuego: clase M1

Para la ejecución de las Obras deberá cumplirse lo especificado en los artículos 542.4, 542.5, 542.6, 542.7 y 542.8 del PG-3 y en las Recomendaciones sobre Mezclas Bituminosas en Caliente (Circular 299/89 T) y además:

- El tipo de betún a emplear salvo indicación en contra del Técnico Director de las Obras será el B 60/70.
- El tipo de mezcla será: AC22 bin D, AC22 surf S, AC11 surf D.
- El Contratista deberá someter a aprobación del Técnico Director de las Obras la fórmula de trabajo.

## 9.6.2 MEDICIÓN Y ABONO

Se abonara por m<sup>2</sup> de pavimento M.B.C. tipo AC11 surf D con espesor 8 cm.

## 10 OBRAS DE FÁBRICA

### 10.1 EXCAVACIÓN DE ZANJA

#### 10.1.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir prezanjas y zanjas o pozos para la instalación de todo tipo de conducciones: drenaje, reposición de servicios afectados, conducciones lineales, etc. y sus arquetas correspondientes, tanto para las señaladas en proyecto como para cualquier otro trazado nuevo o modificado que sea necesario ejecutar con motivo de la realización de las obras. Su ejecución incluye:

- El replanteo.
- El despeje y desbroce en aquellos lugares fuera de los límites de explanación.
- La habilitación de pistas para maquinaria y su conexión con las redes viarias.
- La demolición del firme o pavimento existente.
- La retirada y acopio de la tierra vegetal.

- La excavación de la plataforma de ataque y trabajo de la maquinaria.
- La excavación de la prezanja, zanja o pozo.
- La entibación, agotamiento y achique.
- La nivelación.
- La retirada hasta vertedero de aquellos productos no aprovechables procedentes de la excavación no hasta el lugar de acopio de aquellos otros que posteriormente se vayan a aprovechar en obra, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.

La excavación se considera “no clasificada” en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3/75, es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo.

Será de aplicación, en aquello que no contradiga el presente Pliego de Condiciones, lo especificado en el artículo 321 del PG-3/75.

#### 10.1.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Según su empleo podemos clasificar las zanjas en:

- Zanjas para la ejecución de obras de drenaje transversal que se realizan una vez se haya ejecutado la explanación correspondiente a la zona de calzada.
- Zanjas para la ejecución de colectores, obras de evacuación que se realizan fuera de la zona de explanación que pueden resultar tanto por la continuidad del desagüe de un caño, como por la canalización de cualquier tipo de cauce, ya sea permanente o intermitente.
- Zanjas para la reposición de servicios afectados o instalaciones de nueva ejecución, obras de alojamiento de las diferentes conducciones afectadas o de nueva implantación: abastecimiento, saneamiento, telefónica, gas, alumbrado, etc.

Las profundidades de definición de las conducciones vienen definidas por:

- ODT y colectores: diferencia desde el fondo de la zanja hasta 1,00 m por encima de la clave del tubo que conforma la conducción.
- Reposición de servicios afectados e instalaciones de nueva ejecución: si D < 80 mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será de hasta 0,70 m. Si D > 80 mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será la necesaria para el alojamiento de la tubería y hasta 1 m más a partir de la clave de la misma.

Se definen las dimensiones de las zanjas en función del diámetro interior de la conducción para todo tipo de terreno hasta la profundidad de definición (secciones tipo).

Para los casos en que exista sobreexcavación, se deberá disponer, previa a la realización de la zanja y en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, de una plataforma sensiblemente horizontal, que para los casos de caños y colectores constará de una banda de 0,50 metros de ancho a



cada lado de la zanja y para el caso de reposición de servicios afectados e instalaciones de nueva ejecución tendrá una anchura total de 3,50 metros (incluido el ancho de la zanja), obtenida mediante excavación en trinchera o a media ladera (con la parte que pudiera corresponder de zona terraplenada).

Asimismo, en aquellas zonas externas a los límites de explanación en los que la línea de máxima pendiente del terreno supere la inclinación de 30º, 1.75:1, aunque no se supere la profundidad de definición, se deberá proceder de igual manera.

En aquellos lugares en los que no se supera la referida inclinación quedará a discreción del Contratista el habilitar la sección horizontal como la señalada o bastará con la pista para la maquinaria (en función de la sencillez y comodidad en la ejecución), no obstante en este caso estas plataformas, como más adelante se señalará, no darán lugar a medición y abono.

Las explanaciones previas de sobreexcavación quedan definidas por un talud genérico para todo tipo de terreno 1:3, de manera que el Director de las obras en función de las características geotécnicas de la zona podrá ordenar la modificación de dichos taludes.

De igual manera podrá ordenar, cuando lo estime procedente, la adopción de medidas de estabilización de taludes puntuales de acuerdo con las unidades definidas en este pliego u otros necesarios en función del problema presentado, tales como: sobreexcavación de talud, bulones, ejecución de bermas, muros en taludes, escollera en protección de taludes, gaviones, drenes californianos, zanjas drenantes, etc.

La posible ejecución de las obras por bataches por orden del Director de las obras o el bajo rendimiento en el avance de la excavación, de manera que se compatibilice el avance en la excavación con la aplicación de medidas de estabilización, se entiende que está comprendido en la unidad y por tanto en el precio.

Una vez realizadas las explanaciones definidas anteriormente, el Contratista efectuará las excavaciones en zanja para el alojamiento de la tubería. Estas obras serán realizadas ajustándose al trazado, respetando las rasantes y cambios de alineación y según las órdenes dadas por la Dirección de la obra.

Las obras se realizarán por tramos de manera independiente, no debiéndose comenzar la excavación del tramo siguiente hasta no haber finalizado la colocación de las conducciones en el anterior. Se considerará tramo a la parte comprendida entre dos arquetas.

Si habiendo previsto el Contratista la realización de las zanjas mecánicamente, la Dirección de la obra, por causas justificadas, estima preciso que ciertos tramos de la zanja se realicen manualmente, el Contratista no podrá exigir un suplemento por esta labor. Queda prohibida la utilización de explosivos.

El máximo período de tiempo que puede transcurrir entre la apertura de la zanja, la colocación y montaje de la tubería y el relleno de la zanja será de veinte (20) días.

Las profundidades señaladas en el proyecto, así como el trazado en planta y longitudinal de las conducciones y las distribución de las arquetas podrán ser modificadas por el Director de las obras, ya sea por condicionantes geotécnicos, aparición de nuevas conducciones o localización fidedigna de las existentes (servicios afectados), mejor adaptación del programa de trabajos, etc., aplicándose a los trazados resultantes los criterios de ejecución antepuestos, sin exigir por ello la aplicación de precios diferentes a los correspondientes a la presente unidad.

Los taludes señalados, 1:3, establecidos para todo tipo de terreno son los resultantes de considerar la necesidad de aplicar medidas de apuntalamiento, arriostramiento o entibación para el caso de suelos menos competentes, en las peores condiciones geotécnicas. Estas medidas serán de obligada aplicación, entendiéndose incluidas en la unidad.

Si por facilidad en la colocación de las conducciones o simplicidad de ejecución, el Contratista estimase que le resulta más interesante utilizar un talud más tendido sin adoptar medidas de sostenimiento, deberá presentar un estudio técnico al respecto ante el Director de las obras para que éste autorice dicha modificación, sin que por ello tenga derecho a abono adicional alguno.

De acuerdo con lo recogido en el artículo 321 del PG-3/75, en esta unidad de obra se encuentran incluidas la adopción de las medidas de agotamiento, achique y drenaje necesarios. En tal sentido y para facilitar estas labores, la ejecución de las zanjas, en cada tramo, se realizará desde la arqueta situada a la cota inferior hasta la de cota superior.

Las tuberías y demás conducciones o servidumbres puntualmente afectadas se descubrirán y vaciarán a mano y se asegurarán de manera que se garantice su funcionalidad hasta el relleno de las zanjas. Quedando incluidas estas operaciones dentro de las unidades correspondientes.

### 10.1.3 MEDICIÓN Y ABONO

Se considera la excavación sin clasificación, es decir, en todo tipo de terreno. La medición y abono de la zanja viene incluida en la unidad correspondiente junto con:

- La formación de la cama.
- La colocación y suministro de la conducción (excepto en los servicios afectados, que se abona aparte).
- El relleno.

Asimismo, la excavación en pozo o zanja para la ejecución de arquetas queda incluida en su unidad correspondiente.

Quedan incluidos todos los conceptos señalados con anterioridad, no dando lugar por ellos ni a abono adicional ni a modificación del precio unitario correspondiente a esta unidad recogido en el Cuadro de Precios.



## 10.2 EXVACACIÓN EN CIMENTACIONES

### 10.2.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para realizar la excavación en cimentaciones para su ejecución en obras de fábrica, en todo tipo de terreno, incluyendo la carga y el transporte a obra o a vertedero y el canon de vertido o extendido y compactación en vertedero de proyecto; y en su caso caballones, ataguías y achiques.

Este tipo de excavaciones se realizará con lo que al respecto indica el PG-3/75 en su artículo 321. Con anterioridad al inicio de las excavaciones deberán tomarse las referencias del terreno inalterado para poder efectuar las mediciones necesarias.

En esta unidad de obra se incluyen:

Las pistas de acceso y plataformas para el ataque y la formación de acopios o materiales de excavación.

- La excavación y extracción de los materiales del pozo de la cimentación, así como la limpieza del fondo de la excavación.
- La entibación necesaria y los materiales que la componen.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo ó vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios.
- La secuenciación de los tajos por bataches cuando así se haya dispuesto en el proyecto, o las circunstancias de la obra así se lo aconsejen al Director de las obras, debiendo adecuarse estos, tanto en su distribución espacial y temporal como en sus dimensiones, a lo autorizado por el citado Director.
- La interrupción de los trabajos de excavación cuando haya que adoptar alguna medida de estabilización de la excavación: saneo de zonas inestables, ampliación de la excavación a base de modificar el talud y/o la formación de bermas, bulonado de zonas inestables, relleno de huecos, coquetas, etc.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

### 10.2.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

No se autorizará la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas. Las profundidades y dimensiones de cimentación son las indicadas en los Planos, a menos que el Director de la Obra, a la vista de los terrenos que surjan durante el desarrollo de la excavación, fije por escrito otras profundidades y/o dimensiones.

Cualquier variación en las condiciones del terreno de cimentación que difiera sensiblemente de las supuestas, se notificará inmediatamente al Director de la Obra para que, a la vista de las nuevas condiciones, introduzca las modificaciones que estime necesarias para asegurar una cimentación satisfactoria, pudiendo modificar las dimensiones de las cimentaciones.

El Contratista deberá mantener alrededor de las cabezas de las excavaciones de cimentación una franja de terreno libre de un ancho mínimo de un metro (1 m).

Los dispositivos de arriostamiento de la entibación, deberán estar, en cada momento, perfectamente colocados, sin que exista entre ellos peligro de pandeo.

Las riostras de madera se achaflanarán en sus extremos y se acuñarán fuertemente contra el apoyo, asegurándolas contra cualquier deslizamiento.

El Contratista puede, con la conformidad expresa del Director de las Obras, prescindir de la entibación realizando en su lugar la excavación con los correspondientes taludes. En este caso, el Contratista señalará las pendientes de los taludes, para lo que tendrá presente las características del suelo o roca, el tiempo que ha de permanecer abierta la excavación la variación de las características del suelo con la sequedad, filtraciones de agua, lluvia, etc., así como las cargas, tanto estáticas como dinámicas en las proximidades.

Queda totalmente prohibido el uso de explosivos para la ejecución de estas excavaciones. Las excavaciones en las que son de esperar desprendimientos o corrimientos se realizarán por tramos. En cualquier caso, si pese a que se hayan tomado las medidas prescritas se produjeran desprendimientos, todo el material que cayese en la excavación será extraído por el Contratista.

Una vez alcanzado el fondo de la excavación se procederá a su limpieza y nivelación, permitiéndose unas tolerancias respecto de la cota teórica en más o en menos de cinco centímetros ( $\pm 5$  cm) en el caso de tratarse de suelos, y en más cero y menos veinte (+0, -20 cm.) en el caso de tratarse de roca.

Los fondos de las excavaciones de cimientos para obras de fábrica no deben alterarse, por lo que se asegurarán contra el esponjamiento, la erosión, la sequedad y la helada.

Los fondos de las cimentaciones se deberán conformar con un sobrecancho de 1 m respecto al perímetro de la cimentación de la obra de fábrica, de manera que los operarios puedan circular alrededor de la misma y se puedan facilitar las labores de encofrado de los alzados de la cimentación.



Sólo bajo la autorización por escrito del Director de las Obras se permitirá al Contratista hormigonar contra el terreno, corriendo a su cargo los excesos de hormigón respecto a las secciones teóricas previstas.

El Contratista informará al Director de la Obra inmediatamente sobre cualquier fenómeno imprevisto, tal como irrupción de agua, movimiento de suelo, etc., para que puedan tomarse las medidas necesarias. También tomará inmediatamente medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra frente a los niveles acuíferos que se encuentran en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean éstas provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos originados por esta demora.

Las instalaciones de agotamiento y la reserva de éstas tendrán que estar preparadas para que las operaciones puedan ejecutarse sin interrupción. Los dispositivos de succión se situarán fuera de la superficie de cimentación. Los conductos filtrantes y tuberías discurrirán a los lados de las superficies de cimentación.

### 10.2.3 MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en cimentaciones se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), obtenidos hallando el volumen del prisma tronco-piramidal definido por los taludes especificados en el proyecto. La base inferior coincidirá con la de la cimentación más 1,00 m adicional de sobrancho y la base superior resultará de la intersección del prisma generado a partir de la base inferior hasta su intersección con:

- El terreno natural (cimentaciones fuera de los límites de explanación).
- El perfil de la explanación (cimentaciones comprendidas entre los límites de la explanación).

Ello significa que aunque en el programa de trabajos o por circunstancias de la obra se adopte ejecutar antes la obra de fábrica que la explanación y que por tanto, para llegar hasta la cota de cimentación haya que realizar excavaciones comprendidas en la sección de explanación, éstas se abonarán, a pesar de las técnicas de extracción que se utilicen con la unidad m<sup>3</sup>.

Para los taludes del prisma se han señalado los teóricos, los cuales llevan incluidos la parte proporcional de entibación correspondiente, de manera que si se adoptan taludes más tendidos en materiales flojos o bien más verticales en material rocoso, el prisma considerado para la medición sería siempre el mismo, ya que las variables son superficie inferior y altura. El precio de la unidad de obra incluirá también las operaciones necesarias de agotamiento.

Serán susceptibles de incluirse en esta unidad todas las cimentaciones de obras de fábrica que se ejecutan, excepto las necesarias para la construcción de falsos túneles y las arquetas de obras de drenaje y reposición de servicios afectados, las cuales se abonarán de acuerdo con la unidad m<sup>3</sup>.

Excavación en todo tipo de terreno, para la primera, considerándose la segunda incluida dentro de la unidad de ejecución de la arqueta correspondiente.

La excavación en cimentaciones se abonará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en el que están incluidos todos los gastos para poder ejecutar la citada unidad con todas las condiciones señaladas en el presente Pliego.

A efectos de medición y abono, se considera que las excavaciones se refieren a todo tipo de terreno, no diferenciando entre excavaciones en roca o en suelo. La excavación se considera no clasificada según los conceptos del PG-3/75.

## 10.3 RELLENO EN ZANJAS

### 10.3.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Esta unidad consiste en el relleno de las sobreexcavaciones (prezanjas), realizadas entre la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición de la conducción y la del terreno natural o línea de explanación existente, o de zanjas o pozos para conducciones y arquetas, según el caso, con material procedente de la excavación. En esta unidad se incluye:

- La búsqueda, carga y transporte del material de relleno desde el lugar de acopio.
- La humectación y desecación del material.
- La extensión y compactación de las tongadas.
- La reposición del firme o pavimento existente con anterioridad a la realización de la prezanja.
- La extensión de 20 cm de tierra vegetal en toda la superficie donde no existiera pavimento o firme con anterioridad a la realización de la prezanja.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

Será de aplicación, en aquello que no contradiga el presente Pliego de Condiciones, lo especificado en el artículo 332 del PG-3/75.

Los materiales empleados en el relleno deberán cumplir con lo especificado como suelo adecuado según la definición del PG-3/75, en su artículo 330.3.1.

### 10.3.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Según su empleo, podemos catalogar las zanjas en:

- Zanjas para la ejecución de obras de drenaje transversal.
- Zanjas para la ejecución de colectores.



- Zanjas para la reposición de servicios afectados o instalaciones de nueva ejecución.

La profundidad de definición de las conducciones viene definida por:

- ODT y colectores: Diferencia desde el fondo de la zanja hasta 1,00 m por encima de la clave del tubo que conforma la conducción.
- Reposición servicios afectados y nuevas instalaciones: si  $D < 80$  mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será de hasta 0,70 m. Si  $D > 80$  mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será la necesaria para el alojamiento de la tubería y hasta 1 m más a partir de la clave de la misma.

Para los casos en que exista sobreexcavación se deberá disponer previa a la realización de la zanja y en la cota a la que se establece la profundidad de definición, una plataforma sensiblemente horizontal, que constará de una banda de 0,50 metros de ancho a cada lado de la zanja.

El relleno de la prezanja se realizará en tongadas horizontales de espesor menor o igual a 50 cm, comenzando su extensión junto al talud de la prezanja y con una pequeña inclinación del 4% según su sentido transversal de manera que se garantice su drenaje.

Las tongadas se extenderán alcanzando toda la longitud entre tramos (distancia entre arquetas contiguas), de la prezanja, de manera que no se pueda iniciar la extensión de una nueva tongada sin haber finalizado la extensión y compactación de la anterior.

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a dos grados centígrados ( $2^{\circ}\text{C}$ ), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura desciende por debajo de dicho límite.

El tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre las tongadas extendidas deberá evitar que las rodadas coincidan con la proyección de la conducción enterrada.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada, para aquellas prezanjas sitas fuera de las líneas de explanación, así como la humedad del relleno, se fijará según el ensayo Proctor Normal, garantizando un 100% de la máxima densidad según la norma NLT 107/76.

Una vez alcanzado el perfil teórico del terreno natural existente con anterioridad a la excavación o de la línea de explanación, según proceda, se deberá reperfil la superficie resultante eliminando aquellos bolos o piedras que no garanticen superficies uniformes.

En los casos de existir anteriormente un firme o un pavimento se procederá a reponer los mismos de acuerdo con las indicaciones marcadas por la Dirección de la Obra o especificaciones recogidas en aquellas unidades correspondientes, incluidas en el presente Pliego o en aquellas de aplicación genérica: PG-3/75, NBE, EHE, etc.

En el caso de que no existiera pavimento o firme, se deberá proceder a la extensión de una capa de 20 cm de tierra vegetal en toda la superficie resultante.

### 10.3.3 CONTROL DE CALIDAD

Se comprobará la retirada de la tierra vegetal durante la excavación de la zanja. Del material de la propia excavación, deberá utilizarse únicamente el que reúna las condiciones de suelo adecuado, según criterio de la Dirección de la Obra, realizando los ensayos que ésta estime oportunos en las porciones de material que existan dudas.

Los posibles ensayos a realizar por porción de material, a instancias de la Dirección de las Obras estarán comprendidos entre los siguientes:

- Proctor Normal.
- Granulometría.
- Determinación límites de Atterberg.
- CBR de laboratorio. Determinación del contenido de materia orgánica.

Únicamente por indicación expresa del Director de las Obras podrá utilizarse un material que no cumpla las especificaciones de un suelo adecuado. Se comprobará "grosso modo" el espesor de las tongadas.

La ejecución y compactación se realizará mediante inspecciones periódicas en número de una por cada 500 m<sup>2</sup>. La valoración de los resultados de las mismas se hará con acuerdo al criterio del Director de obra, quién rechazará la parte de obra que considere defectuosamente ejecutada.

### 10.3.4 MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por metros cúbicos ( $m^3$ ) medidos sobre los planos correspondientes. El abono se realizará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en el que se incluyen todos los gastos necesarios para poder realizar este relleno en las condiciones que se señalan en el presente Pliego.

La reposición de los firmes y pavimentos, así como la extensión de tierra vegetal no dará lugar a medición y por tanto a abono independiente, ya que tales operaciones se encuentran incluidas en esta unidad.

## 10.4 ARMADURAS PASIVAS PARA HORMIGÓN ARMADO



Las armaduras a emplear serán de alta adherencia, tipo B-500S, y han de cumplir lo establecido en los artículos 241, 242 y 600 del PG-3775, y en la Instrucción EHE.

El Contratista realizará los correspondientes cuadros y esquemas de despiece de armaduras y los someterá a la aprobación del Director de Obra.

Para su colocación se utilizarán separadores de mortero o plástico con objeto de mantener la distancia entre los paramentos y las armaduras. Serán aprobados por la Dirección de Obra.

Los separadores de mortero no se utilizarán en paramentos vistos; en estos casos se utilizarán separadores de plástico que no dejen huella o ésta sea mínima. La distancia entre dos separadores situados en un plano horizontal no debe ser nunca superior a 1 m, y para los situados en un plano vertical no superior a 2 m.

Los acopladores serán siempre de tipo mecánico, no aceptándose procedimientos basados en la soldadura. La resistencia mínima de un acoplador será superior en un 25% a la de las barras que une.

Las características y emplazamientos de los acopladores serán las indicadas en los planos, o, en su defecto, las determinadas por la Dirección de Obra.

El control de calidad se realizará según lo establecido en la EHE para los niveles que en cada caso figuran en los planos.

## 10.5 HORMIGONES

### 10.5.1 TIPOS DE HORMIGONES

Para su empleo en los diferentes elementos de las estructuras se establece su resistencia característica, determinada según las normas UNE 7240 y UNE 7242 y se establecen los siguientes tipos de hormigón:

- **Hormigón tipo A.** Resistencia característica mínima cien Kilopondios por centímetro cuadrado ( $100\text{Kp}/\text{cm}^2$ ). Se utilizará en los hormigones de limpieza de cimientos y losas peatonales.
- **Hormigón tipo B.** Resistencia característica mínima doscientos Kilopondios por centímetro cuadrado ( $200\text{Kp}/\text{cm}^2$ ). Utilizado para pequeñas obras.
- **Hormigón tipo E.** Resistencia característica mínima doscientos cincuenta Kilopondios por centímetro cuadrado ( $250\text{Kp}/\text{cm}^2$ ). Se utilizará en alzados de muros y cimentaciones.
- **Hormigón tipo F.** Resistencia característica mínima trescientos cincuenta Kilopondios por centímetro cuadrado ( $350\text{Kp}/\text{cm}^2$ ). Se empleará en las losas nervadas y losa "in situ".
- **Hormigón tipo H.** Para su utilización en defensas. Su resistencia característica alcanzará como mínimo los doscientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado ( $250\text{Kp}/\text{cm}^2$ ).

### 10.5.2 MATERIALES

Los cementos cumplirán las condiciones estipuladas en el artículo 6 del presente pliego. En los aspectos no mencionados en el mismo serán de aplicación el artículo 202 del PG3/75 y el 26º de la Instrucción EHE.

Los cambios de tipo de cemento deberán ser autorizados o indicados expresamente por el Director de Obra, y no supondrán modificación en los precios de las unidades de obra de que sean constituyentes.

En los elementos de la obra que hayan de quedar vistos se empleará cemento de la misma partida.

El agua cumplirá las condiciones exigidas en los artículos 280 del PG-3 y 27º de la EHE.

El árido fino cumplirá los requerimientos de los artículos 610 del PG-3 y 28º de la EHE. Con independencia de lo estipulado en las citadas normas se realizarán por cada 100 m<sup>3</sup> como mínimo un ensayo granulométrico, un ensayo de determinación de la materia orgánica y un ensayo de los finos que pasan por el tamiz 0.08 UNE 7050.

Para su utilización en la dosificación y en el trabajo con el hormigón se diferenciarán los siguientes tipos de árido grueso:

- Tipo I: áridos con tamaños comprendidos entre 5 mm y 2 cm.
- Tipo II: áridos con tamaños comprendidos entre 2 cm y 4 cm.
- Tipo III: áridos con tamaños comprendidos entre 4 cm y 6 cm.

Se cumplirán las condiciones exigidas en el artículo 28º de la EHE. Las características del árido grueso prescritas en el artículo 610 del PG-3/75 se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinentes el Director de Obra.

Asimismo, se realizarán como mínimo un ensayo granulométrico por cada 100 m<sup>3</sup> o fracción de árido grueso a emplear.

Los aditivos a emplear cumplirán lo estipulado en los artículos 6 del presente pliego. No se empleará ningún aditivo hidrófugo. De acuerdo con la EHE se considerará imprescindible la realización de ensayos previos de los aditivos en todos y cada uno de los casos en que se pretenda su utilización.

Los aditivos al hormigón deberán obtener la marca de calidad en un laboratorio señalado por el Director de Obra, y que reúna las instalaciones y el personal especializado para realizar los análisis, pruebas y ensayos necesarios para determinar sus propiedades y los efectos favorables y perjudiciales sobre el hormigón.



### 10.5.3 EJECUCIÓN

La docilidad de los hormigones será la necesaria para que con los métodos de puesta en obra y consolidación que se adopten no se produzcan coqueas y no refluya la pasta al terminar la operación. No se permitirá el empleo de hormigones de consistencia fluida.

Las superficies no encofradas se alisarán mediante plantilla o fratás y estando el hormigón fresco, no admitiéndose una posterior extensión de hormigón. La tolerancia máxima será de 6 mm medidos en cualquier dirección respecto de una regla o escantillón de 2 m de longitud.

Las tolerancias admitidas sobre la dosificación aceptada serán:

- 1% en la cantidad de cemento.
- 2% en la cantidad de árido.
- 1% en la cantidad de agua.

En ningún caso la relación agua/cemento será superior a 0,45.

Para comprobar que la dosificación empleada proporciona hormigones que satisfacen las condiciones exigidas se fabricarán 6 masas representativas de dicha dosificación moldeándose un mínimo de 7 probetas tipo por cada una de las 6 amasadas. Se aplicará este ensayo a las distintas dosificaciones empleadas por cada planta y para cada tipo de hormigón, y siempre que se modifiquen la procedencia del cemento o de los áridos.

Con el objeto de conocer la curva normal de endurecimiento se romperá 1 probeta de las de cada amasada a los 7 días, otra a los 14, 4 a los 28 días y la restante a los 90. De los resultados de las probetas ensayadas a 28 días se deducirá la resistencia característica, que no deberá ser inferior a la exigida en el proyecto.

Se pondrán en conocimiento del Director de Obra los medios de compactación a emplear, sometiéndolos a su aprobación. Igualmente, la Dirección de Obra fijará la forma de puesta en obra, consistencia, transporte, vertido y compactación, así como dictaminará sobre las medidas a tomar para el hormigonado en condiciones especiales.

No se permitirá la compactación por apisonado.

Durante el primer período de endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón y evitar todas las causas externas, tales como sobrecargas o vibraciones que puedan provocar la fisuración del mismo. Las superficies se mantendrán húmedas durante 3, 7 ó 15 días como mínimo, según que el conglomerante empleado sea de alta resistencia inicial, Portland o cemento de endurecimiento lento.

### 10.5.4 DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre por peso.

### 10.5.5 ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

Para establecer las dosificaciones se deberá recurrir a ensayos previos de laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones exigidas.

Antes de comenzar la fabricación de cualquiera de los hormigones se determinará mediante ensayos el módulo de elasticidad y la densidad de los mismos, teniendo en cuenta en las amasadas correspondientes la presencia de los aditivos previstos para la fabricación del hormigón. Los resultados de los ensayos serán sometidos a la conformidad del Director de obra, quién determinará si los parámetros obtenidos son adecuados a las características de la obra a ejecutar. Si así fuera se procederá a la fabricación del hormigón. En caso contrario se realizarán las modificaciones convenientes en las amasadas para corregir los resultados que no resulten adecuados.

Las operaciones a realizar para la determinación de estas cuantías serán las siguientes:

#### A) Áridos:

Con muestras representativas de los áridos que vayan a ser empleados en el hormigón se harán las siguientes operaciones:

- Se calculará su curva granulométrica.
- Se procederá a dividirlos en tamaños.
- Se mezclarán las diversas proporciones de los distintos tipos de áridos que entran en cada tipo de hormigón, para obtener, por tanteos, las preparaciones de cada uno de ellos que den la máxima compacidad a la mezcla. Con el fin de facilitar los tanteos se puede empezar con las proporciones, cuya curva granulométrica resultante se ajusta mejor a la curva de Fuller.
- Con los resultados obtenidos se fijarán las proporciones de los distintos tipos de áridos que deben entrar a formar parte de cada hormigón y se tomará la curva granulométrica empleada como curva "inicial".
- La cantidad de agua, así obtenida, debe ser disminuida en un peso equivalente a la de cemento que entre en la mezcla.

#### B) Agua - cemento:

Su proporción exacta se determinará mediante la ejecución de diversas masas de hormigón de prueba y se aligerará aquella que proporcione a éste la máxima resistencia especificada sin perjudicar su facilidad de puesta en obra. Se ejecutarán con ellas probetas de hormigón de las que se estudiarán las curvas de endurecimiento en función de la variación de sus componentes.



Es aconsejable, dentro de los criterios señalados, reducir lo más posible la cantidad de agua, lo cual obligará al uso de plastificantes para facilitar la puesta en obra del hormigón. Estos se ensayarán en las masas de prueba para asegurar que no alteren las demás condiciones del hormigón. Se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruro cálcico y en general aquellos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros productos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Antes de hacer el hormigonado definitivo se deberán realizar ensayos adicionales que reproduzcan lo más posible las condiciones de puesta en obra: empleo de aditivos, número de amasadas, condiciones de transporte y vertido.

### 10.5.6 TRANSPORTE

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

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

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor.

Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón e impedir que se cumpla lo estipulado en artículo 69.2.5.de la EHE.

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

### 10.5.7 DESIGNACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

El hormigón fabricado en central podrá designarse por propiedades o por dosificación. En ambos casos deberá especificarse, como mínimo:

- La consistencia.
- El tamaño máximo del árido.
- El tipo de ambiente al que va a estar expuesto el hormigón.
- La resistencia característica a compresión (véase artículo 39.1 EHE), para hormigones designados por propiedades.
- El contenido de cemento, expresado en kilos por metro cúbico ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) para hormigones designados por dosificación.
- La indicación de si el hormigón va a ser utilizado en masa, armado o pretensado.

Cuando la designación del hormigón fuese por propiedades, el suministrador establecerá la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al peticionario las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento).

La designación por propiedades se realizará según lo indicado en el artículo 39.2.de la EHE.

Cuando la designación del hormigón fuese por dosificación, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, mientras que el suministrador deberá garantizarlas, al igual que deberá indicar la relación agua/cemento que ha empleada. Cuando el peticionario solicite hormigón con características especiales u otras además de las citadas anteriormente, las garantías y los datos que el suministrador deba darle serán especificados antes de comenzar el suministro.

Antes de comenzar el suministro, el peticionario podrá pedir al suministrador una demostración satisfactoria de que los materiales componentes que van a emplearse cumplen los requisitos indicados en los Artículos 26º, 27º, 28º y 29. 1º de la EHE.

En ningún caso se emplearán adiciones ni aditivos sin el conocimiento del peticionario y sin la autorización de la Dirección de Obra.

### 10.5.8 ENTREGA Y RECEPCIÓN

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

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



#### 5. Especificación del hormigón.

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

- Designación de acuerdo con el apartado 39.2.EHE.
- Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m<sup>3</sup>) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 1.5$  kg.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .

##### 5.2) En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

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

##### 5.3) Tipo, clase y marca del cemento.

##### 5.4) Consistencia.

##### 5.5) Tamaño máximo del árido.

##### 5.6) Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.

##### 5.7) Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) (29.2 EHE) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene:

##### 6. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

##### 7. Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

##### 8. Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según 69.2.9.2. EHE

##### 9. Hora límite de uso para el hormigón.

### 10.5.9 RECEPCIÓN

El comienzo de la descarga del hormigón desde el equipo de transporte del suministrador, en el lugar de la entrega, marca el principio del tiempo de entrega y recepción del hormigón, que durará hasta finalizar la descarga de éste.

La Dirección de Obra, es el responsable de que el control de recepción se efectúe tomando las muestras necesarias, realizando los ensayos de control precisos.

Cualquier rechazo de hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia (y aire ocluido, en su caso) deberá ser realizado durante la entrega. No se podrá rechazar ningún hormigón por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca. No obstante, si el asiento en cono de Abrahms es menor que el especificado, según 30.6 EHE, el suministrador podrá adicionar aditivo fluidificante para aumentarlo hasta alcanzar dicha consistencia, sin que ésta rebase las tolerancias indicadas en el mencionado apartado, Para ello, el elemento de transporte (camión hormigonera) deberá estar equipado con el correspondiente equipo dosificador de aditivo y reamasar el hormigón

hasta dispersar totalmente el aditivo añadido. El tiempo de reamasado será de al menos 1 min/m<sup>3</sup> sin ser en ningún caso inferior a 5 minutos.

La actuación del suministrador termina una vez efectuada la entrega del hormigón y siendo satisfactorios los ensayos de recepción del mismo.

En los acuerdos entre el peticionario y el suministrador deberá tenerse en cuenta el tiempo que, en cada caso, pueda transcurrir entre la fabricación y la puesta en obra del hormigón.

### 10.5.10 CURADO

En todas las unidades de obra donde se utilice cemento puzolánico se cuidará especialmente el curado de los hormigones, atendiendo a evitar la desecación de los mismos durante el período de endurecimiento, para lo cual se tomarán las medidas que el Director de Obra juzgue oportunas en cada caso.

### 10.5.11 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en las instrucciones EHE y EP- 93. Los niveles de control para los distintos materiales y elementos figuran en los planos correspondientes.

### 10.5.12 ACABADOS

Las superficies vistas de hormigón deben quedar limpias y uniformes, sin manchas de grasa debidas a suciedad en el encofrado, o al propio desencofrante.

### 10.5.13 MEDICIÓN Y ABONO

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos. A cada tipo se le aplicará el correspondiente precio de los previstos en el Cuadro de Precios nº1. Los precios de abono comprenden, en todos los casos, el suministro manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y cuantas operaciones sean precisas para una correcta puesta en obra. Quedarán incluidos los aditivos si el Director de Obra autoriza su empleo.

No se realizará abono por separado del hormigón empleado en piezas prefabricadas, armadas, cuyo coste se ha incluido en los precios unitarios correspondientes a dichas piezas.



De haber optado por ensayos de información y resultar éstos desfavorables, cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello.

## 10.6 MORTERO DE CEMENTO

### 10.6.1 TIPOS Y DOSIFICACIONES

En capas de asiento de apoyos y juntas se usará el tipo M-5.

### 10.6.2 MEDICIÓN Y ABONO

Los morteros utilizados en asientos de piezas prefabricadas se consideran incluidos en el precio de las unidades correspondientes y por tanto no serán objeto de medición.

## 10.7 ENCOFRADOS Y MOLDES

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones y morteros.

Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón. El encofrado puede ser de madera (machihembrada, de tableros fenólicos o a escuadra) o metálico (conocido normalmente como molde) según el material que se emplee. Por otra parte el encofrado puede ser fijo o deslizante.

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

### 10.7.1 ENCOFRADOS DE MADERA

La madera para encofrado, tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón. Será preferiblemente de especies resinosa, y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase 1/80, según la Norma UNE 56525-72.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán de las características adecuadas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos. Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloren los paramentos.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

### 10.7.2 ENCOFRADOS METÁLICOS

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado correspondiente de forma y dimensiones del presente Pliego.

### 10.7.3 ENCOFRADOS DESLIZANTES Y TREPANTES

El contratista someterá a la dirección de obra, para su aprobación, la especificación técnica del sistema que se propone emplear. No podrá aplicar el Contratista este tipo de encofrados sin recibir la aprobación escrita de su uso por parte de la Dirección de Obra.

### 10.7.4 EJECUCIÓN

Con respecto a la ejecución de los encofrados (construcción, montaje y desencofrado), será de aplicación el artículo 680 del PG-3/75 y la EHE.

La ejecución incluye las operaciones de construcción, montaje y desencofrado.

#### A) Construcción y montaje:

Todos los encofrados para hormigón visto, a utilizar en la ejecución de hormigones "in situ", serán de madera machihembrada.

Estarán formados por tablas, bien montadas in situ o formando paneles, si estos dan una calidad análoga a la tarima hecha in situ, bien desecada al aire, sin presentar signos de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.



Las juntas entre tablas deberán realizarse por procedimientos que aseguren la estanqueidad de los encofrados al paso de la lechada. Antes de proceder al vertido del hormigón se regarán suficientemente para evitar la absorción de agua contenida en el hormigón. Deberán tener suficiente resistencia para soportar sin deformaciones apreciables la carga de hormigón que gravite sobre ellos.

Los moldes de los elementos prefabricados podrán ser metálicos, debiéndose cuidar de que estén suficientemente arriostrados para impedir movimientos relativos entre distintos paneles de un elemento, que puedan ocasionar variaciones en los recubrimientos de las armaduras o desajustes en los espesores de paredes de las piezas a construir con los mismos.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

En el caso de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes.

En el caso de las juntas verticales de construcción el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras activas y pasivas.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado o desmolde deberán estar aprobados por el Director de las Obras.

Los encofrados no vistos pueden ser de cualquier material que no se deforme, sea estanco, y permita un correcto desencofrado.

#### **B) Desencofrado:**

El desencofrado deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, y siempre cuando lo crea oportuno el Director de las Obras.

Cuando los encofrados contengan algún dispositivo de fijación interior al hormigón deberá preverse el relleno de los posibles huecos mediante mortero de cemento de igual tonalidad que el resto del elemento.

El empleo de alambres retorcidos o en paquetes estará prohibido para los hormigones en contacto con el agua y los paramentos vistos. Los productos destinados a regularizar la superficie no deberán manchar o teñir los paramentos.

### **10.7.5 MEDICIÓN Y ABONO**

Los encofrados se medirán y abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie de hormigón a contener medidos sobre planos, a los precios que figuran en el Cuadro de precios N<sup>o</sup>1. Los precios

correspondientes incluyen las operaciones de fabricación, transporte, colocación, entibación, apeo y desencofrado.

## **10.8 ANCLAJES**

### **10.8.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE**

El anclaje permite la sujeción de la zona superficial de la pantalla.

### **10.8.2 MATERIALES**

Todos os materiales de los distintos componentes de os anclajes, deben ser compatibles entre sí. Esta condición adquiere singular importancia entre materiales que se encuentren en contacto directo. El entorno físico-químico no deberá alterar las características de ninguno de los materiales empleados ni a corto ni a largo plazo.

#### **Tendones**

Los tendones que forman la barra estarán constituidos por acero de alto límite elástico (ALE). La utilización de otros materiales resistentes para el tendón (por ejemplo algunas fibras sintéticas) podría ser aceptable si se demuestra con experimentación exhaustiva su idoneidad, pero, en este caso, algunas de las presentes recomendaciones podrían no ser de aplicación.

Las propiedades mecánicas y las características técnicas del acero de pretensar a considerar, deberán cumplir con lo especificado en la vigente "Instrucción Para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón Pretensado EP-93".

El contratista deberá suministrar a la D.O. toda la información de carácter técnico e identificador de las partidas de acero que, en concreto, se vayan a utilizar en la obra de referencia. Esta documentación deberá ser la original expedida por el suministrador del acero y quedar archivada en la documentación de la obra.

#### **Lechadas de Inyección**

##### **- CEMENTO**

Se empleará preferentemente cemento tipo 1-45 (tipo Portland sin adiciones) que cumpla el Pliego de Recepción de Cementos en su versión más moderna. En el caso de ambientes agresivos se emplearán cementos de características especiales que resulten resistentes a esos agentes.



El cemento no contendrá, en peso, más del 0,1 (una décima) por mil de ión cloro (cloruros), ni más de 0,1 (una décima) por mil de sulfuros ni de nitratos. Se realizarán para estas determinaciones.

#### - ADITIVOS

Se podrán utilizar superplastificantes con objeto de obtener la fluidez necesaria para una fácil inyección.

Os porcentajes de utilización del plastificante escogido seguirán las recomendaciones del fabricante (como máximo suelen ser de 2% en peso del peso de cemento).

En ningún momento de la vida del anclaje, os aditivos que se empleen serán susceptibles de producir iones, que puedan resultar perjudiciales para el acero (sulfuros, cloruros, nitratos, hidrógeno, etc.)

#### -AGUA

Se utilizará agua de amasado que se considere admisible a efectos de la EHE, pero limitando el contenido de ión cloro a 250 p.p.m.

#### - GRASAS

Las grasas que se apliquen en obra, en general destinadas a la protección de la parte libre de los cables y zona de cabeza, deberán cumplir las especificaciones indicadas y aprobadas de manera expresa por la Dirección de Obra.

#### - PLÁSTICOS

Las fundas de protección individual de la parte libre de los cables, vainas lisas y corrugadas, y demás componentes plásticos utilizados serán de polipropileno o de polietileno de alta densidad.

El espesor de pared en cualquier punto del anclaje será superior a 1 mm para las fundas individuales, superior a 1,5 mm para la vaina general corrugada y superior a 2,5 mm para la vaina general lisa. Los espesores previstos en las distintas piezas, deberán ser previamente comprobados y aprobados por la Dirección de la Obra.

Las superficies de las protecciones de plásticos estarán limpias y exentas de desgarros, perforaciones, poros, burbujas, grietas y otros defectos. El material será homogéneo, térmicamente estable, químicamente inerte y resistente a ataques químicos, bacteriológicos y de hongos. En particular se podrán utilizar:

- Polietileno o Polipropileno de alta densidad rígido inyectado o mecanizado, para separadores y centradores. Los espesores serán superiores a 30 mm.
- Polietileno o Polipropileno de alta densidad en las vainas lisas individuales de cada cable cuando se dispongan para la protección de cables individuales. Los diámetros interiores de las vainas individuales deben ser ligeramente superiores a los del cable de forma que se asegure un eficaz desplazamiento relativo entre cable y vaina. En los casos en que los cables vayan engrasados en su longitud libre, la grasa deberá rellenar completamente el espacio entre cable y funda.

- Tubos de polietileno de alta densidad con diámetros superiores a 16 mm para conductos reinyección y purga. Los espesores deberán ser suficientes para evitar estrangulaciones por doblado o compresión lateral y para resistir las presiones de inyección.

#### Otros materiales

La utilización de materiales distintos a los mencionados anteriormente, queda sometida a la decisión del proyectista, que así deberá reflejarlo en el proyecto, o a la aprobación previa y expresa de la Dirección de Obra si se propugna un cambio sobre lo especificado en el proyecto.

### 10.8.3 CONSTRUCCIÓN DE LOS ANCLAJES

Todas las operaciones relativas a la construcción de anclajes al terreno se realizarán por personal especializado, bajo la directa supervisión del encargado de la obra y la responsabilidad directa de Jefe de Obra. La Dirección de Obra deberá tener libre acceso a las instalaciones en las que se construyan o monten los anclajes en cualquiera de sus fases.

#### Fabricación de anclajes

Todos los materiales que se vayan a utilizar se mantendrán limpios y libres de todo defecto y suciedad. Deberán estar almacenados en locales suficientemente acondicionados. El acero de los tendones, deberá mantenerse libre de cualquier oxidación perjudicial. Sólo podrá admitirse a presencia de una muy ligera oxidación superficial, que pueda eliminarse por frotación con una esponja de filamentos metálicos. La presencia de puntos o zonas de corrosión en profundidad de un alambre, o que afecten a zonas inaccesibles del cable (que no puedan eliminarse por frotación simple), podrán ser motivo de rechazo de la partida de acero afectada, a juicio de la D.O. Se tendrá especial cuidado en asegurar la ausencia de óxido en la periferia del alambre central en el caso de empleo de cables de siete alambres. Una vez fabricados o ensamblados los anclajes, deberán almacenarse en lugares cubiertos, secos, limpios y alejados de sustancias perjudiciales como agua, barro, aceites o grasas, pinturas, etc., que pudieran afectar a las armaduras o a las vainas de protección. La Dirección de Obra rechazará cualquier anclaje que presente alguno de estos problemas.

#### Bulbo de anclaje

El tendón, en la zona fija, estará desnudo (si no se dispone vaina de protección corrugada) y perfectamente limpio en cualquier caso.

En la zona de bulbo queda total y expresamente prohibida la utilización de cables que hayan estado preengrasados aunque se hayan desengrasado en obra o en taller, con independencia de los productos o procedimientos desengrasantes que pudieran llegar a emplearse.



En cualquier caso y tipo de anclaje, el recubrimiento de lechada entre la superficie envolvente externa del tendón y las paredes de la excavación no será inferior a 15 mm (sin contar el espesor de la vaina corrugada en el caso de anclajes permanentes). Para ello, se dispondrán separadores que garanticen este espesor en toda a periferia de paquete de cables a distancias no superiores a 100 cm.

El ensamblaje de cables será capaz de resistir, sin deteriorarse, los esfuerzos que se originen como consecuencia de la manipulación, transporte, puesta en obra e inyecciones de anclaje. Los diferentes elementos estarán suficientemente sujetos, mediante bridas de material inerte, como para evitar que sufran deformaciones longitudinales o transversales durante las operaciones de introducción del anclaje en el sondeo. La Dirección de Obra podrá solicitar al contratista la realización de las pruebas que certifiquen la idoneidad de las sujeciones y atados, incluso haciendo extraer un anclaje ya colocado en su sondeo, para su comprobación.

Se dispondrán elementos distanciadores y elementos centradores a distancias máximas de un metro alternativamente. Los elementos centradores más externos deberán estar concebidos para permitir sin problemas el deslizamiento del anclaje durante su introducción en el sondeo así como durante la eventual extracción del mismo.

En el caso de utilizar vainas corrugadas de plástico en la zona del bulbo, se asegurará la continuidad de la misma. Asimismo se asegurará a estanqueidad interna de esta zona. Esta condición de estanqueidad, que podrá ser objeto de ensayos específicos a juicio de la Dirección de Obra, deberá quedar asegurada para presiones interiores que superen en 1 kg/cm<sup>2</sup> a la máxima presión estática que la lechada de inyección interna pueda provocar en el punto más bajo del anclaje.

#### **Longitud libre**

El paquete de cables del tendón, a lo largo de la longitud libre, irá necesariamente enfundado en una vaina general lisa de polipropileno o de polietileno de alta densidad.

A su vez los cables, de forma individual, podrán tener distintos sistemas individuales para asegurar una protección anticorrosiva adicional además de la vaina exterior lisa común a todos ellos. Este sistema puede consistir en un recubrimiento individual por vainas de polipropileno o de polietileno, lisas e individuales, a lo largo de la longitud libre.

El espacio entre cable y vaina lisa individual deberá rellenarse completamente con grasa anticorrosiva no estando permitida la existencia de aire atrapado, mediante cualquier procedimiento que sea previamente aprobado por la Dirección de Obra. Preferentemente, el cable se podrá engrasar, previo su destrenzado y posterior retrenzado, a medida de que es enfundado. Una vez protegido cada cable de forma individual, se enfundará el paquete de cables en la vaina lisa común exterior.

Las vainas individuales, en la zona inicial del bulbo, sobresaldrán, hacia la parte distal del anclaje, una longitud de 50 cm con relación a la vaina lisa general, y la unión externa de ésta y la corrugada (si la hubiere) irá sellada, bien mediante producto bituminoso (tela asfáltica reforzada o mastic asfáltico), cinta de caucho autovulcanizante, tubo de plástico retráctil dotado de adhesivo u otro medio que

garantice el sellado efectivo entre ambos tipos de vaina. La longitud de la zona sellada no será inferior a 30 cm.

En el interior de la vaina exterior, y en la zona de separación de longitud libre y bulbo, se dispondrá un tapón obturador. El tapón entre vainas permitirá el paso de los cables, y los conductos de inyección y purga de la zona de bulbo, si éstos se integran en el paquete de cables. Este tapón interior tendrá una longitud mínima de 40 cm, debiendo sobresalir una longitud mínima de 10 cm hacia la parte distal de la vaina lisa general y resistir sin deformación perjudicial la presión de inyección que se aplique en el interior de la vaina corrugada en la zona de bulbo. Este tapón deberá mantener sus propiedades resistentes, elásticas, geométricas y de sellado en cualquier momento de la vida del anclaje. Los cables enfundados individualmente, en el tramo correspondiente a la longitud libre, se distribuirán uniformemente alrededor de un separador-centrador a distancias regulares de un metro, procurando sujetar los cables al centrador, de forma que formando un conjunto solidario, se garantice el máximo paralelismo de los diferentes cables y se impidan los retorcimientos de paquete de cables en dicha longitud libre. Esta organización asegura que los cables serán sometidos a igual carga individual durante las operaciones de tesado y funcionamiento normal del anclaje.

#### **Cabezas de anclaje**

Comprenden los siguientes elementos:

- Conexión vaina lisa- placa de reparto (trompeta)
- Placa de reparto
- Dispositivos en cuña para correcciones de alineación
- Cabeza y cuñas de anclaje
- Sistema de protección de cabeza de anclaje, cuñas y rabos de cables de acero.

Todo este conjunto de elementos debe asegurar en todo momento la total estanqueidad de la zona libre y de total aislamiento de los cables respecto al exterior del conjunto.

#### **Conexión vaina lisa- placa de reparto**

Los cables del tendón deben, en mayor o menor medida, abrirse en abanico para pasar desde la distribución más compacta que adoptan a lo largo de la vaina lisa, a la distribución más amplia que requiere en la cabeza de anclaje.

Para permitir este ensanchamiento de la distribución de los cables pueden adoptarse distintas soluciones, pero en cualquier caso debe asegurarse la estanqueidad en la conexión así como una cierta flexibilidad de la misma que permita absorber los pequeños movimientos diferenciales entre los diferentes componentes. La D.O. deberá aprobar la tipología de la conexión escogida y podrá ordenar las pruebas de estanqueidad que considere oportunas.



### Placa de reparto

Las dimensiones de la placa de reparto serán de 15x15x1 cm. La placa de reparto se protegerá frente a la corrosión, normalmente, por medio de un sistema de pintura o por protección galvánica. Se protegerán todas las superficies que queden expuestas al exterior antes de colocar a placa en obra. Un sistema típico de pintura ser el siguiente:

- Preparación de la superficie del acero con limpieza, descascarillado y desengrasado de todas las superficies en anclajes temporales y permanentes, seguido de pulido hasta obtener brillo metálico en las placas de los anclajes permanentes.
- Capa 1: pintura cromo-fosfatante. Capa con espesor de película seca no inferior a 60 micras. Esta capa se aplicará, necesariamente, tanto en anclajes permanentes como en los temporales.
- Capa 2: pintura de tipo cloro-caucho. Capa con espesor de película seca no inferior a 60micras (siempre en anclajes permanentes y opcional en los temporales).
- Capa 3: pintura de tipo cloro-caucho. Capa con espesor de película seca no inferior a 60micras (siempre en anclajes permanentes y opcional en los temporales).

En el caso de tratamientos de tipo galvánico, se exigirá una dosificación media mínima de 717 (setecientos diez y siete) gramos por metro cuadrado (unas 100 micras de espesor) de película de zinc aplicadas en caliente en doble exposición y no se permitirán defectos superficiales (rebabas, oxidaciones superficiales prematuras del zinc, etc.). El tratamiento se aplicará con posterioridad a las posibles soldaduras que puedan haberse realizado en la pieza.

Cualquier otra forma de protección de las superficies metálicas deberá aportar el mismo grado de durabilidad y deberá ser aprobada expresa y previamente por la Dirección de Obra.

Para asegurar el perfecto contacto entre placa de reparto y el terreno (o elemento de hormigón), de forma que se eviten deformaciones plásticas indeseables en el acero de la placa de reparto, se dispondrá, necesariamente, una capa de apoyo de mortero de cemento Portland (o resinas epoxídicas) entre dicha placa de reparto y el elemento que sirva de apoyo a la misma. Esta capa de mortero se dispondrá con independencia de la categoría del anclaje salvo si el plano de contacto entre estructura y placa es una superficie encofrada lisa.

### Placas en cuna para correcciones de alineación

Cuando el ángulo definido entre la alineación del eje real del anclaje y la dirección perpendicular al plano de apoyo de la placa de reparto supere los 2º, se deberán disponer elementos de transición en forma de cuña.

### Cabeza de bloqueo y cunas de anclaje

Las dimensiones y formas dependerán del sistema de pretensado escogido (que deberá ser único y corresponder a alguno de los sistemas sancionados en la práctica) y deberán cumplir con los requisitos especificados en las recomendaciones para la homologación de sistemas de pretensado a que hace referencia la norma UNE 41.184, aunque en ningún caso podrán aceptarse sistemas de pretensado que requieran el acuíñamiento manual de los cables. En cualquier caso el sistema de pretensado elegido por el contratista deberá contar con la aprobación expresa y previa de la D.O. con anterioridad a la perforación de los anclajes.

### Sistemas de protección de placas de anclaje, cunas y rabos de acero

Una vez dado por bueno el funcionamiento del anclaje, se procederá a colocar una protección externa en la cabeza del anclaje. Esta protección asegurará la perfecta estanqueidad del espacio que ocupan los elementos exteriores del anclaje (cabeza, cuñas y extremos de los cables).

El espacio que queda entre estos elementos y la protección exterior se rellenará completamente con grasa anticorrosiva que cumpla las especificaciones mencionadas en el apartado correspondiente de capítulo de materiales.

La protección más exterior será de acero galvanizado en caliente con una dotación mínima de setecientos diez y siete gramos por metro cuadrado de película de zinc (unas cien micras de espesor). El espesor mínimo de este elemento y la placa de reparto será perfectamente estanco, preferiblemente a través de una junta tórica dispuesta en su correspondiente acanaladura; a

Dirección de Obra podrá establecer las pruebas que estime oportunas para verificar este extremo. Cualquier otro sistema de protección o material empleado deberá ser autorizado de manera expresa y previa por la Dirección de Obra.

## 10.8.4 PERFORACIÓN DEL TERRENO

Las bocas de los sondeos de los anclajes, se situarán en los puntos indicados en los planos de proyecto, con unas tolerancias de localización de 5 cm en cualquier dirección. La perforación debe alterar tan poco como sea posible el suelo circundante.

El diámetro útil de las perforaciones no será inferior al nominal especificado en el proyecto. En éste valor no se considerará incluido el sobre diámetro necesario para proceder a la entubación recuperable que deberá disponerse obligatoriamente en los terrenos que puedan desprender. La eventual entubación temporal, sólo se retirará cuando esté terminado el anclaje y terminada la inyección, debiendo seguir la longitud total del mismo.

Las longitudes reales de perforación serán 50 cm más largas que las previstas en los planos del proyecto.



Los 50 cm de incremento, permitirán recoger eventuales acumulaciones de detritus en el fondo de los taladros que pudieran generarse durante las operaciones de colocación del anclaje, sin reducir la longitud total del mismo.

El sistema de perforación permitirá controlar constantemente la inclinación del sondeo. En el caso de empleo de tendones constituidos por barras conviene recordar que la curvatura que adoptarán las mismas durante el proceso de tesado se adaptará sensiblemente a la correspondiente al eje de la perforación; esta curvatura provocará una tensión de incurvación en la barra que se sumará de manera concomitante con la tensión debida a la carga de pretensado, por lo que se deberá tener en cuenta a los efectos de cómputo de los márgenes de seguridad del acero para evitar la rotura del tendón.

Las cabezas de los sondeos realizados se protegerán temporalmente con objeto de evitar la entrada de elementos extraños (incluyendo polvo, agua de lluvia, etc.).

#### Métodos de perforación

Previa construcción de la necesaria plataforma de trabajo adecuada a la tarea a realizar, la perforación del sondeo se realizará a percusión o rotación, con entubación continua si procede, teniendo especial cuidado de registrar cualquier variación en las velocidades de avance que se produzcan durante la operación.

La refrigeración de los útiles de perforación y la eliminación de detritus se realizará con el fluido de perforación. El fluido de perforación no será agresivo para el acero de los anclajes ni para las inyecciones, y no creará películas perjudiciales en las paredes de los taladros que puedan inducir a una disminución de la tensión admisible de transferencia. El uso de lodos bentónicos deberá ser aprobado expresamente por la Dirección de Obra con anterioridad a la ejecución de la perforación.

Si el terreno tiene tendencia al reblandecimiento o hinchamiento, el fluido de perforación deberá llevar aditivos que lo contrarresten, o bien será sustituido por productos como aire o espumas sintéticas.

En presencia de aguas artesianas o bajo nivel freático, habrá que tomar las medidas oportunas para que no haya lavado de finos o entradas de terreno durante las operaciones de perforación, colocación o inyección del anclaje. Deberán evitarse sifonamientos que afecten a zonas circundantes. En estos casos es conveniente dotar a los equipos de perforación con dispositivos de aislamiento hidráulico, obturadores, prensas, etc. También se pueden utilizar lodos de perforación pesados o incluso realizar una inyección previa del terreno. En algún caso, y siempre que no haya edificios colindantes, se pueden utilizar métodos de rebajamiento del nivel freático, siempre que se considere y evalúe el riesgo de un asentamiento general del suelo.

El método de perforación deberá asegurar la total eliminación de los detritus de la perforación y dejar el taladro perfectamente limpio en toda su longitud, ya que, en caso contrario, la lechada de inyección no podrá tener el espesor regular y uniforme que se especifique en el proyecto, con los consiguientes

problemas de falta de uniformidad en las tensiones de transferencia y posibles roturas de los diferentes elementos que componen el bulbo.

En cualquier caso los procedimientos de perforación que se pretendan emplear deberán contar con la aprobación previa expresa de la Dirección de Obra.

### 10.8.5 COLORACIÓN DEL ANCLAJE

La colocación del anclaje en el taladro, una vez finalizado éste, deberá llevarse a cabo lo antes posible.

Las características del terreno son las que condicionarán los intervalos de tiempo que puedan transcurrir entre la perforación, la introducción del anclaje y la inyección.

Debe de tenerse en cuenta que algunos terrenos varían de propiedades con el tiempo. Cuando exista riesgo de hinchamiento o reblandecimiento del terreno, la colocación e inyección del anclaje se efectuará inmediatamente después de finalizada la perforación del taladro. En general, la introducción del anclaje se realizará no más tarde de ocho horas tras la finalización de la perforación.

En cualquier caso, antes de la introducción de los anclajes se realizarán las siguientes operaciones:

- Inspección ocular de cada anclaje, con objeto de detectar y en su caso reparar, cualquier daño o defecto que pudieran tener.
- Comprobación física de que el taladro está limpio y libre de obstáculos.
- Una vez realizadas las anteriores comprobaciones, se procederá a la introducción del anclaje de una manera continua y a una velocidad controlada.

Durante el proceso de introducción, se evitarán retorcimientos o curvaturas excesivas que pudieran dañar o desorganizar alguno de los distintos componentes del anclaje. Para ello, se utilizarán la maquinaria y medios adecuados a la geometría y posición de la perforación y el anclaje.

Tras la completa introducción del anclaje, se le fijará de una manera segura, para evitar movimientos durante la operación de inyección o el fraguado de las lechadas.

### 10.8.6 INYECCIÓN

La operación de inyección se realizará siempre de abajo a arriba y no podrá interrumpirse tras su inicio. En caso de emergencia que obligue a una interrupción, se extraerá completamente el tendón, (que será total y completamente limpiado en caso de pretenderse su reutilización) y se procederá a limpiar el sondeo de forma inmediata mediante algún procedimiento que no perjudique las condiciones geotécnicas del suelo.



El procedimiento de inyección empleado, asegurará la libre salida del agua y el aire, por tubos de purga o por la boca del sondeo, con objeto de asegurar el perfecto llenado del taladro.

La operación de inyección debe realizarse antes de 30 minutos tras la preparación de la lechada, aunque éste periodo de tiempo deberá fijarse más concretamente por la Dirección de Obra en función del tipo de cemento, dosificación real, empleo de aditivos, etc.

El proceso de inyección será consecutivo al de colocación del anclaje y siempre antes de ocho horas desde la finalización de la perforación del sondeo.

El procedimiento de inyección empleado, asegurará que no queden inclusiones de agua, aire u otro fluido en la zona inyectada.

La inyección se realizará de forma lenta pero continua, hasta que la lechada que se expulsa por el tubo de purga o bien por la boca del sondeo, tenga la misma consistencia que la lechada que se produce en la mezcladora, para ello se deberá controlar la viscosidad en el cono Marsh a la entrada y salida del conducto de purga.

Debe evitarse dar presión a la inyección en la zona de longitud libre.

La sección libre neta de los tubos de inyección y purga deberá ser la misma y superior, en todo caso, a 2  $cm^2$

Durante la ejecución de la obra, y con la frecuencia que dicte la Dirección de Obra, se tomarán muestras de lechada, a la entrada del tubo de inyección y a la salida de los tubos de purga (o de la boca del sondeo), para su ensayo en el laboratorio.

Se evitará que la lechada de inyección llegue al trasdós de la estructura a anclar, ya que si se forma una columna de inyección precomprimida, la fuerza de anclaje puede no llegar a transmitirse completamente a la zona de terreno deseada.

Si es necesario, se lavará la lechada de inyección en la zona más próxima a la estructura, rellenándose este espacio después de efectuada la operación de tesado.

Después de realizada la inyección, no se moverá ni manipulará el anclaje, permitiéndose el fraguado y endurecimiento de la lechada sin perturbaciones, hasta que se obtenga la resistencia necesaria de la misma. Esta resistencia mínima exigible antes de iniciarse el tensado deberá estar fijada por la Dirección de Obra, pero nunca será inferior a lo especificado en el punto siguiente.

#### **Características de la lechada**

La preparación de las lechadas para inyección se realizará de forma similar a la empleada en los trabajos de consolidación de suelos mediante inyecciones (sistemas de agitación, tiempos, tamizado, etc.).

La relación agua/cemento de la lechada de inyección no será en ningún caso superior a 0.4 (cuatro décimas). Se recomienda el uso de aditivos que reduzcan la segregación o decantación, reteniendo el agua y facilitando la inyectabilidad. Dosificaciones más pobres conducen a la exudación de agua libre que, en el caso de tratarse de zonas interiores de vainas, no podrán ser eliminadas nunca, con el consiguiente peligro para las armaduras.

La decantación producida por sedimentación de cemento que se mida no deberá ser superior al 0,5% (5 por 1000) de la altura de la probeta. La exudación de la lechada no deberá superar el 2% en volumen y el agua deberá quedar reabsorbida a las 24 horas.

Las resistencias mínimas, medidas en probeta cilíndrica exigibles a cualquier lechada de inyección primaria no serán inferiores a 450 Kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días ni a 300 Kg/cm<sup>2</sup> a los siete días. Podrá procederse al tesado del anclaje cuando la lechada haya alcanzado una resistencia mínima superior a dichos 300 Kg/cm<sup>2</sup> si así lo aprueba la Dirección de Obra.

#### **Equipo de inyección**

La mezcla de la lechada se realizará por agitación mediante mezcladores de alta turbulencia, manteniendo agitación constante durante la operación de inyección.

La lechada deberá ser tamizada previamente a su inyección en el anclaje, a través de una malla de 5mm, con el fin de evitar la presencia de grumos y otras partículas en los conductos de inyección y la posibilidad de producir defectos de homogeneidad en la zona inyectada.

### **10.8.7 COLOCACIÓN DE LAS CABEZAS DE ANCLAJE**

Se asegurará un perfecto contacto entre la placa de reparto y su plano de apoyo mediante el sistema más adecuado a juicio de la Dirección de Obra. La adecuación de este procedimiento se verificará durante la realización de las pruebas de idoneidad.

Las cabezas de anclaje se colocarán concéntricas con el tendón, siendo la tolerancia de excentricidad admisible de  $\pm 5mm$  en cualquier dirección.

Se controlará la perpendicularidad de la cabeza respecto al eje del tendón, siendo la desviación máxima admisible de  $\pm 2^\circ$  en el caso de cables. En el caso de empleo de barras, la Dirección de Obra especificará la desviación máxima admisible en función de la acción concomitante de carga axial y tensión de incurvación en la fibra más cargada para la calidad y geometría del acero empleado.



La placa de reparto deberá quedar perfectamente sellada a la porción final de la vaina lisa (a través del elemento trompeta) empleada, cualquiera que sea la categoría de anclaje. Este dispositivo de sellado deberá ser aprobado expresamente por la Dirección de Obra con anterioridad a la fabricación del anclaje y podrá ser objeto de pruebas de estanqueidad fijadas a criterio de la Dirección de Obra.

### 10.8.8 TESADO

La operación de tesado se efectuará siempre por personal técnico cualificado. No se podrá proceder al tesado de ningún anclaje sin que la Dirección de Obra haya dado su aprobación previa y expresa al sistema y equipo de tesado, así como al sistema de medición y control de cargas aplicadas que se vayan a emplear en la obra.

#### Equipo de tesado

Los equipos de tesado están constituidos normalmente por tres elementos básicos: gato de tesado (de accionamiento hidráulico), central hidráulica y aparatos de medida. Se utilizarán gatos de tesado multifilar que permitan el tesado, destesado y bloqueo simultáneo de todos los cables del tendón sin necesidad de desmontar el gato, si bien esta última operación podrá realizarse en una segunda fase, y de forma excepcional, si así conviene al contratista y lo aprueba expresamente la Dirección de Obra.

El recorrido del pistón del gato será necesariamente mayor que el máximo movimiento axial previsto para el extremo proximal de los cables. Este recorrido incluye el alargamiento máximo de los cables bajo la carga de prueba, los posibles movimientos por fluencia del terreno en la zona de bulbo, el movimiento que pueda sufrir la estructura anclada, y los movimientos totales que pueda experimentar por deformaciones propias, el conjunto de piezas que constituyen la zona de cabeza del anclaje.

Los gatos de tesado unifilar podrán utilizarse sólo en casos excepcionales, previa autorización expresa de la Dirección de Obra y siempre que, posteriormente, se puedan controlar las cargas globales del anclaje por medio de métodos adecuados que deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

El contratista deberá presentar a la Dirección de Obra certificados de calibración del gato y del manómetro empleado.

Los certificados de los gatos relacionarán la presión real aplicada con la fuerza real de tracción producida en todo el rango de cargas útiles del sistema. Los certificados de los manómetros relacionarán, además, la presión real con la presión indicada en el manómetro en dicho rango de presiones. Se trata, en definitiva, de un tarado de todos y cada uno de los elementos que componen el sistema de tesado, de manera que se puedan intercambiar con otras unidades si ello fuera preciso.

Para controlar las cargas introducidas en los anclajes, podrán utilizarse, con preferencia y alternativamente a lo indicado anteriormente, células de carga aplicadas directamente al anclaje. La Dirección de Obra podrá establecer la obligación de usar células de carga, por lo menos, para la

realización de las pruebas de carga de idoneidad y las de carga completas. Las centrales hidráulicas proporcionarán caudales que permitan controlar el alargamiento de los gatos de forma milimétrica, sea cual sea el rango de presiones de trabajo.

Deberá instalarse en la central una válvula de seguridad regulable a voluntad, para evitar sobrepresiones accidentales. Dicha válvula se tarará a la carga correspondiente al 85% de la carga de rotura del acero del tendón.

Las mangueras y elementos de transmisión de fluidos hidráulicos deberán ser capaces de resistir presiones dobles de la máxima a alcanzar durante las pruebas.

La precisión de los instrumentos de medida de movimientos en el pistón del gato será mejor que 0.1 mm.

### 10.8.9 ACABADOS

Una vez dado por bueno el anclaje, tras la obligada comprobación de las cargas residuales a 48 horas, se debe proceder cuanto antes a realizar las operaciones finales sobre el anclaje que lo dejen en condiciones de funcionamiento definitivo.

#### Corte de rabos

La operación de corte de las longitudes sobrantes de los cables se realizará con disco necesariamente, quedando prohibido realizar dicha operación con soplete.

La longitud de los rabos dependerá del tipo de sistema de pretensado elegido y será fijada por la Dirección de Obra, pero, en ningún caso podrá ser inferior a los 5 (cinco) centímetros medidos desde la parte más externa de las cuñas correspondientes.

La Dirección de Obra fijará el momento a partir del cual se pueda proceder al corte de rabos en función de la marcha general de la obra.

#### Protección de las cabezas de anclaje

Tras la operación de corte de rabos, se debe proceder a disponer las protecciones finales de la zona de cabeza del anclaje. Estas protecciones deben asegurar de manera permanente y durante toda la vida útil del anclaje, la posibilidad de inspeccionar dicha zona.

Normalmente esta protección final será la colocación de una caperuza de acero galvanizado, rellena completamente en su interior con grasa anticorrosiva de las mismas características que la empleada en los cables (si este fuera el caso), y atornillada a la placa de reparto con interposición de una junta de



estanqueidad de material inalterable. La Dirección de Obra podrá autorizar el empleo de otros materiales o dispositivos que cumplan la misión protectora con idénticas garantías de durabilidad.

### 10.8.10 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por los metros (m), realmente colocados en obra.

El precio incluye la perforación, material de anclaje, inyección, placa de anclaje y demás elementos necesarios para la adecuada puesta en obra del anclaje.

## 10.9 PANTALLAS

### 10.9.1 DESCRIPCIÓN

Estructuras continuas de contención y cimentación, unidas por paneles de hormigón armado de sección constante, moldeados "in situ" e instalados en el terreno antes de ejecutar el vaciado. Se contemplan únicamente pantallas situadas en zonas de grado sísmico inferior a 7, según NTEECs "Estructuras. Cargas Sísmicas".

Las características de la obra, la colocación de los elementos y las secciones y longitudes de armaduras a colocar se indican en los Planos del Proyecto.

La empresa especialista correspondiente enviará al Contratista un informe técnico referente a la construcción de estos muros y enviará a la obra durante los primeros días de trabajo, a un especialista encargado de formar el equipo de montaje de la empresa.

Además, y a petición de la empresa, dará todas las recomendaciones complementarias que sean precisas, pero sin que en su misión llegue a entrar nunca al control de los trabajos.

### 10.9.2 REQUISITOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN

La plataforma de trabajo ha de ser horizontal, libre de obstáculos y suficientemente compactada para el funcionamiento de la maquinaria.

Además, las conducciones aéreas deberán ser desviadas antes de proceder a los trabajos de perforación.

Se eliminarán también todos los elementos enterrados (canalizaciones, raíces...) que afecten al área de trabajo.

A continuación se realizará un replanteo de la pantalla, de manera que se determinarán cotas absolutas y relativas de la plataforma de trabajo para establecer las de ejecución.

Se obtendrán los permisos y licencias, vallado, señalización, iluminación en su caso, así como la preparación y conservación de accesos.

Se realizará el suministro a pie de maquinaria de la energía eléctrica con una potencia de 60 kW/equipo.

Se realizará el suministro de agua con su correspondiente toma, con puntos situados a menos de 50 m de su utilización con un caudal mínimo de 5 l/s y equipo.

### 10.9.3 COMPONENTES

Los componentes necesarios son los siguientes:

- Hormigón de las características especificadas.
- Acero para armar.
- Lodos tixotrópicos.

### 10.9.4 EJECUCIÓN Y ORGANIZACIÓN

La ejecución se realizará según lo especificado en el proyecto.

La ejecución se efectúa por paneles, quedando trabados entre sí a través de juntas verticales formando una estructura continua que incluye las operaciones siguientes:

#### Ejecución de los muretes guía

Se realizarán con sección rectangular. Se encofra el costero con encofrado de madera. La separación entre superficies exteriores de costero será el espesor de la pantalla más 5 cm.

Se coloca la armadura longitudinal y las armaduras se atan con alambre formando una jaula fijándose ésta al encofrado, de manera que no experimenten movimientos durante el vertido y compactación del hormigón y queden envueltas sin dejar coqueras.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de lodo no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial.



A continuación se hormigona mediante tubería tremie.

El curado se realizará manteniendo húmeda la superficie libre del murete mediante riego que no produzca deslavado.

No se desencofrará hasta que hayan transcurrido al menos seis (6) horas de la puesta en obra, e inmediatamente se rellenará con tierra el espacio comprendido entre muretes, acodalando previamente. Los muretes se acotarán sobre los mismos la longitud de cada panel y se fijarán las catas del fondo de perforación, las rasantes del hormigón y las de las armaduras verticales.

Se trasladará a vertedero la tierra sobrante de la construcción de los muretes guía.

#### **Perforación de zanjas con empleo de lodos tixotrópicos**

El material extraído se reemplazará por lodos tixotrópicos que permanecerán por encima de la cota inferior de los muretes guía, con objeto de contener las paredes de la perforación. Los lodos han de tener las siguientes características:

- Suspensión homogénea y estable
- Densidad de 1.02 a 1.10 g/cm<sup>3</sup>
- Viscosidad normal medida en el cono de March igual o superior a 32 s.

Se tendrá una reserva de lodo preparado equivalente al 100% del volumen utilizado en los paneles perforados y no hormigonados por posibles pérdidas. Para atravesar capas duras o con bolos se utilizará trépano guiado.

Cuando durante la perforación aparezcan oquedades o derrumbes, la zona afectada se rellenará con mortero de baja resistencia y se perforará cuando las paredes se sostengan.

El incremento de 0.2 m de la perforación sobre la dimensión vertical de las armaduras se hace con objeto de evitar que estas se apoyen sobre el terreno de fondo, en las esquinas de la perforación.

Se realizará la carga y "aporte a vertedero de los lodos y productos de excavación a ritmo necesario para no entorpecer el normal desarrollo de los trabajos.

#### **Colocación de encofrados de juntas entre paneles**

De longitud superior a la profundidad de la zanja y ancho igual al espesor de la pantalla. Su superficie será lisa sin sobreespesor que dificulte su extracción.

Se presentará un enganche para colocación y extracción de la zanja.

#### **Colocación de armaduras**

- Armadura vertical del trasdós
- Armadura vertical del intradós
- Armadura horizontal: se colocará por el interior de las verticales, atándose a las mismas en los cruces necesarios para dar rigidez y garantizar la posición.
- Armadura de refuerzo vertical en el intradós: se intercalan entre la armadura
- Vertical del intradós, tal y como se refleja en el Documento Nº 2 del proyecto.
- Rigidizadores: sistema de barras dobladas que se dispondrán según el plano.

Para garantizar el centrado de las jaulas y conseguir los recubrimientos adecuados se colocan separadores o calas de morteros en ambas caras de las jaulas.

Se disponen de ganchos de elevación o fijación de acero ordinario, soldados a los elementos de rigidización.

La jaula deberá quedar suspendida de forma estable a una distancia de 20 cm del fondo de perforación.

Se realizará un suministro, elaboración, montaje y soldadura del hierro para la confección de las jaulas de armaduras puestas a pie de equipo.

#### **Hormigonado de paneles**

El hormigonado se realiza con la técnica del hormigón sumergido y de modo continuo para el macizado del panel.

El lodo tixotrópico se almacenará 24 horas antes de su empleo para su hidratación.

Desde el comienzo de la perforación de la zanja hasta el final del período de endurecimiento del hormigón no se permitirá apilar en las proximidades de la pantalla materiales cuyo peso ponga en riesgo la estabilidad del terreno.

El hormigonado se efectúa mediante tubería, centrada en el panel e introducida en las armaduras a través del lodo, hasta el fondo de la perforación. Llevará en cabeza una tolva para recepción del hormigón. El hormigonado se realizará de modo continuo, bajo los lodos, de manera que al inyectar el hormigón en el fondo, desplace aquéllos hacia arriba.

El hormigonado del panel se realizará sin interrupción hasta su terminación, no admitiéndose juntas de hormigonado.



La cota final de hormigonado rebasará a la teórica en al menos 30cm. Este exceso en su mayor parte contaminado por lodo, será demolido antes de construir la viga de atado de los paneles.

Tras el hormigonado se procederá a la extracción de los encofrados de juntas laterales, nunca antes de que el hormigón haya alcanzado resistencia suficiente.

Se realizará el suministro del hormigón en la cantidad apropiada y de resistencia según especificación, puesto a la cabeza de la columna de vertido al ritmo necesario de un hormigonado continuo.

#### Ejecución de la viga de atado de paneles

- Armadura longitudinal
- Armadura transversal
- Hormigón: la compactación se hará mediante vibrado. Previamente al vertido del hormigón se limpiará la superficie de hormigón de la cabeza de los paneles.

Para el curado se mantendrá húmeda la superficie de la viga mediante riego directo, que no produzca deslavado. Se suspenderá siempre que la temperatura ambiente sea superior a 40 °C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender por debajo de los 0 °C, salvo autorización directa de la Dirección de Obra.

#### Vaciado

La excavación posterior a la ejecución de la pantalla se ajustará a las cotas establecidas.

#### Normativa

- EHE
- NTE-CCP. Pantallas.

### 10.9.5 CONTROL Y ACEPTACIÓN

Se realizarán los siguientes controles:

#### Pantalla

- Desviación en planta de la perforación: uno por panel. No aceptación cuando es superior a 5mm/m.

- Características del lodo durante la deformación: uno por día. No aceptación cuando la viscosidad y estabilidad está fuera de los límites especificados.
- Nivel de lodo: uno por panel. No aceptación cuando está por debajo de la cota interior de los muretes guía.
- Limpieza del fondo de perforación: uno por panel. No aceptación cuando no se ha realizado antes de colocar la armadura.
- Regeneración del lodo por contenido de arena viscosidad: uno por panel. No aceptación cuando el contenido de arena sea superior al 3% en peso, o la viscosidad Marsh sea superior a 45s, inmediatamente antes de la colocación de armaduras y juntas.
- Espesor y empotramiento de las juntas laterales: uno por panel. No aceptación cuando no se ha empotrado en el fondo o el espesor es distinto del especificado.
- Posición, número y diámetro de barra de las armaduras de la jaula: uno por panel. No aceptación cuando son distintas de las especificadas.
- Distancias y solapes de barras de armaduras: uno por panel. No aceptación cuando son inferiores al 90% de las especificadas.
- Soldadura de armaduras: uno al iniciarse los trabajos. No aceptación cuando el electrodo utilizado no es adecuado al tipo de acero.
- Rigidez de jaula: uno por panel. No aceptación cuando existen deformaciones aparentes.
- Separadores de recubrimiento: uno por panel. No aceptación cuando son menores de 7cm.
- Colocación de jaula: uno por panel. No aceptación cuando no están suspendidas o no están centrados en la perforación.
- Introducción del hormigón en la perforación: uno por panel. No aceptación cuando el extremo de la tubería de hormigonar no llega al fondo de la perforación, o no está sumergida en el hormigón 5m como mínimo.
- Duración del hormigonado: uno por panel. No aceptación cuando es superior al 70% del tiempo de comienzo de fraguado de la mezcla utilizada.
- Extracción de las juntas laterales: uno por panel. No aceptación cuando el hormigón no tiene la rigidez suficiente y se desmorona.

#### Viga de atado

- Tipo de acero, disposición de diámetro de las armaduras: uno por viga. No aceptación cuando es distinto del especificado.
- Longitudes de empalme, solapos y anclajes: uno por viga. No aceptación cuando son inferiores en un 10% de los especificados.
- Separación entre cercos: uno por viga. No aceptación cuando es mayor en 1 cm de la especificada y no acumulativa.
- Recubrimientos de la armadura longitudinal: uno por viga. No aceptación cuando es inferior a la especificada.

#### Seguridad e higiene



Las zonas de trabajo se señalarán y protegerán adecuadamente, así como las áreas de paso de cargas suspendidas, que quedarán acotadas.

El estado de los aparatos de elevación o de los dispositivos de manejo, o perforación, será revisado diariamente antes de comenzar los trabajos.

El transporte suspendido de armaduras debe realizarse por colgado mediante eslingas bien enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad, debiendo realizarse la sustentación de forma que el equilibrio del conjunto sea estable. Los trabajadores y encargados del mantenimiento y montaje de armaduras irán provistos de guantes, casco y calzado de seguridad.

Todo trabajador ocupado en la fabricación o manejo del hormigón irá provisto de guantes y calzado de seguridad que proteja su piel del contacto con el citado material.

Cuando el vertido del hormigón se realice mediante bombeo, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y se pondrá especial atención en su limpieza interior una vez terminado el hormigonado, durante el cual la bomba debe ser parada a la menor señal de obstrucción de la tubería.

Cuando se empleen lodos, se usarán equipos de recuperación de los mismos y cuando ello no sea posible, se concederá especial atención a su eliminación y evacuación, de forma que se evite, en todo caso la suciedad y mal estado del área del trabajo.

Los trabajadores próximos a trabajos con lodos tixotrópicos deben utilizar gafas de protección contra salpicaduras.

Los trabajos se suspenderán cuando llueva intensamente, nieve o exista viento de velocidad superior a 50 km/h.

### 10.9.6 CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Se medirá y abonará como m<sup>2</sup> de muro pantalla de 65 cm de espesor. A estos efectos la profundidad se medirá desde la parte inferior de la viga de coronación hasta la profundidad teórica de las armaduras más veinte centímetros (20 cm). La longitud se medirá horizontalmente.

El precio incluye:

- Preparación de la plataforma de trabajo incluso previa compactación.
- Replanteo.
- Transporte del equipo mecánico.
- Suministro y consumo de energía eléctrica.
- La excavación con cuchara bivalva y el hormigón.
- Retirada de los productos de la excavación.

- Utilización de lodos tixotrópicos, morteros de hormigón pobre en caso de desprendimientos, repercusión de parada del equipo de excavación.
- Tubos junta para encofrados laterales.
- Saneado y descabezado
- Demolición de los muros guía.
- Armado de la pantalla
- Hormigonado compuesto por vertido, vibrado y curado.

## 10.10 REPICADO DE PANTALLA

### 10.10.1 DESCRIPCIÓN

Se define como la operación de regularización de los paramentos verticales vistos de las pantallas, debido a las irregularidades que se presentan por el hormigonado y moldeado “in situ” frente al terreno.

### 10.10.2 MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará en m<sup>2</sup> de paramento de pantalla repicada según el Cuadro de Precios Nº1, estableciendo el Director de la obra, los paramentos a los que se les aplicará dicha unidad.

## 10.11 PILARES

### 10.11.1 TAREAS PREVIAS

La construcción de pilares desde cimentación consta de una serie de tareas a efectuar antes de efectuar su ejecución. Entre estos trabajos previos se encuentran:

- Armaduras de Arranque: Deben comprobarse las armaduras de arranque y que la superficie del hormigón donde apoyará el pilar, se encuentra perfectamente limpia.
- Hormigón: Verificar y analizar la planta de fabricación y las fórmulas propuestas por el proveedor; del mismo modo deben verificarse todos los materiales que componen el hormigón.
- Se verificarán los resultados de rotura a la compresión, también los equipos de transporte a utilizarlos de colocación y de vibrado.
- Verificar la docilidad del hormigón para impedir la aparición de coqueas y para que no haya demoras en la puesta en obra.
- Apeos y Cimbras: Debe comprobarse la documentación técnica, el dimensionado calculado para



- resistir el peso del hormigón, su peso propio, las cargas de los encofrados y cargas accidentales actuantes sobre el mismo. Se considera que las cimbras soportarán acciones horizontales del orden del 2% de la carga vertical.
- Encofrados: verificar los elementos componentes de encofrados; comprobar que sus uniones posean la rigidez necesaria para no sufrir deformaciones apreciables; comprobar las presiones del hormigón fresco y efectos de la compactación.
- Replanteo: El replanteo se realiza marcando con azulete el perímetro del pilar sobre el hormigón del forjado o de la zapata de la cual arranca.

### 10.11.2 PROCESO CONSTRUCTIVO

Los Pilares de Hormigón se ejecutan siguiendo el proceso expresado a continuación:

#### - Armaduras

Para la elaboración y colocación de las armaduras, se comienza efectuando el replanteo del pilar comprobando las esperas; se coloca la armadura del pilar según los planos que integran la documentación técnica.

Es conveniente colocar los separadores al tresbolillo dejando una separación que no supere 1 metro para una misma barra. Si el recubrimiento fuese menor a 2 cm., debe grifarse la espera levemente. Indicar con marcas la posición de las barras de reparto antes de colocarlas sobre la armadura principal.

Para garantizar los recubrimientos exigidos, y según lo que indica la normativa EHE (en la Tabla 37.2.4) debe verificarse que los separadores tengan las dimensiones adecuadas.

Las piezas hormigonadas contra el terreno deben tener un recubrimiento mínimo de 7 cm.

Cuando las esperas han estado expuestas un tiempo a la intemperie, deben revisarse y limpiarse para comprobar que se encuentren conservadas y en buen estado.

Los anclajes y/o solapes de las esperas deben tener una longitud mínima según lo expresado en la normativa EHE.

Se verificará el correcto atado de las armaduras para impedir su movimiento durante el hormigonado, para ello se disponen rigidizadores y pates que aseguran la separación entre parrillas; también se colocan los separadores que garanticen los recubrimientos previstos por proyecto, controlando estos puntos antes de hormigonar.

#### - Encofrados

Después de realizado el armado del pilar, se procede a encofrar comprobando antes que el encofrado se encuentre en buenas condiciones, sin deformaciones ni roturas.

Limpiar la superficie y aplicar desencofrante; realizar el montaje correspondiente.

Acodalar con puntales y verificar con la plomada cada una de sus caras ajustando lo necesario los puntales. Si el apoyo del encofrado no asienta en forma regular, se vierte una lechada de cemento para obturar los huecos, también puede usarse arena, porexpan o serrín; esto evita el lavado de árido.

Marcar el nivel del hormigonado con clavos u otro sistema visible.

Si el pilar se realiza en dos fases, se marca la junta con berenjeno. Si el pilar es de hormigón visto, se colocan en las aristas.

#### - Hormigonado

Antes de comenzar con el hormigonado, se monta un caballete o andamio, según el caso, a fin de permitir el fácil acceso a los operarios hasta la coronación del pilar.

Se efectúa el vertido del hormigón tratando de evitar disgregaciones y con cuidado para que no se produzcan desplazamientos de las armaduras o encofrados; se tendrá cuidado también para no formar juntas, coqueas o planos de debilidad.

Para alturas mayores a 2 m., si no hay bombeo para el hormigón, ni puede ejecutarse el pilar en dos fases, la solución es utilizar un embudo metálico con una manguera, lo que evita caídas libres mayores a 1,50 m.

El hormigón se coloca en forma continua o en capas; si se realiza en capas, las esperas se harán cuidando que no se forme junta fría, de manera que cuando se coloca una capa, la anterior se encuentra aún en estado plástico.

La compactación del hormigón se realiza mediante el uso de vibradores de aguja, introduciendo en forma vertical la aguja dentro de la masa, en forma rápida y profunda; extrayéndola luego con lentitud y a velocidad constante, una y otra vez hasta que fluya la lechada a la superficie.

Compactar el hormigón en tongadas no mayores a 60 cm. En estos casos, la aguja del vibrador debe introducirse en la capa inferior entre 10 y 15 cm.

Después de hormigonar, se comprueba el aplomado del pilar, dejando pasar un lapso aproximado a 30 minutos para verificar que no se haya producido ningún desplazamiento.



#### - Desencofrado

El lapso mínimo para desencofrar después de hormigonar, es de 24 horas. Transcurrido ese tiempo debe comprobarse el aspecto del hormigón.

Si a pesar de las previsiones, aparecieran coqueras, se procede según su tamaño y si el hormigón va visto o no.

Cuando el hormigón no es visto, si las coqueras no superan una profundidad de 15 mm, se dejan como están. Si se ven las armaduras pero con continuidad en la sección del pilar (50 mm), solo se tapan con un mortero específico de reparación. Si fuesen más profundas, directamente se derriba el pilar para volver a construirlo.

Para hormigón visto, se taparán las coqueras de hasta una profundidad de 15 mm.

#### - Juntas

Las juntas de hormigonado deben estar previstas en el proyecto. Si se produce una junta no prevista, debe considerarse su ejecución en la dirección de los máximos esfuerzos; si esto no puede realizarse, se formará con ella el mayor ángulo posible.

Cuando el hormigonado se interrumpe por un período de tiempo que supere las 4 horas (entre 4 y 6h), se procede limpiando la junta con un chorro de aire y agua a presión o con otro sistema que realice la limpieza de la lechada superficial, a dejando el árido visto y eliminando también todo árido que haya quedado suelto.

#### - Curado

El curado se lleva a cabo mediante riego de agua por 7 días consecutivos, o regando con un líquido de curado (filmógeno).

El curado se efectúa en toda la superficie después de finalizado el vibrado y habiendo finalizado la tarea de enrasado de la superficie final para impedir la formación de fisuras de retracción plástica al perder su contenido de humedad.

El líquido filmógeno se extiende sobre la superficie húmeda y saturada, pero sin llegar a formar charcos.

Después de haber desencofrado se realiza de inmediato el curado, teniendo en cuenta la temperatura ambiente; si es muy alta, hay viento o muy baja humedad, se intensificarán los procesos de curado.

Si el curado se realiza con agua, el proceso se extiende como mínimo por 4 días; se aumentará el tiempo de curado a 7 días si las temperaturas son muy bajas.

#### - Aspectos a Tener en Cuenta

Cuando se utilizan encofrados de madera, siempre deben humectarse.

Para realizar el hormigonado previamente se confecciona un plan de trabajo, donde se tendrán en consideración las deformaciones previsibles del encofrado.

El vibrado se prolonga hasta vértices, aristas, fondos; es conveniente realizar la inmersión en distintos puntos próximos por menos tiempo (5 a 15 segundos) que aumentar el tiempo de vibrado en puntos tomados a mayor distancia.

Los vibradores deben sumergirse rápida y profundamente en la masa en forma vertical y se retiran con lentitud y velocidad constante.

El vibrador en ningún caso deberá tocar las armaduras. Se suspende el hormigonado cuando la temperatura es muy baja, si es inferior a 5°C con tendencia a bajar a 0°C en las horas próximas; se exceptúan los casos en que se hayan tomado las precauciones necesarias.

Con temperaturas altas también deben tomarse precauciones; sobre todo cuando alcanzan o llegan a superar los 40°C.

Para pilares de hormigón visto, sus caras deben protegerse para evitar que las mismas se manchen o sufran ralladuras o rozaduras durante el transcurso de las obras.

### 10.11.3 CRITERIOS DEM EDICIÓN

Hormigón: se mide por volumen, en  $m^3$ , según planos.  
Encofrado: se mide por superficie, en  $m^2$ , según planos.  
Acero corrugado: se mide por peso, en kg.

### 10.11.4 CONTROL DE CALIDAD

Durante la ejecución del pilar deben efectuarse las inspecciones siguientes:

#### Replanteo

En esta etapa se debe comprobar que las esperas hayan quedado dentro del pilar, con un recubrimiento no menor de 2 cm.



Se tolera un desplazamiento del mismo en + - 2 cm. con respecto a su situación inicial.

#### **Armaduras**

Durante la elaboración de las armaduras debe comprobarse que coincida el número y diámetro de las barras, la correcta colocación de las mismas.

En la separación de barras y estribos se admite una tolerancia en + - 1 cm.

Debe verificarse que la longitud de la espera sea mayor o igual al solape exigido (el mínimo se calcula mayor o igual a 40 diámetros).

Comprobar que se hayan colocado los separadores (para una misma barra debe haber una separación máxima de 1m)

Verificar que los estribos estén convenientemente atados a todas las barras.

#### **Encofrado**

Se deberá comprobar el aplomado; en alturas de 3 m., en las aristas exteriores de los pilares vistos podrán tener una tolerancia máxima en + - 6 mm.

#### **Hormigonado**

Durante el hormigonado debe comprobarse que el vertido se realice desde una altura no mayor a 2 metros.

Comprobar el vibrado correcto del hormigón.

#### **Aplomado**

Debe comprobarse el aplomado del pilar luego del hormigonado para verificar que no se haya producido ningún desplazamiento. Desplome para alturas no mayores a 6 m. en aristas exteriores de pilares vistos en + - 12 mm.

#### **Toma de Probetas**

Debe controlarse la resistencia de dos amasadas (cubas) para cada 100 m<sup>3</sup> ó 500 m<sup>2</sup> de superficie construida.

Se toma como tiempo máximo para hormigonar los 100 m<sup>3</sup> ó los 500 m<sup>2</sup> de superficie en planta.

Se realizan series de 5 probetas; 2 se rompen a los 7 días y las restantes se rompen a los 28 días.

#### **Trazabilidad del hormigón**

Se ubican las situaciones de las cubas de donde se obtienen las probetas, identificando cada lote donde se ha vertido el hormigón.

#### **Desencofrado**

Después de desencofrar debe comprobarse la superficie del pilar observando si existen coqueras; en ese caso, se procederá de acuerdo al tamaño de la coquera, conforme la normativa vigente. (EHE)

#### **Curado**

Se efectúa el regado con agua durante 7 días.

Si fuese necesario modificar el período de regado, se tendrá en cuenta la fórmula:  $D = KLD_0 + D_1$ , conforme tablas 74.1 a 74.5 de la EHE.

#### **Rotura de Probetas**

La resistencia característica estimada ( $f_{est}$ ) debe ser mayor o igual a 0,9 de la resistencia exigida  $f_{ck}$ :  $f_{est} \geq 0,9 f_{ck}$ .

### **10.11.5 NORMATIVA**

EHE.- Instrucción de Hormigón Estructural.

PG-3.- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

C.C.E.- Control de Calidad en la Edificación.

NTE.- Normas Tecnológicas de la Edificación.

### **10.12 VIGAS**



### 10.12.1 DESCRIPCIÓN

Piezas horizontales, de sección rectangular y directriz recta, sometidas a esfuerzos de flexión.

### 10.12.2 COMPONENTES

Los componentes necesarios son los siguientes:

- Hormigón.
- Encofrado.
- Acero para armaduras.

### 10.12.3 EJECUCIÓN

Se encofrará y a continuación se colocarán las armaduras, cuidando de mantener limpio el encofrado. Se colocarán separadores para conseguir el recubrimiento necesario.

Se hormigonará cuando la temperatura sea superior 0 °C, o lo vaya a ser en las siguientes 8 horas.

Para utilizar cualquier aditivo se consultará a la Dirección Facultativa.

Durante el curado se mantendrán húmedas las superficies del hormigón. Se desencofrarán los costeros pasados 7 días, y los fondos hasta transcurridos 21 días, manteniéndose apuntalados y sin cargas concentradas hasta los 28 días.

### 10.12.4 NORMATIVA

- EHE. Instrucción para el hormigón estructural.
- NTE-EHJ. Estructura hormigón, Jácenas.
- NTE-EHV. Estructura hormigón, Vigas.

### 10.12.5 CONTROL

Comprobación de espesor de tableros y sopandas, apuntalamiento, colocación correcta de los encofrados en cuanto a dimensiones y situación, estabilidad y estanqueidad.

Se controlarán las armaduras en cuanto a la identificación, diámetro, ejecución y disposición de las armaduras.

Situación de las juntas estructurales. Discontinuidad de las masas y aparición de coqueras o disgregaciones, con dimensiones mayores que el tamaño máximo del árido, o fisuras mayores de 0,2 mm.

No se apreciarán flechas mayores a 1/1000, ni defectos de alineación superiores a 1/1000. No tendrán variaciones de medida, replanteo, alineación aplomado o nivelación mayores de 5 mm.

No habrá disminución de la resistencia respecto a la especificada en proyecto. La decisión final corresponderá a la Dirección Facultativa.

### 10.12.6 MEDICIÓN

Se medirá por m<sup>3</sup> de volumen, incluso armaduras, encofrado y desencofrado, y medios auxiliares.

## 10.13 FORJADOS RETICULARES DE CASETONES RECUPERABLES

### 10.13.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Los elementos objeto de este apartado se realizarán in situ por el constructor, debiendo dotar a la obra de instalaciones fijas con reconocida experiencia en este tipo de estructuras.

En este último caso, el fabricante debe evidenciar la realización de trabajos similares o comparables y demostrar la capacidad de sus equipos técnico, de fabricación y de servicios, para la realización de los trabajos de acuerdo con las presentes especificaciones.

En todos los aspectos no mencionados en el presente artículo serán de aplicación los artículos 614 y 693 del PG-3/75.

### 10.13.2 CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Los elementos de hormigón se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y Proyecto; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate y no suponen incremento económico ni de plazo.

La aprobación por la Dirección de obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.



En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. Asimismo, presentará el nuevo plan de trabajos en el que se constata la reducción del plazo de ejecución con respecto al previsto.

El importe de los trabajos en ningún caso superará lo previsto para el caso en que se hubiera realizado según lo proyectado. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no liberará al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

### 10.13.3 MATERIALES

Los materiales empleados en los elementos seguirán expresamente las indicaciones contenidas en las instrucciones EHE y EP-93 y cumplirán los requisitos establecidos en los cuadros de características de los materiales incluidos en los planos del proyecto y en el presente pliego.

### 10.13.4 CONSTRUCCIÓN

La realización en obra estará en conformidad con los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto, efectuando la empresa constructora los planos de construcción precisos para la ejecución de las piezas, en el caso de querer hacer algún tipo de modificación respecto de los que acompañan el presente proyecto. Estos planos de construcción se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva antes de dar comienzo a la fabricación. La aprobación de los mismos no exime de la responsabilidad que pudieran contraer por errores existentes.

Los planos contendrán de manera inequívoca:

- Las dimensiones necesarias para definir exactamente las piezas a realizar.
- El despiece o definición de armaduras, recubrimientos y disposición.
- Los elementos previstos para suspensión, transporte y manipulación.

Asimismo, la empresa constructora suministrará los planos complementarios de montaje y ensamblaje en obra que juzgue necesarios, señalando las marcas de identificación que considere oportunas. Quedará perfectamente clara la forma y secuencia de cada una de las operaciones de montaje que no figuren expresamente en los planos de proyecto.

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación, detalles de la instalación "in situ", tolerancias y controles de calidad a realizar durante la

fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su ejecución y prescripciones relativas a su acoplamiento a otros elementos, todo ello de acuerdo con las prescripciones que los Planos y el Director de la Obra establezcan para los elementos en cuestión. La aprobación por la Dirección de Obra de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los elementos, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

Los encofrados y sus elementos de enlace cumplirán todas las condiciones de resistencia, indeformabilidad, estanqueidad y lisura interior, para que sean cumplidas las tolerancias de acabado que se establezcan en este Pliego o en los Planos de proyecto. La dirección de Obra podrá ordenar la retirada de los elementos de encofrado que no cumplan estos requisitos.

La calidad de los encofrados a emplear en la prefabricación será la prevista en la construcción de los elementos de hormigón "in situ".

Los encofrados de madera se emplearán excepcionalmente, salvo en los casos en que este material tenga el tratamiento previo necesario para asegurar su impermeabilidad, indeformabilidad, perfecto acabado de la superficie y durabilidad. Los tableros del encofrado de madera común deberán humedecerse antes del hormigonado, y estar montados de forma que se permita el entumecimiento sin deformación. El empleo de estos tableros requerirá la aprobación expresa de la Dirección de Obra. Se podrá hacer uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, después de haber hecho pruebas, y lo haya autorizado la Dirección de Obra.

Con respecto al hormigonado de las piezas, será de aplicación lo que se establece en este Pliego para la puesta en obra del hormigón, en las obras de hormigón armado. La compactación se realizará por vibración o vibro-compresión. El empleo de vibradores estará sujeto a las normas sancionadas por la experiencia.

El vibrado se efectuará con la mayor precaución, evitando que los vibradores toquen las armaduras. La compactación será particularmente esmerada en los ángulos del encofrado.

Si el vibrado se hace con el encofrado o molde, los vibradores deberán estar firmemente sujetos y dispuestos de forma que su efecto se extienda uniformemente a toda la masa.

Otros métodos de compactación deberán estar avalados por experimentación suficiente, antes de aplicarlos a piezas que vayan a ser empleadas en obra.

No se establecerán juntas de hormigonado no previstas en los Planos. Antes de iniciar el hormigonado de una pieza, se tendrá total seguridad de poder terminar en la misma jornada.

El curado podrá realizarse con vapor de agua, a presión normal y en tratamiento continuo.

Cuando se empleen métodos de curado normal, se mantendrán las piezas protegidas del sol y de corrientes de aire, debiendo estar las superficies del hormigón constantemente humedecidas.



Cuando se emplee vapor de agua en el curado deberá previamente haberse justificado, ante la Dirección de Obra, el proceso a seguir mediante ensayos que atiendan los siguientes aspectos:

- Período previo necesario de curado normal al aire, a temperatura ordinaria.
- Tiempo necesario para incrementar la temperatura desde el ambiente a la máxima.
- Máxima temperatura que debe alcanzarse.
- Período de tiempo que la pieza debe estar a la máxima temperatura.
- Velocidad de enfriamiento, desde la máxima temperatura hasta llegar a la temperatura ordinaria.

De esta forma se establecerá el tiempo total que durará el proceso de curado.

Durante el curado normal, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón, con agua que cumpla lo exigido en este Pliego.

Cuando después de un proceso completo de curado con vapor, se hayan alcanzado las resistencias mínimas exigidas por el transporte, y antes de iniciarse éste, la Dirección de Obra podrá exigir el empleo de un líquido de curado de calidad conocida, si a su juicio es necesario.

El encofrado se retirará sin producir sacudidas o choques a la pieza. Simultáneamente, se retirarán todos los elementos auxiliares del encofrado. En todas las operaciones de ejecución en obra, los forjados no estarán sometidos en ningún punto a tensiones más desfavorables de las establecidas como límite en un cálculo justificativo, que habrá de presentar el Contratista con una antelación mínima de 30 días al comienzo de la ejecución de las obras.

El Contratista efectuará, ya sea por sí mismo o por medio del fabricante, los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos de hormigón cumplen las características exigidas. Como mínimo, se llevará a efecto el muestreo de todos los elementos fabricados examinando tolerancias geométricas, tomando muestras del hormigón empleado para hacer una serie de seis (6) probetas y romperlas 7, 21 y 28 días y comparación con ensayos de resistencia no destructivos.

### 10.13.5 COLOCACIÓN

La colocación de los elementos encofrantes sobre las zonas previstas en apoyo de la estructura base se efectuará preferentemente con grúa y colocación vertical, depositándolos con la mayor suavidad posible sin que se produzcan choques o desplazamientos bruscos que puedan dañar las piezas o uniones.

Posteriormente a su colocación, pero sin haber sido soltados del gancho de suspensión, sino con gran parte de la tensión de izado aún en los cables, se llevarán a su posición exacta de replanteo, mediante empuje, trácteles o palanca apoyada en la estructura y/o piezas a través de oportunos elementos de protección de metal o madera. Una vez garantizada dicha posición en planta se completará la suelta de los elementos sustentantes.

### 10.13.6 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de los materiales y ejecución en obra se realizará con la condición de nivel estadístico, siguiendo lo especificado en las Instrucciones EHE y EP-93.

En las piezas acabadas se llevará a cabo un examen visual de su aspecto general y comprobación de sus dimensiones. La Dirección de Obra tendrá en todo momento acceso al tajo para realizar esta inspección.

En el examen visual de dichas piezas se considerarán defectuosas las que presenten los siguientes desperfectos:

- Coqueras mayores de 2 cm en una zona de  $0.15 m^2$  de paramentos vistos.
- Armaduras visibles por falta de recubrimiento o coqueras.
- Dimensiones que no se ajustan a lo previsto con las siguientes tolerancia máximas: anchura+ 1 0, -5 mm; longitud  $\pm 10$  mm, espesor +5, -3 mm.

Las zonas defectuosas habrán de ser repasadas a modo que su aspecto estético no resulte perjudicado en las zonas vistas; si el defecto no tuviera arreglo apropiado a juicio de la Dirección de

Obra las piezas serán demolidas y ejecutadas de nuevo.

En el control de las operaciones a realizar "in situ", se cumplirán las disposiciones exigidas en la Instrucción EHE tendentes a lograr un nivel de control normal.

### 10.13.7 MEDICIÓN Y ABONO

Los forjados reticulares de hormigón armado se abonarán por metro cuadrado ( $m^2$ ) de losa realmente colocada, aplicando el precio correspondiente del CUADRO DE PRECIOS Nº1. El precio incluye la fabricación o adquisición, transporte, almacenamiento si fuese necesario y montaje de los encofrados y demás elementos necesarios.

## 11 DRENAJE

### 11.1 ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

#### 11.1.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE



Se definen como arquetas las pequeñas obras que completan el sistema de drenaje longitudinal o transversal. Serán de hormigón prefabricado.

La ejecución de estos elementos necesarios para el mantenimiento y conservación del sistema de drenaje comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica. Con sobreebanco para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.
- Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.
- Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.
- Relleno y todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como la compactación del trasdós de la arqueta con material seleccionado de la excavación.

Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

### 11.1.2 MATERIALES

Los materiales a utilizar cumplirán las siguientes características:

- El hormigón será del tipo HM-20.
- El acero será del tipo B-500 S.
- Las tapas-rejillas con sus marcos serán reforzadas y de fundición en todos los casos.
- Los pates estarán compuestos por una varilla de acero protegida con polipropileno.
- En caso de utilizar una escalera en lugar de pates, barandillas, cadenas u otros elementos de seguridad que se indiquen en los Planos o lo fije la Dirección de la Obra, éstos serán de acero galvanizado.
- Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General para las obras de hormigón armado. Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y el Proyecto.

En todos los aspectos no mencionados en el presente artículo serán de aplicación los artículos 410 y 693 del PG-3/75.

#### Accesorios para arquetas:

Se engloban en esta definición todos los elementos utilizados en la construcción de arquetas y pozos, tendentes a garantizar una seguridad y adecuada accesibilidad a los mismos. Entre éstos se distinguen: pates de polipropileno, escaleras de acero galvanizado, cadenas de seguridad de acero inoxidable o galvanizado y barandillas de acero galvanizado.

Con respecto a estos accesorios, el conjunto de los materiales estará debidamente identificado y el Contratista presentará una hoja de ensayos de los materiales donde se garanticen las características físicas y mecánicas exigidas. Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

### 11.1.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La excavación y posterior relleno de las zanjas para el emplazamiento de estas obras se ejecutarán según lo prescrito en el presente Pliego en la unidad de excavación y relleno de zanjas y pozos para conducciones. Se dispondrá de un sobre-ancho a lo largo de todo el perímetro de 0,80m de manera que se pueda desplazar el personal de obra y facilitando las labores del encofrado.

Una vez efectuada la excavación se procederá a construir o colocar las piezas prefabricadas con la situación y dimensiones definidas en los Planos, cuidando especialmente el cumplimiento de las cotas definidas en los mismos o fijadas por el Director de las Obras.

La junta entre solera y alzados será tipo llave. A partir de los arranques de solera se procederá a colocar los laterales de ambas caras del encofrado. En ningún caso se podrá hormigonar contra el terreno.

Durante la excavación, encofrado, hormigonado, desencofrado y relleno se mantendrán los dispositivos que garanticen el agotamiento y evacuación de las aguas infiltradas. Asimismo reconsiderarán las medidas de estabilización de taludes de las paredes de excavación.

Se cuidará especialmente los puntos de conexión de los tubos y sistema de drenaje con las arquetas, tanto en lo referente a acabados como a cotas, evitando los rebases de los extremos de los tubos en el interior de las mismas.

El relleno y compactación del trasdós de la arqueta se realizará en tongadas de 30cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndose alcanzar al menos el 98% del Proctor Normal.

El hormigonado no podrá progresar más de 2 m en cada fase, y se pondrá en obra uniformemente a lo largo de toda la sección de la arqueta. No se verterá en alturas superiores a 2 m por lo que se dispondrá de "trompas de elefante" que permitan un hormigonado "sumergido". Si la anchura de paredes no lo permitiera, se deberá abrir ventanas en al menos tres caras del encofrado a modo de vertedero para el llenado vertical.

En todo caso se usará vibrador de aguja.



Las rejillas y tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de obra y se colocarán de la forma y a la cota que se indica en los Planos o fije la Dirección de la Obra. Los pates, escaleras, barandillas y demás accesorios se colocarán después de haber hormigonado el pozo o arqueta y con la pared totalmente libre del encofrado, perforándose la pared en los puntos necesarios para empotrar posteriormente el elemento de que se trate.

#### 11.1.4 CONTROL DE CALIDAD, MEDICIÓN Y ABONO

La cota de la cara superior de los pozos y/o arquetas no podrá variar en más/menos dos centímetros ( $\pm 2$  cm) de la fijada en los Planos. Los niveles de entrada y/o salida de las conducciones no tendrán una variación superior a más/menos un centímetro ( $\pm 1$  cm) respecto a los fijados en los Planos.

La resistencia del hormigón se medirá de acuerdo con la EHE, mediante ensayos de control de nivel normal.

El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

La medición se realizará por unidades (ud.) completamente ejecutadas, según lo especificado en el presente Artículo, en función de cada tipo de pozo o arqueta, las cuales se clasificarán por las dimensiones interiores de su sección, para una altura máxima de dos (2) metros.

Se hace especial referencia a que cuantas operaciones se hayan indicado anteriormente, o sean necesarias para una correcta y completa ejecución de la unidad, se encuentran incluidas en el precio de la misma, la excavación y relleno.

### 11.2 SUMIDEROS

#### 11.2.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como sumidero la boca de desagüe, generalmente protegida por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesta en forma que la entrada de agua sea en sentido sensiblemente vertical. Se incluye en esta unidad:

- El suministro de elementos prefabricados o de los materiales necesarios para su ejecución.
- La puesta en obra de los elementos prefabricados, y de los materiales necesarios para su ejecución.

- El suministro y colocación de tapas, rejillas y marcos.
- La perforación de la obra de fábrica si fuese necesario.

La forma y dimensiones de los sumideros, así como los materiales a emplear en su construcción están definidos en los Planos. La tolerancia de la perforación del sumidero de tablero en su ejere respecto a la precisión de los Planos será de más/menos cinco grados ( $\pm 5^\circ$ ).

#### 11.2.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se realizarán de acuerdo a lo que sobre el particular ordene el Director de las obras.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, eliminando todas las acumulaciones extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción definitiva de las obras.

#### 11.2.3 MEDICIÓN Y ABONO

Los sumideros se abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra.

### 11.3 COLECTORES

#### 11.3.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como colector aquella obra de evacuación de aguas localizada bajo cunetas, y cuya misión fundamental es transportar y evacuar el agua recogida por éstas.

Esta unidad de obra consiste en la instalación de la conducción a partir del terreno natural cuando no existe prezanja, o desde la cota de la plataforma que define la prezanja en los casos que exista, quedando incluidas en el alcance de la misma las siguientes operaciones:

- La nivelación y el replanteo.
- El desbroce del terreno.
- La retirada de tierra vegetal.
- La demolición de firmes y pavimentos existentes.
- La excavación de la zanja desde el terreno natural o desde la plataforma de la prezanja en el caso de que hubiera sido necesario ejecutarla.
- La cama de arena en asiento de la conducción.



- La conexión con arquetas y obras de entrada y salida del extremo del colector.
- El suministro, nivelación y colocación de la tubería.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.
- El relleno, compactación y reperfilado de la superficie resultante.
- La reposición del firme o pavimento existente con anterioridad a la realización de la zanja.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

Los tubos serán de hormigón en masa para diámetros iguales o inferiores a 600 mm y armado para diámetros superiores a los 600 mm. Para material de asiento de las tuberías se empleará arena calizalimpia, que proceda de cantera y deberá pasar por el tamiz nº 4 ASTM (separación de mallas 4,76mm).

El relleno posterior se realizará con un material seleccionado de la propia excavación según criterio de la Dirección de Obra.

La ejecución se adaptará a las secciones tipo recogidas en Planos.

Según su empleo, podemos catalogar las zanjas para la ejecución de colectores, en dos grandes grupos en función de la profundidad de definición de la conducción:

- Zanjas en las que no existe sobre-excavación respecto a la profundidad de definición de la conducción.
- Zanjas en las que sí existe sobre-excavación respecto a la profundidad de definición de la conducción.

La profundidad de definición de la conducción viene definida por la distancia desde el fondo de la zanja, hasta 1,00 m por encima de la clave del tubo.

Para los casos en que exista sobre-excavación (prezanja), se habrá debido disponer de forma previa a la realización de la zanja y en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, una plataforma sensiblemente horizontal, que consta de una banda de 0,50 metros de ancho a cada lado de la zanja.

La ejecución de esta unidad comienza en esta superficie definida anteriormente, a partir de la cual se procederá a la ejecución de la zanja para la instalación del colector y hasta donde se llegará con el relleno de la misma.

Se considera, sea cual sea el tipo de zanja, sin prezanja o con ella, y sea cual sea la profundidad definitiva de esta, que la excavación será "no clasificada", es decir, en todo tipo de terreno, incluso cuando la Dirección de la Obra modifique las profundidades señaladas en los Planos, así como el trazado en planta y/o longitudinal de las conducciones o incluso la distribución y/o modificación del número de arquetas, aplicándose a los trazados resultantes los criterios de ejecución previstos para los trazados de proyecto, sin que por ello dé lugar a modificación del criterio de medición o abono.

La ejecución de las excavaciones se ajustará a lo especificado en la unidad: "m3 Excavación enzanjas".

La preparación del asiento consistirá en la preparación del terreno natural del lecho de la zanja (limpieza, nivelación, compactación, etc.) y la ejecución de un lecho de arena para el correcto asiento de los tubos con sus juntas.

Una vez preparado el asiento, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presentan defectos.

La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizándose el descenso al fondo de la zanja mediante grúa o brazo de la retroexcavadora, de ninguna manera mediante rodadura o lanzamiento, quedando totalmente prohibido el descenso manual. En todo caso se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

Una vez instalada la tubería se iniciará el relleno con el material seleccionado procedente de la excavación hasta 0,20 m por encima de la clave del tubo procediéndose a la compactación, mediante plancha vibrante, de los prismas comprendidos entre el talud de la zanja y la línea de proyección de la tubería por el extremo más próximo al talud correspondiente.

Posteriormente se efectuará el relleno de la zanja hasta la cota de definición con el mismo material, procediéndose mediante tongada que no excedan de 40 cm, debiéndose obtener una compactación igual o superior al 100% del Proctor Normal según la norma NLT-107/76.

En las zanjas con una inclinación en la línea de máxima pendiente inferior a 30º, una vez alcanzado el perfil teórico del terreno natural, existente con anterioridad a la excavación, se deberá reperfilear la superficie resultante eliminando aquellos bolos o piedras que no garanticen superficies uniformes.

En el caso de existir anteriormente un firme o un pavimento, se procederá a reponer los mismos de acuerdo con las indicaciones señaladas por la Dirección de la Obra o especificaciones recogidas en las unidades correspondientes, recogidas en el presente Pliego o en aquellas de aplicación genérica PG-3/75, Normas básicas de edificación, EHE, etc.

### 11.3.2 CONTROL DE CALIDAD

Los tubos se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared inferior no desviará de la recta en más de un cero con cinco por ciento (0,5%) de la longitud útil. Los tubos no contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, su impermeabilidad o su durabilidad, tales como pequeños poros en la superficie de los tubos y en sus extremos o finas grietas superficiales en forma de telarañas irregulares.



Los tubos serán desecados al aire y en posición vertical emitirán un sonido claro al golpearlo con un martillo de mano.

Los tubos se considerarán impermeables si a los 15 minutos de aplicar una presión de 0,5 atmósferas, la absorción del agua de la pared del tubo no pasa del valor indicado en la tabla, aunque aparecieran en la superficie del mismo manchas de humedad o gotas aisladas.

Regirá el valor medio de un ensayo, el cual puede rebasarse por algún otro tubo hasta un 30%.

Para los tubos de hormigón en masa se define su resistencia al aplastamiento expresada por la carga de rotura controlada en el ensayo de las tres aristas expresada en kilopondios/metro.

Diámetro (mm)	Tolerancia de longitud	Tolerancia de diámetro	Absorción ( $cm^3/m$ )	Carga de rotura (Kp/m)
300	+/- 2%	+/- 4	160	2700
350	+/- 2%	+/- 4	195	3150
400	+/- 2%	+/- 4	210	3600

El lecho de arena utilizado para el asiento de las tuberías se compactará enérgicamente hasta que abrace perfectamente las generatrices correspondientes que se señalen en los planos de detalle.

Si la Dirección de la Obra lo ordena, se harán los siguientes ensayos por cada 200 m<sup>3</sup> de arena: un Ensayo granulométrico (N.L.T.-104/58) y un Límite de Atterberg (N.L.T.-105/58).

El relleno posterior con material seleccionado procedente de la propia excavación sólo podrá ejecutarse una vez que el Director de las Obras haya seleccionado el que resulta utilizable para el relleno de la zanja del que no lo es. Se comprobará de modo aproximado el espesor de las tongadas.

La ejecución y compactación se realizará mediante inspecciones periódicas en número de una cada 500 m<sup>2</sup>. La valoración de los resultados de los mismos se hará de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, quien rechazará la parte de obra que considera defectuosamente ejecutada.

### 11.3.3 MEDICIÓN Y ABONO

La medición de los colectores de hormigón en zanja se realizará por metros lineales (m) realmente ejecutados, según el diámetro de los tubos.

En esta unidad se encuentran incluidas todas las operaciones señaladas en el primer apartado de éste Artículo. Únicamente dará lugar a medición y abono independiente, la excavación y posterior relleno de la prezanja.

Los precios que se aplicarán serán los correspondientes a cada diámetro y se recogen en el CUADRO DE PRECIOS Nº1.

## 11.4 TUBOS DREN

Los tubos dren serán de PVC, en las condiciones estipuladas en los artículos 420 y 421 del PG- 3/75, y se pondrán en obra de acuerdo con estos mismos artículos.

Estas unidades se obra se medirán y abonarán por metros lineales (m) realmente colocados. Están incluidos en su abono el relleno normal y filtrante, lamina geotextil y todo lo necesario para su terminación, además de la solera de hormigón.

## 12 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

### 12.1 MARCAS VIALES

#### 12.1.1 DEFINICIÓN

Las marcas viales permiten el balizamiento horizontal sobre el pavimento. Las zonas a pintar se definen en el Documento Nº2: Planos. El Contratista deberá realizar el replanteo de las líneas a marcar, indicándole al Director de Obra los puntos donde comienzan y terminan las líneas continuas de prohibición de adelantamiento.

La adjudicación deberá especificar el tipo de pintura, microesferas de vidrio y maquinaria a utilizar en la ejecución de este proyecto, poniendo a disposición de la Administración las muestras de materiales que se consideren necesarios para su análisis en el laboratorio. El coste de estos análisis deberá ser abonado por el Contratista.

#### 12.1.2 MATERIALES

Las marcas viales cumplirán con lo establecido en la Norma 8.2-IC, Marcas Viales, aprobada por Orden Ministerial del 16 de Julio de 1987, y en la Orden Circular 403/1989 MV.

Las bandas continuas que limitan el borde de la calzada se pintarán con pintura termoplástica de dos componentes, aplicada por extrusión, cumpliendo lo especificado en el presente pliego.

El resto de las pinturas cumplirán las siguientes prescripciones técnicas obligatorias:



- El valor inicial de la retrorreflexión medida entre 48 y 96 horas después de la aplicación de la pintura será como mínimo de 300 milicandelas por lux y metro cuadrado.
- El valor de la retrorreflexión a los 6 meses de aplicación será como mínimo de 160 milicandelas por lux y metro cuadrado.
- El grado de deterioro de las marcas viales medido a los 6 meses de aplicación no será superior al 30% en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al 20% en las líneas del borde de la calzada.
- Si los resultados de los ensayos realizados con arreglo a cuanto se dispone en la Orden Circular 292/1986 T no cumplieren los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto Generales como Particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en fecha y plazo que le fije el director.

Antes de iniciar la aplicación de marcas viales o su repintado será necesario que los materiales a utilizar (pintura blanca y microesferas de vidrio) sean ensayados por Laboratorios Oficiales del Ministerio de Fomento, a fin de determinar si cumplen las especificaciones vigentes (artículos (278 y 289 del PG-3/75).

Es muy importante para la comprobación de los materiales la correcta toma de muestras, la cual deberá hacerse con los siguientes criterios:

- De toda la obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los laboratorios oficiales para su identificación un envase de pintura original de 25 a 30 kg y un saco de microesferas de vidrio de 25 kg. Se dejará otro envase como mínimo de cada material bajo custodia del Director de Obra, a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.
- En las obras en que se utilicen grandes cantidades de pintura y microesferas de vidrio se realizará un muestreo inicial aleatorio, a razón de un bote de pintura y un saco de microesferas de vidrio por cada 1000 kg de acopio de material, enviando luego un bote y un saco tomados al azar entre los anteriormente muestreados, y reservando el resto de la muestra hasta la llegada de los resultados de su ensayo. Una vez confirmada la idoneidad de los materiales, los botes de pintura y sacos de microesferas de vidrio tomados como muestra inicial podrán devolverse al Contratista para su empleo.
- Los laboratorios oficiales realizarán, con la mayor brevedad posible, los ensayos completos indicados en los artículos 278 y 289 del PG-3/75, enviando los resultados al Director lo más rápidamente posible, indicando si se cumplen todas las prescripciones o si es necesario enviar una nueva para hacer ensayos de contraste, ante el incumplimiento de alguna de ellas.

Una vez recibida la confirmación de que los materiales enviados a ensayar cumplen las especificaciones, el Director de Obra podrá autorizar la iniciación de los trabajos.

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Director de Obra procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de dos botes de 2 kg por lote de aceptación, uno de los cuales enviará al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para

que se realicen ensayos de identificación, reservándose el otro hasta la llegada de los resultados para ensayos de contraste.

Igualmente, se procederá a la toma de muestras de pintura y microesferas de vidrio aplicadas sobre el pavimento, mediante la colocación de unas chapas metálicas de 30 x 15 cm y un espesor de 1 a 2 mm, a lo largo de la línea por donde ha de pasar la maquinaria y en sentido transversal a dicha línea. Estas chapas deberán de estar limpias y secas y tras recoger la pintura y las microesferas se dejarán secar durante media hora antes de recogerlas cuidadosamente y guardarlas en un paquete para enviarlas al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para comprobar los rendimientos aplicados.

El número aconsejable de chapas para controlar cada lote de aceptación será de 10 a 12, espaciadas 30 ó 40 m. Las chapas deberán marcarse con la indicación de la obra, lote y punto kilométrico.

Aparte de las confirmaciones enviadas al Director de Obra, si los materiales ensayados cumplen las especificaciones, el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales redactará un informe por cada muestra de pintura identificada.

Los servicios o secciones de apoyo técnico de la Administración procederán a una evaluación del comportamiento de las marcas viales aplicadas, determinando el grado de deterioro y retrorreflexión en las mismas.

El grado de deterioro se evaluará mediante inspecciones visuales periódicas a los 3, 6 y 12 meses de la aplicación, realizando, cuando el deterioro sea notable, fotografías comparables con el patrón fotográfico homologado por el Área de Tecnología de la Dirección General de Carreteras.

La intensidad reflexiva deberá medirse entre las 48 a 96 horas de la aplicación de la marca vial, y a los 3, 6 y 12 meses mediante un retrorreflectómetro digital.

### 12.1.3 APLICACIÓN

A efectos de aplicación y dosificación se proponen las siguientes proporciones:

- Bandas de 10 cm de ancho: 72 g de pintura reflexiva por metro lineal de banda.
- Bandas de 15 cm de ancho: 280 g de pintura termoplástica reflexiva por metro lineal de banda.
- Bandas de 20 cm de ancho: 370 g de pintura termoplástica reflexiva por metro lineal de banda.
- Bandas de 30 cm de ancho: 218 g de pintura reflexiva por metro lineal de banda.
- Bandas de 40 cm de ancho: 291 g de pintura reflexiva por metro lineal de banda.
- Bandas de 50 cm de ancho: 363 g de pintura reflexiva por metro lineal de banda.
- Marcas en cebreados y flechas: 727 g de pintura reflexiva por metro cuadrado de superficie ejecutada.



#### 12.1.4 MEDICIÓN Y ABONO

Las marcas viales reflexivas de 10, 15, 20, 30, 40 y 50 cm de ancho se medirán por metro lineal (m) pintado en obra.

Las marcas viales reflexivas a ejecutar en cebreados y flechas se medirán y abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) pintados realmente en obra.

Los precios respectivos que figuraran en el Cuadro de Precios incluyen la pintura, microesferas de vidrio, premarcaje, maquinaria y toda la mano de obra necesaria para su ejecución.

### 12.2 SEÑALES Y PLACAS DE TRÁFICO

#### 12.2.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se definen como señales de circulación las placas, debidamente sustentadas, que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

Las dimensiones, tipología, colores, diseño y textos de las señales serán acordes con el Código de Circulación y el resto de la normativa vigente.

Salvo indicación en contrario en los planos u orden expresa del Director de Obra, se colocarán señales de las siguientes dimensiones:

- Señales de peligro o preceptivas triangulares de novecientos milímetros (900 mm)
- Señales preceptivas, placas complementarias, carteles de preaviso o señales informativas cuadrangulares de novecientos milímetros (900 mm) de lado.
- Señales preceptivas circulares de novecientos milímetros (900 mm) de diámetro en la carretera principal.
- Señales preceptivas octogonales de novecientos milímetros (900 mm) de diámetro circunscrito en la carretera principal.

#### 12.2.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se utilizará chapa de acero dulce de primera fusión laminado en frío, calidad AP-01-XR, de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm) de espesor mínimo, con una tolerancia en más y en menos respecto al espesor de fabricación de dos décimas de milímetro ( $\pm 0,2$  mm). La placa utilizada será estampada lisa, no aceptándose placas troqueladas. En ningún caso se podrá utilizar la soldadura en el proceso de fabricación de las placas.

Los refuerzos perimetrales de las placas se realizarán por estampación en prensa capaz de conseguir los refuerzos mínimos de veinticinco milímetros (25 mm) a noventa grados (90°) con una tolerancia en más en menos respecto a la dimensión de fabricación de dos milímetros y medio ( $\pm 2,5$  mm), y el relieve de los símbolos y orlas.

Los soportes serán perfiles de acero laminado en frío cerrados, galvanizados por inmersión en caliente hasta obtener un recubrimiento mínimo de setenta (70) micras y tendrán chapa soldada en la parte superior y taladros efectuados antes del tratamiento. Las piezas de anclaje serán galvanizadas por inmersión. La tornillería (tornillos, tuercas y arandelas) será de acero inoxidable.

Los materiales cumplirán con las Normas UNE 36.003, 36.080, 36.081 u 36.082.

No se permitirá, salvo en la tapa superior, la utilización de la soldadura en estos elementos, entre sí ni con las placas.

La rigidez de los soportes será tal que no se conviertan en un obstáculo fijo para la circulación rodada. En principio, y salvo indicación en contrario en los planos o por parte de la Dirección de Obra, se colocarán perfiles de tubo rectangular de ochenta por cuarenta por dos milímetros (80 x 40 x 2 mm) en las señales con placas de dimensiones inferiores a novecientos milímetros y perfiles de tubo rectangular de cien por cincuenta por tres milímetros (100 x 50 x 3 mm) en las señales con placas de dimensiones iguales o superiores a novecientos milímetros o cuando se coloquen dos señales.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 701 del PG-3/75 y en la Instrucción 8.1-IC, Señalización Vertical.

El comienzo de proceso será un desengrasado con tricloretileno u otro producto similar, prohibiéndose la utilización de ácido clorhídrico o ácido sulfúrico, realizándose un lavado y secado posterior.

A continuación se efectuará una imprimación fosfocromatante microcristalina de dos componentes, seguido de otro lavado y un pasivado neutralizante.

Seguidamente se aplican las diversas capas de imprimación y esmaltes antioxidantes con pistolas de aplicación en caliente, hasta conseguir un espesor de cuarenta (40) micras por ambas caras de la señal.

Por último, se aplican los esmaltes de acabado de distintos colores más un barniz protector en el anverso de las señales hasta conseguir un espesor de ochenta (80) micras y un esmalte gris azulado de veinte (20) micras por el reverso, secándose en el horno de secado continuo a una temperatura de ciento ochenta grados centígrados (180°C) durante veinte (20) minutos para cada color.

A las piezas pintadas se les añade una lámina retrorreflectante mediante un procedimiento termoneumático o se les imprime serigráficamente secándolas en horno estático con convección a temperaturas entre ochenta y ciento veinte grados centígrados (80°C –120°C).



En las señales se utilizarán esmaltes de secado al horno, homologados por el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del Ministerio de Fomento.

Serán reflectantes todos los carteles y señales utilizados. El reflectante a utilizar deberá garantizar su durabilidad por un período superior a diez años.

### 12.2.3 CONTROL DE RECEPCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

El Contratista a la Dirección de Obra el tipo, las calidades y características, el proceso de fabricación, los tratamientos, el montaje y las garantías ofrecidas, tanto para las piezas de acero galvanizado como para las de aluminio extrusionado, así como los cálculos de la resistencia de los elementos, no pudiendo efectuarse la colocación de ningún cartel, señal, etc. antes de la aceptación por escrito del mismo por la Dirección de Obra.

El reverso de las señales será de color gris o el natural del material que les sirve de esqueleto y en el mismo se marcará serigrafiado la fecha de fabricación y el nombre del fabricante.

En cualquier caso, siempre que no se oponga a lo indicado en el presente Pliego o en los planos, será de aplicación lo indicado en el artículo 701 del PG-3/75, especialmente en sus apartados 701.5 y 701.7 con referencia al Control de Calidad que se exigirá a los tratamientos a aplicar, las pinturas a emplear cumplirán lo indicado en los artículos 271, 273 y 279 del citado PG-3/75, salvo autorización expresa del Director de Obra.

La medición y abono se realizará por unidades realmente colocadas en obra. El precio de la unidad de cada tipo comprende el suministro y colocación de la señal, incluyendo los elementos de sujeción, sustentación y anclaje, así como la cimentación y excavación correspondiente.

### 12.2.4 SEÑALIZACIÓN DE OBRA

El Contratista viene obligado a cumplir todo lo previsto en la cláusula 23 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Adquirirá e instalará a su costa todas las señales precisas para indicar el acceso a la obra, ordenar la circulación en la zona que ocupen los trabajos y en los puntos de posible peligro debido a la marcha de éstos, tanto en dicha zona como sus linderos e inmediaciones, las modificará de acuerdo con la marcha de las obras y las desmontará y retirará cuando no sean necesarias.

El Contratista cumplirá las órdenes que reciba por escrito de la Dirección de Obra acerca de instalación de señales complementarias o modificación de las que haya instalado, incluso iluminación con semáforos portátiles.

La responsabilidad de la señalización de la obra es del Contratista, sin perjuicio de su obligación de cumplir las órdenes escritas que eventualmente dicte el Director de Obra.

Durante la ejecución de las obras la señalización se realizará conforme a lo que prescribe la Instrucción 8.3-IC, Señalización de Obras.

## 13 AJARDINAMIENTO

### 13.1 JARDINERÍA Y PLANTACIÓN

Se entiende por planta toda especie vegetal que, habiendo nacido y sido criada en su lugar de origen, es sacada de éste y se sitúa en el lugar de proyecto. Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en la memoria y en los planos (DOCUMENTOS Nº1 Y Nº2) y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen.

Se exigirá el porte indicado, tanto en altura como en perímetro del tronco, medido éste último a 1 metro de altura sobre el cuello de la planta.

En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado en razón de la edad del ejemplar, presentando de manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero.

Serán rechazadas las plantas que presenten daños en sus órganos, no vengán protegidas por el oportuno embalaje, sean portadoras de plagas y enfermedades, estén viciadas por exceso de riego o presenten defectos de constitución de crecimiento.

La preparación de las plantas para su transporte al lugar de plantación se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Las especies trasplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de plantación debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en zanjás, cubriendo el sistema radicular convenientemente y protegiendo toda la planta. Si el terreno no tuviera tempero, se efectuará un riego de la zanja manteniendo ésta con la suficiente humedad.



La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos y rechazar 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 medición y abono de las plantaciones se realizará por unidades (ud) realmente puestas en obra, de acuerdo con los precios definidos en el CUADRO DE PRECIOS Nº1.

## 13.2 TUBO DE PVC

### 13.2.1 DESCRIPCIÓN

Tubo de acero obtenido por laminación o extrusión, para drenaje de zonas ajardinadas para unión roscada o soldada.

### 13.2.2 NORMATIVA

La normativa seguida será la UNE 19048, 36130: Características de tubos de Acero sin soldadura y galvanizados

### 13.2.3 CONTROL Y ACEPTACIÓN

Suministro en tubos de 3 a 6 m de longitud, según diámetros, perfectamente terminados, limpios, rectos y cilíndricos, sin defectos superficiales de fabricación o transporte. Protegidos interior y exteriormente contra la corrosión.

Identificación de los tubos con grabado longitudinal de la designación comercial, diámetro, presión normalizada, año de fabricación y número de identificación de lote.

Examen visual del aspecto general, sin que se aprecien defectos de fabricación o de transporte.

### 13.2.4 MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Los tubos se medirán y abonarán por metro de longitud útil.

## 14 ALBAÑILERÍA

## 14.1 ELEMENTOS

### 14.1.1 VENTANAS

Las ventanas estarán situadas en el cuarto de control. Serán unas ventanas de 1,2 m de alto, a 90 cm del suelo, con vidrio tipo templado o similar, incoloro de 10 mm de espesor, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora. Estas ventanas no se podrán abrir, por lo que sólo dejan pasar la iluminación, pero no ventilan.

### 14.1.2 VIDRIOS

El vidrio constará de una luna de vidrio de seguridad de tipo templado o similar.

### 14.1.3 TABIQUES

Los tabiques de locales interiores correspondientes a cuartos técnicos se realizarán con tabique doble (fábrica de ladrillo hueco simple colocado a panderete, de doble pared) y alcanzarán la altura del techo.

La tabiquería de locales interiores correspondientes al cuarto de control, gerencia y núcleos de escaleras se realiza con fábrica bloque de hormigón enfoscados por los dos lados y pintado por uno y alicatado por el otro en los baños o pintado por los dos y alcanzarán el forjado superior.

Los falsos techos de los accesos peatonales, gerencia, cuarto de control y aseos serán de pladur.

Las puertas interiores serán de madera de pino de 35 mm de espesor, variando sus dimensiones, según el tipo y uso de la puerta.

La ventana interior de la sala de cobro y control será también de vidrio templado de seguridad con una perforación para el intercambio de objetos.

### 14.1.4 SOLERA

La solera está formada por una capa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 armado con mallazo electrosoldado con juntas aserradas y un fratasado y encachado de piedra caliza de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Para el acabado se toma una pintura con resinas epoxi.



### 14.1.5 REVESTIMIENTO Y RECUBRIMIENTOS

Para el recubrimiento de los peldaños de hormigón de las escaleras de los accesos del aparcamiento se emplea un peldaño formado por huella y tabica de granito pulido de 3 y 2 cm respectivamente.

Los revestimientos interiores de los paramentos verticales estarán formados fundamentalmente por dos tipos. El primero de ellos será en todos los casos un enfoscado, acompañado de un pintado en determinados locales, mientras que el segundo será un alicatado, destinado a los locales húmedos del edificio.

## 14.2 MATERIALES

### 14.2.1 ALICATADOS

#### A) Azulejos:

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubiertas de una superficie vidriada de colorido variado que sirve para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y restantes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y expoliaciones y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescente.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.

La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.

Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.

La tolerancia en las dimensiones será de un uno por ciento en menos y un cero en más, para los, de primera clase.

La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

### 14.2.2 CARPINTERÍA

#### A) Puertas:

Las puertas interiores de madera de pino que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria o la autorización de uso del Ministerio de.

#### B) Ventanas y Puertas:

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

Todas las ventanas serán de aluminio lacado anodizado de color verde. Las puertas de cuartos técnicos y de emergencia, serán lisas de acero y con doble capa, con abertura hacia el exterior y con cerraduras antipático.

#### C) Barandillas:

Las barandillas de las escaleras interiores estarán compuestas por perfiles de acero laminado y cumplirán todas las prescripciones legales.

Estas serán barandillas de 90 cm de altura construida con tubos huecos de acero laminado en frío.

### 14.2.3 PINTURA PLÁSTICA

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

### 14.2.4 FÁBRICA DE LADRILLO

Tabiques de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, que constituyen las particiones y separaciones de estancias interiores.

Se utilizarán dos tipos de ladrillo. En aseos y cuartos húmedos tabicón de ladrillo hueco doble, y en el resto de particiones ladrillo cerámico macizo.



### 14.2.5 FÁBRICA DE BLOQUES

Fábrica realizada con bloques huecos de hormigón, sentados con mortero de cemento o cal y arena, pudiendo ir o no reforzado con armadura.

## 14.3 EJECUCIÓN

### 14.3.1 FÁBRICA DE BLOQUES

Los bloques se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o mareas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 Kg de cemento I-35 por m<sup>3</sup> de pasta. Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se quede medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hiladas.

### 14.3.2 FÁBRICA DE LADRILLO

Estará terminada la estructura, y se limpiará toda la zona de trabajo.

Antes del inicio de los tabiques cerámicos, se replantearán y se colocarán miras escantilladas, con marcas a la altura de cada hilada. Se dispondrán los precercos de carpintería.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos abundantemente y apilándolos para que al usarlos no goteen.

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, colocando la primera hilada, y a continuación las miras y los precercos.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas. Entre la hilada superior del tabique y el forjado se dejará una holgura de dos (2) centímetros que se rellenará transcurrido un mínimo de veinticuatro (24) horas con pasta de yeso o con mortero de cemento.

El encuentro entre tabiques con elementos estructurales, se hará de forma que no sean solidarios. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados.

Las rozas tendrán una profundidad no mayor que cuatro (4) centímetros sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco. El ancho no será superior a dos (2) veces su profundidad. Se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique.

Los tabiques quedarán planos y aplomados, tendrán una composición uniforme en toda su altura, y no presentarán ladrillos rotos.

### 14.3.3 ENFOCADOS DE CEMENTO

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg de cemento por m<sup>3</sup> de pasta, en paramentos exteriores y de 500 kg de cemento por m<sup>3</sup> en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, echando una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga convenientemente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente.

Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se echa sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fracasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.



Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enroscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

#### 14.3.4 FORMACIÓN DE PELDAÑOS

Se construirán con hormigón de armadura mínima, según los planos de detalle del proyecto.

#### 14.3.5 ALICATADOS DE AZULEJOS

Los azulejos se emplean en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua 12 horas antes de su empleo y se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas, se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

#### 14.3.6 CARPINTERÍA

La carpintería de taller se realizará en todo momento conforme a lo que aparece en los planos del proyecto y a las normas técnicas vigentes relacionadas. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y fijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto y todas las normas técnicas vigentes relacionadas.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

#### 14.3.7 PINTURA

##### A) Condiciones generales de preparación del soporte:

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayaalde), ocre, óxido de hierro, litopón y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

##### B) Aplicación de la pintura:

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes eljabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon. Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm. Al metro de diámetro.

#### 14.4 MEDICIÓN Y ABONO



#### 14.4.1 FÁBRICA DE BLOQUES

La medición se hará por metro cuadrado, según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

#### 14.4.2 FÁBRICA DE LADRILLO

La medición se hará por metro cuadrado, según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

#### 14.4.3 FORMACIÓN DE PELDAÑOS

Su medición se hará por metro cúbico e ira introducida en el apartado de estructuras, subcapítulo de escaleras.

#### 14.4.4 ALICATADOS DE AZULEJOS

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

#### 14.4.5 CARPINTERÍA

La carpintería de taller se medirán por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará incluida en la de puertas y ventanas.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores.

En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

#### 14.4.6 PINTURA

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

- Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras semedirán por superficie desarrollada.
- Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.
- Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

### 15 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

#### 15.1 DESCRIPCIÓN

La red de energía eléctrica del aparcamiento parte desde el centro de transformación hasta los puntos de consumo. La tensión de suministro a los receptores de la instalación será de doscientos treinta/cuatrocientos voltios (230/400 V).

Se instalará un grupo electrógeno con la potencia necesaria para la alimentación del alumbrado, bombas de saneamiento y central de detección de incendios y CO, para el caso de que se produzca una pérdida de carga en la red.

La instalación contará con un cuadro general y seis cuadros secundarios. Del total de estos cuadros, dos darán servicio al alumbrado del aparcamiento, uno al sistema de ventilación, uno a la sala de control, otro al ascensor y otro al sistema de bombeo de las aguas residuales.

Se realizarán dos instalaciones eléctricas totalmente independientes: una instalación de alumbrado y una instalación de fuerza.

Además, se ejecutará instalación de puesta a tierra.

#### 15.2 CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión y la situación, el espacio y los recorridos de la instalación de puesta a tierra, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas, coinciden con su desarrollo en Proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la Dirección Facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de aquella los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas,...



Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de treinta (30) centímetros con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada está según el R.E.B.T. y normas particulares de la Compañía Suministradora. El almacenamiento en obra, tanto de los equipos de emergencia y señalización como de las luminarias a instalar para el alumbrado, será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

### 15.3 EJECUCIÓN

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

En el caso de que así lo solicite la Dirección de Obra, el Instalador deberá presentar catálogos y/o muestras de los materiales que se le indique durante el período de contratación o construcción.

El Instalador responderá ante la Propiedad por todos los materiales que suministra, aunque no sean de su fabricación, y por el trabajo realizado hasta su entrega y recepción definitiva.

Muy en especial incluye esta cláusula la confrontación y verificación de que los equipos de serie que instale, cumplan las características anunciadas para ellos en los catálogos de los fabricantes, para lo cual el Instalador se suministrará directamente de las fábricas a las que podrá hacer las advertencias que considere oportunas, pero siempre bien entendido que la Propiedad podrá exigir al Instalador el cambio de todos aquellos equipos que no cumplan las condiciones de catálogos y su sustitución por otros (de la misma o de diferente procedencia), que si las cumpla por cuenta del Instalador. El

Instalador introducirá en los planos, esquemas y gráficos de este Proyecto, todas las modificaciones que se realicen durante la obra.

Deberá tenerse bien presente que las únicas modificaciones que podrá haber en la obra serán las que se ordenen o aprueben por la Dirección. Fundamentalmente los planos de obra acabada serán los mismos de este Proyecto con la adición de las modificaciones que hubiere durante la construcción.

El Instalador deberá realizar los planos adicionales necesarios a juicio de la Dirección para completar los planos de obra acabada, debiendo entregar un reproducible de cada uno, manteniendo el mismo formato y sello del Proyecto.

#### PROTECCION GENERAL Y EQUIPO DE MEDIDA

La protección general partirá del cuadro de baja tensión en el Centro de Transformación con un interruptor de carga de 4400 A.

El equipo de medida será en A.T., y estará ubicado en el Centro de Transformación.

#### DERIVACION AL CUADRO GENERAL

La línea se instalará con cable unipolar de cobre aislado para mil (1000) voltios con polietileno reticulado, y una sección de  $(1,240) \text{ mm}^2$  para las fases y el neutro. Desde la caja general se alimentan los cuadros de planta.

#### CUADROS DE PROTECCION

La instalación contará con un cuadro general y nueve cuadros secundarios, donde se instalará el aparellaje necesario para la maniobra, seccionamiento y protección de las distintas partes de la instalación.

Se instalará un cuadro general de protección de dimensiones 1500 x 1400 x 300 mm (alto, ancho, fondo), formado por dos paneles de quinientos cincuenta (550) mm de ancho y un pasillo para barras de trescientos (300) mm. Los armarios utilizados son de concepción modular, contruidos con una estructura de perfiles de chapa de acero, prismáticos, unidas por cantoneras de zamack y paneles de chapa de acero fosfatada y pasivada por cromo de espesor quince/diez (15/10) mm. El conjunto asegura un grado de protección IP 407.

Recibirá un tratamiento anticorrosión por polvo epoxy poliéster polimerizado al calor. El aparellaje se dispondrá sobre placas soporte, que serán de material auto-extinguible a novecientos sesenta grados centígrados (960° C) para aquellas piezas bajo tensión.

El panel uno se destina al interruptor general y a los servicios de cuadro secundario. En el panel dos se ubican los interruptores que sirven a los restantes cuadros secundarios.

Para el conexionado de los interruptores se utilizará pletina de cobre flexible aislada de sección adecuada, identificada con colores normalizados.

El cuadro se proyecta con una reserva del treinta y cinco por ciento (35%) para absorber posibles futuras ampliaciones.

Todos los interruptores magnetotérmicos cabecera de las líneas proyectadas serán del tipo caja moldeada, del mismo fabricante, con calibre adecuado a la sección a proteger y corte omnipolar, incluyendo el neutro.

Se instalarán puertas transparentes, con cierre y llave, dotadas de juntas de estanqueidad de poliuretano.

Se identificarán adecuadamente en la instalación todos y cada uno de los circuitos de salida mediante rótulos y esquemas convenientes.



Todas las partes metálicas de los armarios se conectarán debidamente a tierra. Para facilitar la explotación se instalarán pilotos luminosos que indiquen la apertura-cierre de los interruptores así como una luz interior por cada panel.

El cuadro se ubicará en un local destinado exclusivamente a este fin en el nivel -1 de cada aparcamiento, dotado de ventilación adecuada y de las medidas de protección contra incendios necesarias.

Los cuadros secundarios se instalarán según se indica en los planos de la Instalación Eléctrica del Proyecto.

Los armarios utilizados son de chapa electrocincada de ocho/diez (8/10) mm pintada con epoxi-poliéster y secado al horno. Dispondrán de tapas metálicas, abisagradas, de protección del aparellaje. Su montaje será adosado a los paramentos, a una altura de uno con cinco (1,50) metros del nivel del suelo acabado, medidas desde el centro geométrico del cuadro.

Para el conexionado del aparellaje se emplearán conductores flexibles con terminales. Se utilizarán bornes adecuadas para la entrada y salida de líneas.

Se identificarán adecuadamente en la instalación todos y cada uno de los circuitos de salida mediante rótulos y esquemas convenientes. Todas las partes metálicas de los armarios se conectarán debidamente a tierra.

#### **LINEAS DE DISTRIBUCION**

Se realizarán dos instalaciones eléctricas totalmente independientes: una instalación de alumbrado y una instalación de fuerza.

Los tubos protectores serán del tipo aislante rígido de policloruro de vinilo, estanco, estable hasta sesenta grados centígrados (60 °C) y no propagador de la llama, con grado de protección tres (3) ó cinco (5) contra daños mecánicos. El diámetro de los tubos, el radio de los codos, y el emplazamiento de las cajas de registro deberán ser tales que permitan introducir y retirar fácilmente los conductores después de colocados, sin perjudicar su aislamiento o reducir su sección.

Los empalmes se realizarán cuidadosamente de modo que en ellos la elevación de la temperatura no sea superior a la de los conductores que unan, para ello se utilizarán bornes adecuadas. Dichos empalmes se realizarán en caja de derivación estanca al polvo, destinada a tal fin.

La intensidad máxima admisible en cada derivación se ajustará a lo prescrito en la Instrucción. MIE BT 017, tablas I y II del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se recomienda no poner secciones inferiores a dos con cinco (2,5) mm<sup>2</sup> en líneas de fuerza y tomas de corriente, y a uno con cinco (1,5) mm<sup>2</sup> en líneas de alumbrado.

#### **INSTALACION DE FUERZA**

Las líneas que partiendo del cuadro general alimentarán los distintos cuadros secundarios y receptores, se ejecutarán con conductor unipolar rígido de cobre, con aislamiento de polietileno reticulado RV0, 6/1KV.

El tendido de los cables se efectuará sobre bandejas cerradas con tapa de PVC, comportamiento de fuego clase M1.

Para la puesta en servicio de los diferentes motores, nos ajustaremos en todo momento a la Instrucción MIE BT 034.

Los conductores de conexión que alimentarán la maquinaria se calculan para una intensidad superior al ciento veinticinco por ciento (125%) de la intensidad del motor a plena carga, encontrándose dicha línea protegida contra cortocircuitos y sobrecargas en todas sus fases.

#### **TOMAS DE CORRIENTE**

Se dispondrán tomas de corriente de distintos calibres para otros usos, convenientemente distribuidas en los cuartos técnicos y en diferentes dependencias. Todas ellas irán provistas de contacto de toma de tierra y se dispondrán a una distancia de veinte centímetros (0,2 m) del suelo acabado.

Las líneas de alimentación y las diferentes tomas se realizarán en cable de cobre, conductor tipo H07V, de sección mínima dos con cinco (2,59 mm<sup>2</sup>, bajo tubo de PVC rígido de diámetro adecuado, en montaje empotrado o tendido bajo falso techo (según el caso). Los tubos se fijarán a los paramentos mediante abrazaderas de poliamida, sólidamente sujetos, respetando las distancias que entre ellas establece la instrucción MIE BT 019.

#### **INSTALACION DE ALUMBRADO**

La alimentación de los distintos puntos de luz con luminarias de dos por cincuenta y ocho vatios (2x58 W), se realizará con conductor de Cu, tipo H07V, de dos con cinco (2,5) mm<sup>2</sup> de sección, bajo tubo de PVC, de diámetro adecuado y montaje superficial. El resto de alumbrado se alimenta con conductor de cobre, tipo H07V, de uno con cinco (1,5) mm<sup>2</sup> de sección, bajo tubo de PVC. Se utilizarán abrazaderas de poliamida adecuadas para fijar los tubos al techo.

Se instalará tubo de acero, con cajas y accesorios adecuados en la zona de aparatos de ventilación.

Los mecanismos serán de primera calidad e irán completamente cerrados por materiales no metálicos. Serán estancos en aquellos emplazamientos cuyo ambiente así lo requiera.



Los encendidos estarán centralizados mediante un cuadro de encendidos ubicado en la Sala de Control, desde donde se controlará el encendido de todo el aparcamiento y las escaleras de acceso, ó bien localizados en el lugar a iluminar.

## LUMINARIAS

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios con el circuito correspondiente.

Las características de las luminarias a emplear son:

- Luminarias fluorescentes estancas de dos por cincuenta y ocho vatios (2x58 W).
- Apliques incandescentes estancos de cien (100) W.

Todas ellas deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas por las normas UNE 20057 y UNE 20064.

La ubicación y número total de luminarias, se incluyen en los planos de la Instalación Eléctrica del Proyecto.

Una vez realizado el conexionado a la red eléctrica e instaladas las lámparas, se procederá a la prueba de encendido.

## ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SENALIZACION

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán los equipos con sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Se tendrán en cuenta las especificaciones de las normas UNE correspondientes. Para el alumbrado de emergencia y señalización se emplearán:

- Equipo autónomo de emergencia y señalización de dieciséis (16) W, fluorescente estanco de quinientos cincuenta (550) lúmenes.
- Equipo autónomo de emergencia y señalización de ocho (8) W, fluorescente estanco de cien (100) lúmenes.

Su puesta en funcionamiento es automática, por falta de tensión ó cuando esta baje al setenta por ciento (70%) de su valor nominal. Su apagado se verifica una vez restablecido el servicio eléctrico.

Cada bloque constará de:

- Transformador de alimentación

- Rectificador
- Batería estanca sintetizada Cd-Ni
- Difusor translúcido
- Pulsador de estado de alerta

La alimentación des estos receptores se realiza a través de la línea independiente prevista para este alumbrado en el cuadro correspondiente.

Se instalarán dispositivos de telemando para la inhibición de estos alumbrados en el caso de que no exista personal en el edificio.

## PROTECCIONES

Todos los circuitos irán protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores automáticos magnetotérmicos de calibre adecuado a la sección a proteger.

Asimismo, se instalarán interruptores diferenciales de sensibilidad conveniente para limitar las corrientes de defecto en los circuitos.

## PUESTA A TIERRA

La red de tierras está formada por los elementos siguientes:

- Toma de tierra
- Líneas principales de tierra
- Derivaciones de las líneas principales de tierra
- Conductores de protección

Según la norma MIE BT 039, se utilizarán electrodos (picas verticales) constituidos por barras de acero de catorce (14) mm de diámetro como mínimo, recubiertas de una capa protectora exterior de cobre de espesor apropiado.

La red de tierras general se realizará en el perímetro total de la estructura, mediante un anillo de cable desnudo de cobre de treinta y cinco (35) mm<sup>2</sup> enlazando la cimentación, y se dispondrá de los electrodos necesarios de longitud mínima dos (2) metros.

La red de tierras se conectará por medio de la línea de enlace de tierra con el punto de puesta a tierra, quedando conectada de esta forma la línea principal de tierra a los electrodos.

El punto de puesta a tierra, estará constituido por una regleta, borna, placa, etc., de tal forma que pueda producirse la desconexión de las líneas para saber en todo momento la resistencia de tierra máxima.



Se conectará debidamente a tierra todo el sistema de tuberías, toda la masa metálica importante y los elementos metálicos de los receptores, así como los cuadros de distribución.

Debido a la importancia y seguridad que nos ofrece una perfecta toma de tierra, ésta debe ser revisada periódicamente midiendo la misma y viendo si su valor es adecuado para no producirse tensiones elevadas con los peligros que puede ocasionar. Para la realización y conservación de la red de tierras, habrá que ajustarse a lo dispuesto en la instrucción MIE BT 039.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos dispuestos limpios y sin humedad, se protegerán con envoltentes o pastas. Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso.

## 15.4 NORMATIVA

La instalación eléctrica y sus componentes deberán ajustarse en todo momento a lo especificado en la normativa vigente en el momento de su ejecución, concretamente a:

- “Reglamento electrotécnico para baja tensión” y sus Instrucciones Complementarias.
- MIE BT (R.D. 842/02 del Ministerio de Industria: BOE de 18/09/02).
- NTE-IEB, NTE-IEE, NTE-IEP, NTE-IER, NTE-IEI, NTE-IET.
- Normas UNE correspondientes.
- Normas particulares de la COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.
- Prescripciones particulares dictadas por Organismos Oficiales competentes.

## 15.5 CONTROL

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la obra, montaje o instalación se ordenen por el Técnico-Director de la misma, siendo ejecutados por el laboratorio que designe la dirección, con cargo a la Contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en el anterior apartado de ejecución, serán reconocidos por el Técnico-Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico-Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la obra, montaje o instalación ejecutada con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las

especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se haya empleado.

## 15.6 SEGURIDAD E HIGIENE

Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y las especificaciones de las normas NTE que le sean de aplicación.

Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándose la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.

En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios. Se utilizarán guantes y herramientas aislantes, y las escaleras o medios auxiliares estarán firmes, sin posibilidad de deslizamiento o caída.

Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a cincuenta (50) voltios mediante transformadores de seguridad.

Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.

No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.

En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante o, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a Seguridad e Higiene en el trabajo, y las Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

## 15.7 MEDICIÓN Y ABONO

Todos los elementos de la instalación se valoran por unidades (ud) realmente colocadas en obra, y en cada caso incluyen lo que se detalla en la denominación de la unidad de obra.

Como norma general, los cuadros eléctricos incluyen en su valoración todos los componentes eléctricos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento, sin incluir el cableado de carácter general. Sí se incluyen los elementos necesarios para su sujeción, aislamiento o conexionado.



Para la medición de los conductores o cableado, se valora el metro lineal (m) realmente colocado en obra, con la parte proporcional de tubería y elementos de fijación al techo necesarios.

Serán de cuenta del Contratista los tubos que sea necesario sustituir por avería, durante un plazo de seis (6) meses a contar desde su entrada en funcionamiento.

## 16 INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

### 16.1 DESCRIPCIÓN

E trata de una instalación cuyo objetivo es la renovación del aire viciado del interior del aparcamiento.

### 16.2 COMPONENTES

La instalación constará de los siguientes elementos:

- Equipos de ventilación y extracción centrífugos.
- Cuadros e Instalación eléctrica.
- Detectores de monóxido de carbono y estación receptora para los mismos.
- Conductos de chapa de acero galvanizada rectangulares.
- Rejillas.

### 16.3 CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará que la situación el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el Proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la Dirección Facultativa, y se procederá al marcado por Instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de aquella.

### 16.4 EJECUCIÓN

#### VENTILADORES CENTRIFUGOS

Los equipos ventiladores deberán suministrarse directamente del fabricante y se montarán siguiendo las indicaciones particulares de los mismos en los lugares indicados en los Planos del Proyecto. Todos los

ventiladores a instalar llevarán turbinas con palas inclinadas hacia delante. Las velocidades de descarga en la boca de impulsión no deberán sobrepasar en ningún caso doce-quince (12–15) m/s.

Los ejes de los ventiladores serán de acero, provistos de chavetas y chaveteros para la turbina y las poleas. Los ventiladores serán de doble o simple aspiración.

Las uniones a conductos tanto en impulsión como en aspiración, dispondrán de marcos de angular, para la posterior fijación de juntas de lona, siendo éstas de longitud no inferior a los ciento cincuenta (150) mm.

Los motores irán montados sobre un soporte autoalineable el cual permitirá los tensados oportunos de correas por accionamiento de un sólo mando.

El ventilador y motor correspondiente formará un sólo conjunto monobloc.

La programación automática de la ventilación del garaje se hará mediante un sistema de detección de CO. Asimismo la ventilación irá enclavada con la Centralita de Detección de Incendios.

#### DETECCION DE CO

Se utilizarán sensores de gas tipo semiconductor, que tienen la propiedad de variar su resistencia eléctrica de forma notable, cuando en superficie absorbe ciertos tipos de gases reductores.

Los detectores irán situados en tabique, techos, y pilares según planos y a una altura máxima de tres (3) metros, e irán conectados entre sí y a la central de detección de CO mediante línea bajo tubo de acero 400<sup>º</sup>/2h.

El área de cobertura de cada detector, para una respuesta rápida es hasta trescientos metros cuadrados (300 m<sup>2</sup>).

El número de detectores serán tal que cubran ampliamente toda la superficie del aparcamiento.

Los detectores serán controlados por un módulo de zona que estará al mando de los ventiladores.

Este módulo constituirá una central que estará ubicada en la Sala de Control, sita frente a la rampa de entrada y salida del aparcamiento, según puede apreciar en Planos. El sistema cumplirá la Norma UNE 23300:84, debiendo disponer del correspondiente Certificado de Homologación.

#### CONDUCTOS

Serán de chapa de acero galvanizada, rectangular en punta de diamante, realizados según normas ASHRAE-SAMIFI Española, S.A., la cual nos determina el espesor de la chapa, unión longitudinal (tipo A, B, C o D), unión transversal, y longitud máxima del conducto, en función de las dimensiones del conducto.



Todos los conductos quedarán sólidamente sujetos a la estructura mediante soportes metálicos de acero, colgados por medio de varillas roscadas y tuercas.

Todas las varillas y tuercas serán galvanizadas y los angulares de los soportes serán de acero galvanizado o hacer negro tratados con dos manos de pintura antioxidante.

## REJILLAS

Las rejillas de impulsión y extracción serán de aluminio anodizado, serán las de impulsión de doble deflexión y las de extracción de simple deflexión fijas, dotadas ambas de regulación de caudal. Se instalarán en los lugares señalados en Planos. La Dirección Facultativa supervisará la colocación previa aceptación de las características técnicas y resistentes de las mismas.

Asimismo las rejillas para toma y descarga del aire de ventilación serán de aluminio anodizado, con perfil antilluvia, y con malla metálica anti pájaros.

## 16.5 MEDICIÓN Y ABONO

Los detectores de humos, central de detección, extractores y ventiladores se medirán y abonarán por unidad (ud) completamente colocada.

Se abonarán los conductos montados en obra con las características y prescripciones contenidas en este Pliego. Serán de abono, los metros lineales (m) fijados por medición directa de la obra totalmente terminada y ejecutada, según Planos del Proyecto, y según aquellos otros que autorice por escrito el Director de Obra.

En el precio del metro lineal (m) de conducto están incluidos el coste de suministro, manipulación y empleo de los materiales, transporte, colocación en obra, maquinaria y mano de obra necesaria.

## 17 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

### 17.1 DEFINICIONES

La instalación de fontanería del aparcamiento se ajustará a la normativa vigente sobre estos aspectos, como normas tecnológicas y reglamentos. Los cálculos justificativos se encuentran en el anexo correspondiente de la memoria justificativa y la descripción detallada de la instalación en la memoria descriptiva del presente proyecto.

### 17.2 DEFINICIONES

Todos los materiales cumplirán las especificaciones de "P.I.E.T. 70" capítulo fontanería y saneamiento del Instituto Eduardo Torroja.

Los aparatos sanitarios serán de la calidad que se especifiquen en el presupuesto y la Dirección Técnica tendrá plena libertad para aceptar o rechazar los que presenten desconchados o hendiduras, tanto se viene de fábrica como si se produce durante la ejecución.

Los tubos de acero galvanizado no presentarán rebabas en sus extremos, que irán roscados para su unión con manguitos y hasta el de 57 mm de diámetro exterior del tubo, sin agrietarse. No se admitirá ningún tubo sin galvanizar.

Los tubos de PVC rígido deberán estar avalados por el correspondiente "Documento de Idoneidad Técnica". Los tubos, uniones, juntas, llaves y piezas especiales en conducciones de abastecimiento y distribución de aguas potables se atenderán al vigente pliego de Condiciones Facultativas de Tuberías para abastecimiento de Agua. En todo caso, todo tubo deberá permitir el recorrido libre y continuo por su interior de una espesa de diámetro 1,5 mm, que el nominal del tubo.

El cintado de tuberías del material en que dicha operación sea posible se efectuará de no existir piezas especiales del ángulo requerido y siempre que este no sea inferior a 135º sexagesimales. Por autorización de la Dirección Técnica.

La grifería será de la calidad y características especificadas en el presupuesto.

Los materiales cumplirán las especificaciones de las Normas tecnológicas NTE-IFC y NTEIFF, además de lo dispuesto en el CTE-HS.

Toda la canalización de agua se realizará en tubería de acero DIN 2440 teniendo en cuenta los caudales instantáneos mínimos de los aparatos de consumo según el CTE-HS.

Se dispondrán llaves de corte antes de todos los aparatos de consumo, así como antes de cada ramificación, según se especifica en los planos de detalle.

El contador general será verificado y homologado por el Ministerio de Industria y Energía, consistiendo de válvulas de esfera, todo ello de primera calidad.

Las llaves de toma, registro y paso tendrán el diámetro correspondiente a sus respectivos conductos. Tubos de acero DIN 2440.



### 17.3 EJECUCIÓN

La instalación de fontanería se realizará de acuerdo con el CTE-HS, así como las Normas Tecnológicas NTE-IFF y NTE-IFC.

### 17.4 MEDICIÓN Y ABONO

Todos los conductos de fontanería se medirán por metro lineal realmente ejecutado en obra incluyendo la parte proporcional de soportes, reducciones, codos y todas las actividades necesarias para su instalación y puesta en funcionamiento.

Los elementos de grifería y todos los accesorios a colocar en baños se miden por unidad de obra realmente colocada y funcionando.

Los aparatos sanitarios se consideran una unidad de obra por separado, incluyendo los mecanismos propios de ellos, demás accesorios y las obras de albañilería que les corresponda para su colocación.

La conexión de todos los aparatos incluyendo la colocación de llaves de regulación, válvulas de desagüe, latiguillos de conexión, sifones, etc. se considera una unidad de obra separada de la anterior.

## 18 INSTALACIONES CONTRA-INCENDIOS

### 18.1 INSTALACIÓN DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

#### 18.1.1 NORMATIVA APLICABLE

- Código Técnico de Edificación – Seguridad en caso de incendio.
- Normas UNE de obligado cumplimiento. (Recogidas en el RD 1942/1993).
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Real Decreto 1942/1993 del 5 de Noviembre (BOE 14 de Diciembre de 1993). Reglamento electrotécnico de baja tensión REBT.

#### 18.1.2 CONDICIONES PRIORITARIAS

Será de capital importancia el hecho de que los racores de conexión cumplan con la Norma NE 23.400, según acreditación por Certificado o Protocolo de Ensayos de laboratorio oficialmente reconocido.

Las BIE de 25 mm tendrán su boquilla y la válvula manual de apertura (si fuese necesaria) a una altura sobre el suelo inferior a 1,50 m.

Alrededor de cada boca de incendio equipada (BIE) se establecerá una zona libre de obstáculos que permita el acceso rápido al equipo y su maniobra.

La presión en punta de lanza ha de estar comprendida entre 3,5 y 5  $kg/cm^2$  y los caudales mínimos garantizados de 1,6 l/s para diámetro 25 mm y 3,3 l/s para diámetro de 45 mm.

En caso de que, en algún momento, la Compañía Suministradora no pudiera garantizar dicho caudal o presión, sería preceptiva la instalación de un depósito de almacenamiento o de un equipo de presión, o ambos a la vez, de características tales que garanticen el suministro a dos BIE (las que determinen las condiciones más desfavorables) durante un tiempo mínimo de 1 hora.

### 18.2 HIDRANTE EXTERIOR

#### 18.2.1 NORMATIVA APLICABLE

- Código Técnico de Edificación – Seguridad en caso de incendio.
- Normas UNE de obligado cumplimiento. (Recogidas en el RD 1942/1993)
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Real Decreto 1942/1993 del 5 de Noviembre (BOE 14 de Diciembre de 1993)

#### 18.2.2 CONDICIONES PRIORITARIAS

Este sistema se diseña para suministrar agua al servicio de bomberos, respondiendo a los requerimientos de la normativa que exige una presión mínima, en el hidrante es de 1  $kg/cm^2$ , presión que sirve solo para llenado de cisternas de bomberos con autobombas.

Se construirán con hierro fundido, tanto el cuerpo como el carrete. El eje está hecho de acero inoxidable o de bronce, estará seccionado en cuadrado para accionarlo desde el exterior con una llave especial para hidrantes.

La válvula de cierre y apertura se monta en la zona inferior del carrete, o en la curva.

El carrete y el cuerpo del hidrante estarán secos, para evitar riesgos con las heladas.



Al abrirse el hidrante, el cuerpo y el carrete se llenarán de agua, pero al cerrarse quedarán secos porque contará con un dispositivo automático de drenaje situado en la parte inferior que le permite quedar seco cuando no se utiliza.

### 18.3 EXTINTORES PÓRTATILES

#### 18.3.1 NORMATIVA APLICABLE

- Código Técnico de Edificación – Seguridad en caso de incendio.
- Reglamento de Aparatos a Presión: Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre.
- Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP 5. Extintores de Incendios. Orden del Ministerio de Industria del 31 de Mayo de 1982 y posteriores modificaciones.
- Norma UNE de obligado cumplimiento, recogidas en el RD 1942/1993
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (MIE – RAT) Orden Ministerial del 6 de julio de 1984

#### 18.3.2 NORMATIVA APLICABLE

Todo modelo de extintor de que se dote la instalación habrá sido aprobado por el Ministerio de Industria y Energía o Consellería de Innovación e Industria, y se acompañará, a petición del Director de Obra, una fotocopia de la correspondiente aprobación de Tipo y número de Registro de Tipo.

Igualmente, habrá sido evaluado para determinar su eficacia extintora, pudiendo ser exigida por el Director de Obra una fotocopia de Certificado o Protocolo de ensayos correspondiente, emitido por laboratorio reconocido oficialmente por el Ministerio de Industria y Energía.

Todo extintor debe estar provisto de una placa de características soldada, remachada firmemente adherida al cuerpo del extintor, de modo que se garantice su inmovilidad; esta placa será de latón, acero inoxidable o aluminio, debiendo indicar claramente: la presión de diseño, el nº de registro de aprobación del aparato y la fecha de la primera prueba de presión y debe contener espacios para las tres fechas de los sucesivos retimbrados autorizados.

En la etiqueta informativa que todo extintor debe poseer se hará constar al menos:

- Nombre/razón del Fabricante
- Agente Extintor y cantidad
- Eficacia

- Tipos de fuegos de NO APLICACIÓN
- Temperaturas máxima y mínima de servicio
- Instrucciones de Empleo
- Fecha de Caducidad

El dispositivo de apertura y cierre de salida del agente extintor debe ser de accionamiento rápido, no admitiéndose válvulas de volante y con recuperación automática. Cada extintor llevará incorporado un soporte para su fijación a paramento vertical o a pilar, completo de grapas de sujeción.

Los extintores se situarán en los lugares marcados en los Planos, en situación tal que no puedan constituir un obstáculo para el paso de personas o material.

### 18.4 DETECCIÓN Y ALARMA

#### 18.4.1 NORMATIVA APLICABLE

- Código Técnico de Edificación – Seguridad en caso de incendio.
- Normas UNE de obligado cumplimiento recogidas en el RD 1942/1993
- Norma del Comité Europeo de Normalización EN 54: Elementos Constitutivos de las Instalaciones de Avisadores automáticos.

#### 18.4.2 CONDICIONES PRIORITARIAS

Los elementos detectores, de cualquier tipo que sean, estarán aprobados o, alternativamente, homologados, por una entidad o laboratorio de reconocido prestigio.

Los elementos detectores del tipo "con cámara de ionización" estarán homologados por el Ministerio de Industria y Energía, de acuerdo con las Normas de Homologación de Aparatos Radiactivos.

Los pulsadores de alarma de fuego deberán ser fácilmente identificables, sin riesgo de error.

Deben estar provistos de un dispositivo que impida su accionamiento involuntario.

Los dispositivos de alarma acústica y ópticos deben ser de características tales que no interfieran el funcionamiento de la instalación de pulsadores y detectores y deben, por supuesto, satisfacer las disposiciones de la administración, con carácter general, y, en especial, la ordenanza General del Trabajo.



Se emplearán conductores aislados para tensión nominal de 500 V., de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, comomínimo, protegidos por canalización aislante siguiendo los criterios fijados en el Reglamento Electrotécnico de baja Tensión, para los diversos tipos de montaje: superficial, empotrado, estanco, antideflagrante, etc.

La red de conductores y canalizaciones de protección para la instalación del sistema de detección de incendios deberá ser totalmente independiente de los circuitos eléctricos utilizados para otros fines.

La Central de control del sistema de detección de incendios estará conectada con los elementos exteriores, supervisará con continuidad el estado de todos los elementos sensores y actuará cuando se produzca una situación de emergencia, actuando además de sobre los sistemas de alarma directamente a ella asociados, sobre otras instalaciones existentes que puedan afectar al desarrollo de un fuego, principalmente la de ventilación de locales.

El funcionamiento de todo el sistema estará garantizado por un doble suministro de energía eléctrica: red pública y baterías de acumuladores. Dicha batería de acumuladores asegurará el funcionamiento continuo del sistema durante 72 horas y el de los dispositivos de alarma al menos durante 30 minutos.

La alimentación del sistema a partir de la red eléctrica pública constituirá un circuito diferenciado, derivado lo más cerca posible del punto de enganche de la acometida del edificio en que se encuentre ubicada la Central. Su enganche en el Cuadro General de Distribución será tal que el circuito no se vea afectado por el corte de ninguna protección o maniobra de los circuitos de Fuerza Alumbrado.

La recarga de la batería de acumuladores será automática. El equipo de carga de la batería tendrá características tales que permitan recargar, en un máximo de 24 horas, la batería cuando ésta se halle totalmente descargada.

Los dispositivos de memoria de la central serán tales que aún en caso de pérdida total del suministro energético conserven permanentemente la programación y configuración del sistema.

## 19 SISTEMAS DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE

### 19.1 DEFINICIÓN

Elementos de comunicación de un edificio tanto de uso residencia como de hoteles, oficinas o espacios de pública concurrencia con una población uniformemente repartida.

Forman parte de esta familia los siguientes elementos:

- Ascensores eléctricos para viviendas: Aparatos elevadores que se desplazan entre guías verticales o ligeramente inclinadas sobre la vertical. Dan servicio a los diferentes niveles de

un edificio y están dotados de un camerín cuyas dimensiones y constitución permiten el ascenso y descenso de las personas en él.

- Ascensores hidráulicos para viviendas: Aparatos de elevación mediante grupo especial de tracción hidráulica. La impulsión puede realizarse directamente, cuando el pistón va acoplado a la cabina, o bien indirecta cuando el pistón empuja a través de una polea loca al cable de tracción.
- Ascensores para locales de pública concurrencia: son aquellos aparatos elevadores instalados en edificios de tráfico complejo y que nos permiten en determinados equipos observar en entorno en el que se mueven (panorámicos). Los ascensores de pública concurrencia podrán ser hidráulicos o eléctricos según las necesidades de recorrido y tráfico.
- Ascensores industriales: Se denominan ascensores industriales a aquellos que se utilizan para transportar cargas, aunque simultáneamente transporten pasajeros. Su diseño está realizado fundamentalmente para soportar cargas uniformemente repartidas en su plataforma.
- Ascensores industriales especiales: Los ascensores industriales especiales se caracterizan básicamente porque el ambiente donde se ubican exige un grado de protección superior al utilizado en instalaciones convencionales, y requiere el proyecto conjunto con la firma del fabricante del ascensor. Consideraremos dentro de este grupo los denominados "minicargas", que no son utilizables por personas, y sólo pueden transportar hasta 200 Kg. de carga.
- Plataformas industriales de carga: Son aquellas plataformas de husillo en las que el movimiento vertical se consigue por el desplazamiento de una tuerca a lo largo de un tornillo sin fin de longitud útil igual al recorrido. Apoyada en dicha tuerca va la plataforma que transporta la carga.
- Escaleras mecánicas: Son escaleras mecánicas aquellas que tienen un accionamiento mecánico sin fin, destinadas al transporte de personas, situadas en el interior de edificios o servicios públicos, salvando un desnivel máximo de doce metros y con unas inclinaciones de 30º a 35º.
- Andenes móviles: Son andenes móviles aquellos mecanismos de transporte de personas, tanto en el interior como en el exterior de edificios, con pendientes de hasta 12º.

### 19.2 CONDICIONES PREVIAS

- En los aparatos se indicará la marca, nombre y dirección del fabricante, tipo, número de identificación y fecha de construcción.
- Se ejecutará el foso del ascensor con hormigón y aditivos hidrófugos.
- Se realizarán los cerramientos del foso en toda la altura del edificio y se enlucirá por su cara interior.
- Se dejarán los huecos de paso a través de las losas de hormigón para apoyo de la maquinaria.
- Se colocará un sumidero sifónico en el fondo del foso.



### 19.3 EJECUCIÓN

- Los cuartos de máquinas serán estancos de agua, y sus paredes y cubierta tendrán un aislamiento térmico y acústico no inferior al del resto del edificio.
- Los muros del recinto podrán ser de hormigón con un espesor mínimo de 10 cm. O de fábrica de ladrillo cuyo espesor mínimo ha de ser de 12 cm si son de cerramiento o de 25 cm si son autoportantes. Estos muros irán enfoscados interiormente.
- Los recibidos de las guías se realizarán por personal especializado y tornillos roscados atacos de expansión de acero, introducidos a presión en los zunchos de hormigón. Las guías del camerín y contrapesos irán conectadas al sistema de puesta a tierra del edificio, así como cualquier otra masa metálica.
- La losa perforada de apoyo se realizará con doble emparrillado de acero AE-42 y hormigón armado H-175. El encofrado perdido de los taladros se ejecutará con tubos de acero según las especificaciones de la documentación técnica, sobresaliendo 6 cm. por la parte superior de la losa.
- La instalación eléctrica irá bajo tubo de protección y estará compuesta por toma de fuerza trifásica, instalación de alumbrado y enchufes auxiliares.
- Se suministrarán en una sola pieza cuando las circunstancias de traslado y montaje sean las idóneas.
- Se preparará el hueco necesario para la recepción de la escalera con su cimentación de arranque y aplomado de fábricas de hueco.
- Se tendrá especial cuidado en la ejecución del foso y el control sobre la horizontalidad de los perfiles de apoyo.
- Los peldaños se construirán para soportar una carga de doscientos kilogramos por metro cuadrado ( $200 \text{ Kg/m}^2$ ).
- Estarán dotadas de puesta a tierra, línea trifásica y línea monofásica.

### 19.4 NORMATIVA

- Reglamento aparatos elevadores. Orden Ministerio de Industria del 30/6/66.
- Reglamento aparatos elevadores de propulsión hidráulica. Orden del MINER del 30/7/74.
- Reglamento aparatos elevadores y mantenimiento de los mismos. RD 2291/85.
- Técnica Complementaria MIE-AEMI. Orden 23 de septiembre-87.
- Normativa europea CEM EN-81.1.
- NTE-ITA: Instalaciones de transporte: Ascensores.
- CTE-SI.
- Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-MIE-AEM-1. Orden del Ministerio de Industria del 19/12/85.

### 19.5 NORMATIVA

- Presentación de Certificado de Origen Industrial de equipos y materiales y examen visual de características.
- Comprobación de las exigencias de la ITC-MIE-AEMI en todos los casos.
- Para los aparatos elevadores se realizarán las siguientes inspecciones sobre la ejecución:
  - A. Comprobación de las dimensiones de trampillas, dimensiones de la losa,
  - B. Situación de los taladros y armadura de la misma.
  - C. Dimensiones del carril a la estructura del edificio.
  - D. Superficie de ventilación.
  - E. Existencias de tomas de tierra.
  - F. Recorridos de seguridad y profundidad del foso.
  - G. Desagüe a la red general de saneamiento.
- Las pruebas y verificaciones que han de realizarse, serán las siguientes:
  - A. Dispositivos de enclavamiento.
  - B. Dispositivos eléctricos de seguridad.
  - C. Elementos de suspensión y amarres.
  - D. Sistemas de frenado y dispositivos de seguridad al final del recorrido.
  - E. Medidas de intensidad, velocidad y resistencia de aislamiento.
  - F. Comprobación de la adherencia.
  - G. Limitador de velocidad.
  - H. Paracaídas de cabina y de contrapeso.
  - I. Amortiguadores.
  - J. Dispositivos de petición de socorro.
- Después de los ensayos se comprobará que no se ha producido ningún deterioro que pueda comprometer la utilización del ascensor.
- Para la puesta de servicio se exigirá la autorización de puesta en marcha otorgada por el órgano competente de la Administración Pública.

### 19.6 MEDICIÓN

- El criterio general de medición y valoración será el reflejado en el presupuesto del proyecto.
- Como norma se medirá y valorará por unidad completa terminada.
- Incluyéndose en esta valoración la parte proporcional de ayudas de albañilería en descarga y colocación, así como los medios auxiliares pertinentes.

### 19.7 MANTENIMIENTO



- Los servicios de mantenimiento y conservación se contratarán obligatoriamente con una empresa conservadora autorizada.
- Los elementos y equipos de la instalación, una vez en uso, solo serán manipulados por personal perteneciente a la empresa de mantenimiento.
- Se realizarán inspecciones periódicas después de su puesta en servicio para comprobar que estos se encuentran en buen estado.
- Las inspecciones periódicas se realizarán por el Órgano territorial competente de la Administración Pública o Entidad colaboradora facultada en presencia de la empresa encargada de la conservación.
- Los aparatos de elevación y transporte deberán ser revisados por la empresa conservadora que haya contratado su mantenimiento, en los plazos reglamentados.

## 20 INSTALACIÓN DE CONTROL DE ACCESOS

### 20.1 DESCRIPCIÓN

#### 20.1.1 BARRERAS AUTOMÁTICAS

Dotadas con una transmisión sin mantenimiento. El accionamiento de la barrera debe poder ser: manual o automático.

Se disponen dos barreras automáticas, una en la entrada y otra en la salida. Las características que deben cumplir son las siguientes:

- Paro mediante microswitch fin de carrera.
- Transmisión del movimiento por bielas.
- Rapidez de apertura y cierre (dos segundos).
- Alta resistencia a la corrosión con el empleo de acero inoxidable y aluminio fundido.

#### 20.1.2 CAJEROS AUTOMÁTICOS

Debe servir para pagos en efectivo o tarjeta de crédito, éstos se gestionan por un sistema de guía al usuario a través del monitor de visualización. Es posible un control remoto mediante el sistema de seguridad y sus alarmas. Los informes de operaciones aseguran la transparencia para el control del cajero. Otras características que deben cumplir:

- Instrucciones en diferentes idiomas.
- Existe la opción de dar cambio en monedas o billetes.
- Interfonía.

- Pantalla interactiva.
- Hopper de gran capacidad.

### 20.2 CONTROL DE CALIDAD

Los materiales se someterán a los ensayos que la Dirección de Obra considere oportunos.

### 20.3 MEDICIÓN Y ABONO

Todos los elementos de la instalación se medirán y abonarán por unidad realmente

## 21 MOBILIARIO URBANO

### 21.1 BANCOS

Se colocarán bancos aislados atendiendo a comodidad, estética y robustez, de 2m de longitud con brazos y pies de fundición dúctil protegidos contra corrosión; asiento y respaldo rectos realizados en madera tropical tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo, posado con anclajes metálicos sobre el terreno.

### 21.2 PAPELERAS

Papeleras con soporte y contenedor de 20 litros, de acero galvanizado y pintado.

### 21.3 JUEGOS INFANTILES

Se recogen en el proyecto diversas tipologías de juegos infantiles, columpios y balancines

Todos estos elementos cumplirán la UNE-EN 1176, "Equipamientos de áreas de juegos".

## 22 OBRAS NO CONTEMPLADAS

### 22.1 MATERIALES



Para todas las unidades de obra no mencionadas en el presente Pliego, los materiales a emplear cumplirán las condiciones especificadas para los mismos en el PG-3 o en su defecto, las que determine la Dirección de Obra.

## 22.2 EJECUCIÓN

Se ajustará a lo dispuesto en el PG-3 o en su defecto a las instrucciones de la Dirección de Obra.

## 22.3 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará mediante la aplicación de los precios contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1 del presente proyecto. Dichos precios incluyen el importe de todas las operaciones necesarias para la completa ejecución de las unidades de obra a que corresponden, no pudiendo reclamarse en ningún caso el abono separado de alguna de dichas operaciones, aún en el caso de que en el mencionado Cuadro de Precios figure alguno o algunos que pudieran serles aplicables.

## 22.4 REVISIÓN DE PRECIOS

El Contratista se atenderá, en cuanto a los plazos cuyo cumplimiento den derecho a revisión y las fórmulas a aplicar, a lo determinado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, independientemente de los estudios de fórmulas polifónicas contenidas a este respecto en la Memoria del Proyecto.

Se tendrá en cuenta lo indicado en los artículos 77-83 del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector público.

A Coruña, Octubre de 2016

El Autor del Proyecto

Fdo.: Daniel Casal Fernández