

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN TANQUE DE TORMENTA EN SANLÚCAR DE BARRAMEDA

Autor: Albert Monclús Abadal

## **DOCUMENTO 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

1.	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES .....	3	2.3.1	PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.....	12
1.1	DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	3	2.3.2	DEMOLICIONES.....	12
1.2	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	3	2.3.3	ACTUACIONES PREVIAS.....	12
1.3	CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES VIGENTES.....	3	2.3.4	EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN.....	16
1.4	INDEMNIZACIONES POR CUENTA DEL CONTRATISTA.....	3	2.3.5	EXCAVACIÓN EN ZANJA.....	16
1.5	GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA.....	3	2.3.6	TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA.....	17
1.6	REPLANTEO DE OBRAS.....	4	2.3.7	MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE TERRAPLENES.....	17
1.7	MATERIALES.....	4	2.3.8	RELLENOS LOCALIZADOS.....	18
1.8	DESVÍOS PROVISIONALES .....	4	2.3.9	CIMENTO DEL FIRME.....	18
1.9	VERTEDEROS.....	4	2.3.10	CAPAS GRANULARES DE ZAHORRA (SUBBASE Y BASE GRANULAR).....	19
1.10	EXPLOSIVOS.....	5	2.3.11	MATERIALES PARA RIEGOS DE IMPRIMACION Y ADHERENCIA.....	19
1.11	SERVIDUMBRES Y SERVICIOS AFECTADOS.....	5	2.3.12	MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	20
1.12	PRECIOS UNITARIOS .....	5	2.3.13	HORMIGONES.....	22
1.13	PARTIDAS ALZADAS.....	5	2.3.14	MATERIALES PARA MORTEROS DE CEMENTO.....	22
1.14	PLAZO DE GARANTÍA .....	5	2.3.15	ENCOFRADOS Y CIMBRAS.....	23
1.15	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS.....	5	2.3.16	FÁBRICAS DE ELEMENTOS CERÁMICOS.....	23
1.16	DISPOSICIONES APLICABLES.....	6	2.3.17	RED DE SANEAMIENTO.....	23
1.17	EXISTENCIA DE TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	7	2.3.18	PAVIMENTACIÓN EN ACERAS.....	24
1.18	INTERFERENCIA CON OTROS CONTRATISTAS.....	7	2.3.19	OTROS MATERIALES.....	25
1.19	EXISTENCIA DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS ENTERRADOS.....	7	2.3.20	MATERIALES QUE NO REUNEN LAS CONDICIONES.....	25
1.20	DESVÍOS DE SERVICIOS.....	7	2.3.21	EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES.....	25
1.21	MEDIDAS DE ORDEN Y SEGURIDAD.....	7	2.4	CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	25
1.22	ABONO DE UNIDADES DE OBRAS .....	7	2.4.1	DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.....	25
1.23	CONTROL DE UNIDADES DE OBRA.....	8	2.4.2	DISCREPANCIAS.....	25
2.	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	9	2.4.3	PLANOS DE DETALLE.....	25
2.1	CAPÍTULO I CONDICIONES GENERALES .....	9	2.4.4	REPLANTEO.....	25
2.1.1	NORMAS GENERALES DE APLICACIÓN .....	9	2.4.5	PLAN DE OBRA.....	26
2.1.2	MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PROTECCION.....	9	2.4.6	DEMOLICIONES.....	26
2.1.3	EMPLEO DE MAQUINARIA Y USO DE EXPLOSIVOS.....	10	2.4.7	EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN.....	26
2.1.4	ENSAYOS.....	10	2.4.8	EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS.....	27
2.1.5	RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.....	10	2.4.9	TERRAPLENES.....	28
2.1.6	CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES .....	10	2.4.10	RELLENO DE ZANJAS Y POZOS.....	28
2.2	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS OBJETO DE ESTE PLIEGO .....	11	2.4.11	TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA.....	28
2.3	MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	12	2.4.12	SUBBASE GRANULAR.....	29

2.4.13	BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL .....	29
2.4.14	RIEGOS DE IMPRIMACION Y ADHERENCIA .....	31
2.4.15	MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE .....	32
2.4.16	HORMIGONES.....	32
2.4.17	ENCOFRADOS Y MOLDES.....	34
2.4.18	COLOCACIÓN DE TUBERÍAS PARA SANEAMIENTO .....	35
2.4.19	INSTALACIÓN DE VÁLVULAS Y PIEZAS ESPECIALES.....	35
2.4.20	OBRAS DE FÁBRICA.....	35
2.4.21	FÁBRICAS DE ELEMENTOS CERÁMICOS.....	35
2.5	PRUEBAS Y ENSAYOS .....	36
2.5.1	PRUEBAS Y ENSAYOS DE LA RED DE SANEAMIENTO.....	36
2.6	MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS .....	36
2.6.1	GENERALIDADES.....	37
2.6.2	ABONOS VARIOS.....	38

## 1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

Este Pliego de Condiciones Técnicas Generales comprende el conjunto de características que deberán cumplir los materiales empleados en la construcción, así como las técnicas de su colocación en la obra y las que deberán mandar en la ejecución de cualquier tipo de instalaciones y obras accesorias y dependientes. Para cualquier tipo de especificación no incluida en este Pliego se tendrá en cuenta lo que indique la normativa mencionada en el apartado 1.16. y en los Pliegos Técnicos Particulares.

Las Condiciones Técnicas Generales del presente Pliego tendrán vigencia mientras no sean modificadas por las Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, en caso de incluirse dicho.

### 1.1 DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

El Proyecto consta de los siguientes documentos:

- Documento 1: Memoria y Anejos. Documento
- Documento 2: Planos.
- Documento 3: Pliego de Condiciones. Documento
- Documento 4: Mediciones y Presupuesto.

El contenido de estos documentos deberá detallarse en la Memoria.

Se entiende por documentos contractuales aquellos que hayan incorporados al Contrato y que son de obligado cumplimiento, salvo modificaciones debidamente autorizadas. Estos documentos, en caso de licitación bajo presupuesto, son:

- Cuadro de precios nº 1. (Precios unitarios).
- Cuadro de precios nº 2. (Precios descompuestos).
- Presupuesto total.

El resto de Documentos o datos del Proyecto son informativos, y se componen de la Memoria, con todos sus Anejos, las Mediciones y los Presupuestos Parciales.

Los documentos informativos mencionados representan sólo una opinión fundamentada de la Administración, sin que ello suponga que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran. Estos datos deben considerarse, solamente, como complemento de información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Solo los documentos contractuales, definidos en el apartado anterior, constituyen la base del Contrato; por lo tanto, el Contratista no podrá alegar ninguna modificación de las condiciones de Contrato en base a los datos contenidos en los documentos informativos (como, por ejemplo, precios de bases de personal, maquinaria y materiales, préstamos o vertederos, distancias de transporte, características de los materiales de la explanación, justificación de precios, etc.), salvo que estos datos aparezcan en algún documento contractual.

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

Si hubiese contradicción entre los Planos y las Prescripciones Técnicas Particulares, en el caso de incluirse estas como documentación que complemente el Pliego de Condiciones Generales, prevalece lo que se ha prescrito en las Prescripciones Técnicas Particulares. En cualquier caso, ambos documentos prevalecen sobre las Prescripciones Técnicas Generales.

Lo que se ha mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, deberá ejecutarse como si hubiera estado expuesto en ambos documentos, siempre que, a criterio del Director, queden suficientemente definidas las unidades de obra correspondientes, y estas tengan precio en el Contrato.

### 1.2 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

El Contratista designará a su "Delegado de obra", en las condiciones que determinan las cláusulas 5 y 6 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, para la Contratación de obras del Estado.

En relación a "la Oficina de la Obra" y el "Libro de Ordenes", el mismo se regirá por lo que disponen las cláusulas 7, 8 y 9 del mencionado "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales". El Contratista está obligado a dedicar a las obras el personal técnico, que se comprometió a dedicar en la licitación. El personal del Contratista colaborará con el Director, y la Dirección, para el normal cumplimiento de sus funciones.

### 1.3 CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES VIGENTES.

Le regirán por lo que se estipula en las cláusulas 11, 16, 17 y 19 del "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales".

Asimismo, se cumplirán los requisitos vigentes para el almacenaje y la utilización de explosivos, carburantes, prevención de incendios, etc. y se ajustará a lo señalado en el Código de Circulación, Reglamento de la Policía y conservación de Carreteras, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y a todas las disposiciones vigentes que sean de aplicación en aquellos trabajos que, directa o indirectamente, sean necesarios para el cumplimiento del Contrato.

### 1.4 INDEMNIZACIONES POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

El Contratista se regirá por lo que disponga el artículo 134 del Reglamento General de Contratación del Estado y la cláusula 12 del "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales".

Particularmente, el Contratista deberá reparar, a su cargo, los servicios públicos o privados que se estropeen, indemnizando a las personas o propiedades que resulten perjudicadas. El Contratista adoptará las medidas necesarias a fin de evitar la contaminación de ríos, lagos y depósitos de agua así como del medio ambiente, por la acción de combustibles, aceites, ligantes, humos, etc., y será responsable de los desperfectos y perjuicios que se puedan causar.

El Contratista deberá mantener durante la ejecución de la obra, y rehacer cuando esta finalice, las servidumbres afectadas, según establece la cláusula 20 del mencionado "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales", siendo a cuenta del Contratista los trabajos necesarios para tal fin.

### 1.5 GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA.

Además de los gastos y tasas, que se nombran en las cláusulas 13 y 38 del "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales", serán a cargo del Contratista si no se prevé explícitamente lo contrario, los siguientes gastos:

- Gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria.
- Gastos de construcción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, instalaciones, herramientas, etc.
- Gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria y materiales.
- Gastos de protección del almacenaje y de la propia obra contra todo deterioro.
- Gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y de energía eléctrica necesarios para la ejecución de las obras, así como de los derechos, tasas o impuestos de toma, contadores, etc.
- Gastos e indemnizaciones que se producen en las ocupaciones temporales; gastos de explotación y utilización de préstamos, canteras, cauces y vertederos.
- Gastos de retirada de materiales rechazados, evacuación de restos de limpieza general de la obra y de zonas confrontadas afectadas por las obras, etc.
- Gastos de permisos o licencias necesarios para la ejecución, excepto los que corresponden a Expropiaciones y Servicios afectados.
- Gastos ocasionados por el suministro y colocación de los carteles anunciadores de la obra.
- Cualquier otro tipo de gasto no especificado se considerará incluido en los precios unitarios contratados.

#### **1.6 REPLANTEO DE OBRAS**

El Contratista realizará todos los replanteos parciales que sean necesarios para la correcta ejecución de las obras, los cuales deben ser aprobados por la Dirección. Deberá también materializar, sobre el terreno, todos los puntos de detalle que la Dirección considere necesarios para la finalización exacta, en planta y perfil, de las diferentes unidades. Todos los materiales, equipos y mano de obra, necesarios para estos trabajos, irán a cargo del Contratista.

#### **1.7 MATERIALES**

Además de lo que se dispone en las cláusulas 15, 34, 35, 36 y 37 del "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales", deberán observarse las siguientes prescripciones:

- Si las procedencias de los materiales estuvieran fijadas en los documentos contractuales, el Contratista deberá utilizar, obligatoriamente, dichas procedencias, salvo autorización explícita del Director de la obra. Si fuese imprescindible, a juicio de la Administración, cambiar aquel origen o procedencia, el Contratista se regirá por lo que dispone la cláusula 60 del "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales".
- Si por no cumplir las Prescripciones del presente Pliego se rechazan materiales procedentes de la explanación, préstamos y canteras, que figuren como utilizables solamente en los documentos informativos, el Contratista tendrá la obligación de aportar otros materiales, que cumplan las Prescripciones, sin que, por este motivo, tenga derecho a un nuevo precio unitario.
- El Contratista obtendrá, a su cargo, la autorización para el uso de préstamos, yendo, también a su cargo, todos los gastos, cánones e indemnizaciones, etc. que se presenten.
- El Contratista notificará a la Dirección de la Obra, con suficiente antelación, las procedencias de los materiales que se propone utilizar, aportando muestras y los datos necesarios, tanto por lo que se refiere a la cantidad como a la calidad.

- En ningún caso podrán usarse ni utilizarse en la obra materiales cuya procedencia no haya sido aprobada por el Director.

#### **1.8 DESVÍOS PROVISIONALES**

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

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

Estas obras deberán ser abonadas, salvo que en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se diga expresamente lo contrario, es decir, con cargo a las partidas alzadas que para tal motivo figuren en el Presupuesto o, en el caso de que no las haya, valoradas según precios de Contrato.

Si estos desvíos no fuesen estrictamente necesarios para la ejecución normal de las obras, a criterio de la Dirección, no deberán abonarse, y en este caso, será conveniencia del Contratista facilitar o acelerar la ejecución de las obras.

Tampoco deberán abonarse los caminos de obra, tales como accesos, subidas, puentes provisionales, etc. necesarios para la circulación interior de la obra, para el transporte de los materiales, para accesos y circulación del personal de la Administración, o para las visitas de obra. A pesar de todo, el Contratista deberá mantener los caminos de obra mencionados y accesos en buenas condiciones de circulación.

La conservación, durante el plazo de utilización de estas obras provisionales, será a cargo del Contratista.

#### **1.9 VERTEDEROS**

Salvo manifestación contraria expresada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, la localización de los vertederos, así como los gastos derivados de su utilización, correrán a cargo del Contratista.

Ni el hecho de que la distancia al vertedero sea mayor que la prevista en la justificación del precio unitario, ni la omisión de dicha justificación en la operación de transporte al vertedero, serán causas suficientes para alegar modificación del precio unitario.

Si en las mediciones y documentos informativos del proyecto se supone que el material procedente de la excavación ha de utilizarse para realizar un terraplén, rellenos, etc., y la Dirección de Obra rechaza el citado material por no cumplir las condiciones del presente Pliego, el Contratista deberá transportar dicho material al vertedero sin ningún derecho a abono complementario al correspondiente de la excavación, ni ha incrementar el precio del contrato por tener que emplear mayores cantidades de material procedente de préstamos.

El Director de la Obra podrá autorizar vertederos en las zonas bajas de las parcelas, con la condición de que los productos vertidos se extiendan y compacten correctamente. Los gastos ocasionados por dicha extensión y compactación correrán a cuenta del Contratista por considerarse incluido en los precios unitarios.

### **1.10 EXPLOSIVOS.**

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

Irá a cargo del Contratista la obtención de permisos, licencias para la utilización de estos medios, así como el pago de los gastos que los mencionados permisos comporten.

El Contratista estará obligado al cumplimiento estricto de todas las normas existentes en materia de explosivos y de ejecución de voladuras.

La Dirección podrá prohibir la utilización de voladuras o determinados métodos que considere peligrosos, aunque la autorización de los métodos utilizados no libra al Contratista de la responsabilidad de los daños causados.

El Contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Cuyo emplazamiento y estado de conservación garantizaran, en cualquier momento, su perfecta visibilidad.

En todo caso, el Contratista será responsable de los daños que se deriven de la utilización de explosivos.

### **1.11 SERVIDUMBRES Y SERVICIOS AFECTADOS.**

En relación a las servidumbres existentes, el Contratista se regirá por lo que estipula la cláusula 20 del "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales". A tal efecto, también se consideraran servidumbres relacionadas con el "Pliego de Prescripciones", aquellas que aparezcan definidas en los Planos del Proyecto.

Los objetos afectados serán trasladados o retirados por las Compañías y Organismos correspondientes.

A pesar de todo, el Contratista tendrá la obligación de realizar los trabajos necesarios para la localización, protección o desvío, en cualquier caso, de los servicios afectados de poca importancia, que la Dirección considere conveniente para la mejora del desarrollo de las obras, si bien, estos trabajos le serán abonados, ya sea con cargo a las partidas alzadas existentes al efecto en el Presupuesto o por unidades de obra, con aplicación de los precios del Cuadro nº 1. En cuyo defecto, el Contratista se regirá por lo que establece la cláusula 60 del "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales".

### **1.12 PRECIOS UNITARIOS**

El precio unitario, que aparece en letra en el Cuadro de Descompuestos, será el que se aplicará en las mediciones para obtener el importe de Ejecución Material de cada unidad de obra.

Complementariamente a lo que se prescribe en la cláusula 51 del "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales", los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Descompuestos incluyen siempre, salvo prescripción expresa en contra de un documento contractual: suministro (incluso derechos de patente, canon de extracción, etc.), transporte, manipulación y utilización de todos los materiales usados en la ejecución de la correspondiente unidad de obra; los gastos de mano de obra, maquinaria, medios auxiliares, herramientas, instalaciones, normales o accidentales, necesarias para acabar la unidad correspondiente, y los costes indirectos.

La descomposición de los precios unitarios que figura en el Cuadro de Descompuestos es de aplicación exclusiva a las unidades de obra incompletas; el Contratista no podrá reclamar modificación de los precios en letra este Cuadro, para las unidades totalmente ejecutadas, por errores u omisiones en la descomposición que figura en el mismo.

Incluso en la justificación del precio unitario que aparece en el correspondiente Anexo de la Memoria, se utilizan hipótesis no coincidentes con la forma real de ejecutar las obras (jornales y mano de obra necesaria; cantidad, tipo y coste horario de maquinaria; precio y tipo de los materiales básicos; procedencia o distancias de transporte, número y tipo de operaciones necesarias para completar la unidad de obra; dosificación, cantidad de materiales, proporción de diferentes componentes o diferentes precios auxiliares, etc.) Los costes mencionados no podrán argumentarse como base para la modificación del correspondiente precio unitario, ya que los costos se han fijado al objeto de justificar el importe del precio unitario, y están contenidos en un documento fundamentalmente informativo.

La descripción de las operaciones y materiales necesarios para ejecutar cada unidad de obra, que figura en los correspondientes Artículos del presente Pliego, no es exhaustiva sino enunciativa, para la mejor comprensión de los conceptos que comprende la unidad de obra. Por este motivo, las operaciones o materiales no relacionados, pero necesarios para ejecutar la unidad de obra en su totalidad, forman parte de la unidad y, consecuentemente, se consideran incluidos en el precio unitario correspondiente.

### **1.13 PARTIDAS ALZADAS.**

Las partidas que figuran como de "pago íntegro" en las Prescripciones Técnicas Particulares, en los Cuadros de Precios, o en los Presupuestos Parciales o Generales, se pagaran íntegramente al Contratista, una vez realizados los trabajos a los cuales corresponden.

Las partidas alzadas "a justificar" se pagaran de acuerdo con lo estipulado en la cláusula 52 del "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales"; se justificaran a partir del Cuadro de Precios nº 1 y, en su defecto, a partir de los precios unitarios de la Justificación de Precios.

En el caso de abono "según factura", el Contratista tendrá en cuenta, en el cálculo de su oferta económica, los gastos correspondientes a pagos para la Administración, ya que se abonará únicamente el importe de las facturas.

### **1.14 PLAZO DE GARANTÍA**

El plazo de garantía de la obra será de un (1) año contado a partir de la Recepción, salvo que en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, o en el Contrato, se modifique expresamente este plazo.

Este plazo abarcará todas las obras ejecutadas bajo el mismo contrato (obra principal, balizamiento, señalización y barreras, plantaciones, alumbrado, instalaciones eléctricas, edificaciones, obras auxiliares, etc.)

En caso de Recepciones parciales, el Contratista se regirá por lo que dispone el artículo 171 del Reglamento General de Contratación del Estado.

### **1.15 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS**

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

Dicha conservación se extiende a todas las obras ejecutadas sobre el mismo contrato (obra principal, balizamiento, señalización y barreras, plantaciones, alumbrado, instalaciones eléctricas, edificaciones, obras auxiliares, etc.).

Además de lo que se prescribe en el presente Artículo, el Contratista se regirá por lo que se dispone en la cláusula 22 del “Pliego de Cláusulas Administrativas Generales”.

El presente Artículo será de aplicación desde la orden de inicio de las obras hasta la recepción definitiva. Todos los gastos originados por este concepto serán a cuenta del Contratista.

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

#### **1.16 DISPOSICIONES APLICABLES.**

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

- Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto Legislativo 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y Económicas que se establecen para la contratación de estas obras.
- Decreto 3650/1970 de 19121970 de fórmulas tipo de revisión de precios.
- Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía (BOJA nº 154 de 31 de diciembre de 2002).
- Ley 1/1994, de 11 de enero, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA), aprobado por el Decreto 206/2006, de 28 de noviembre (BOJA de 29 de diciembre de 2006).
- Plan General municipal de Ordenación Urbana (PGOU) de Sanlúcar de Barrameda, Texto Refundido, aprobado definitivamente por resolución de la C.P.O.T.U. de 28 de mayo de 1997.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE08, aprobada por el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- Pliego de Condiciones para la recepción de conglomerantes hidráulicas, aprobado por Orden de Presidencia de Gobierno de 9 de Abril de 1964.
- Pliego General de Condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en obras de construcción RL88.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para recepción de cementos RC03, aprobado en Real Decreto 1997/2003, de 26 de diciembre.
- Pliego General de Condiciones para la recepción de yesos y escayolas, en las obras de construcción, aprobado por Orden de la Presidencia del Gobierno de 31585. (B.O.E. 10685).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en obras de construcción RB90 (obligatorio en obras de la Administración).

- Instrucción relativa a las Acciones a considerar en el Proyecto de puentes de carreteras, aprobada por Orden del Ministerio de Obras Públicas de 28 de Febrero de 1972 (B.O.E. n. 113 de 11 de Mayo de 1972).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Reglamento de Eficiencia Energética (REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA01 a EA07).
- Instrucciones para Alumbrado Público Urbano de la Gerencia de Urbanismo del Excmo. Ayto. de Sanlúcar de Barrameda.
- Recomendaciones del Comité Internacional de Iluminación CIE.
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Decreto 3151/68 de 28 de Noviembre.
- Reglamento sobre condiciones eléctricas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación aprobado por Real Decreto 3275/1982 de 121182.
- Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras.
- Reglamento General de Carreteras aprobado por Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre.
- Código de circulación vigente.
- Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía.
- Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía (ed. 2007).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976 (PG3), con las modificaciones aprobadas por Órdenes Ministeriales.
- Instrucción de Carreteras. 3.1.-I.C. Trazado.
- Instrucción 6.1.-I.C. sobre Secciones de Firme y, en su caso, la Norma 6.3.-I.C. sobre Rehabilitación de Firmes.
- La señalización se proyectará de acuerdo con las Normas 8.1.-I.C. sobre Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras, 8.2.-I.C. sobre Marcas viales y 8.3.-I.C. sobre Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Orden Circular 321/95 T y P sobre "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos".
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua. Orden del Ministerio de Obras Públicas de 2871974. B.O.E. 2 y 3 101974.
- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (obligatorio en obras de la Administración).
- Instrucción 5.2.-I.C. de Drenaje superficial, aprobada por O.M. de 14 de mayo de 1990
- (B.O.E. de 23 de mayo de 1990).
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Normas Tecnológicas de la edificación.
- Código Técnico de la Edificación.
- Normas Básicas de la Edificación (NBE/MV).
- NBEFL90. Muros resistentes de fábrica de ladrillo aprobada por Real Decreto 1723/1990 de 201290.
- Normas UNE declaradas de cumplimiento obligatorio por Órdenes Ministeriales, Normas UNE mencionadas en los documentos contractuales y, complementariamente, el resto de las Normas UNE.
- Normas NLT del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo. Normas DIN, ASTM y otras normas vigentes en otros países, siempre que se mencionen en un documento contractual.

- Decreto 293/2009 de 7 de julio por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las Infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.
- Ley 8 de Noviembre de 1995, Nº 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 31/1995 y Real Decreto 1.627/1997 de 24 de Octubre del Mº de la Presidencia, sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras de la Dirección General de Carreteras.
- Recomendaciones para la redacción de planes de control de calidad de materiales en los proyectos y obras lineales.
- Ordenanzas Municipales.

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

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

#### **1.17 EXISTENCIA DE TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

La existencia de determinados viales, que deban mantenerse en servicio durante la ejecución de las Obras, no será motivo de reclamación económica por parte del Contratista.

El Contratista programará la ejecución de las Obras de manera que las interferencias sean mínimas y, si es preciso, construirá los desvíos provisionales que sean necesarios, sin que esto sea motivo de incremento del precio del Contrato. Los gastos ocasionados por los anteriores conceptos, y por la conservación de los mencionados viales de servicio, se consideraran incluidos en los precios del Contrato, y en ningún momento podrán ser objeto de reclamación. En el caso de que lo anteriormente dicho implique la necesidad de ejecutar determinadas partes de las Obras por fases, éstas serán definidas por la Dirección de las Obras, y el posible coste adicional se considerará incluido en los precios unitarios, como en el apartado anterior.

#### **1.18 INTERFERENCIA CON OTROS CONTRATISTAS**

El Contratista programará los trabajos de forma que, durante el periodo de ejecución de las Obras, sea posible realizar trabajos de Jardinería, Obras Complementarias, como pueden ser la ejecución de redes eléctricas, telefónicas u otros trabajos. En este caso el Contratista, cumplirá las órdenes de la Dirección, referentes a la ejecución de las obras, por fases, que marcará la Dirección de las obras, a fin de delimitar zonas con determinadas unidades de obra totalmente acabadas, con el fin de encauzar los trabajos complementarios mencionados anteriormente.

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

#### **1.19 EXISTENCIA DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS ENTERRADOS.**

Cuando sea necesario ejecutar determinadas unidades de obra, en presencia de servidumbres de cualquier tipo, o de servicios existentes que sea necesario respetar, o bien cuando proceda la ejecución simultánea de las Obras y la sustitución o reposición de servicios afectados, el Contratista estará obligado a utilizar los medios

adecuados para la realización de los trabajos, de forma que se evite la posible interferencia y riesgo de cualquier tipo.

El Contratista solicitará, a las distintas entidades suministradoras o propietarios de Servicios, planos de definición de la posición de dichos servicios, y localizará y descubrirá las tuberías de servicios enterrados mediante trabajos de ejecución manual. Los gastos originados o las disminuciones de rendimiento originadas se consideraran incluidas en los precios unitarios, y no podrán ser objeto de reclamación.

#### **1.20 DESVÍOS DE SERVICIOS.**

Antes de empezar las excavaciones, el Contratista, basándose en los planos y datos de que disponga, o mediante la visita a los servicios si es factible, deberá estudiar y replantear sobre el terreno los servicios e instalaciones afectados, considerar la mejor forma de ejecutar los trabajos para no estropearlos, y señalar aquellos, que, en última instancia, considere necesario modificar.

Si el Director de la Obra se muestra conforme, solicitará de la Empresa y Organismos correspondientes, la modificación de estas instalaciones. Estas operaciones se pagaran mediante factura. En el caso de existir una partida para abonar los mencionados trabajos, el Contratista tendrá en cuenta, en el cálculo de su oferta económica, los gastos correspondientes a pagos para la Administración, ya que se abonará únicamente el importe de las facturas.

A pesar de todo, si con la finalidad de acelerar las obras, las empresas interesadas solicitan la colaboración del Contratista, este deberá prestar la ayuda necesaria.

#### **1.21 MEDIDAS DE ORDEN Y SEGURIDAD.**

El Contratista queda obligado a adoptar las medidas de orden y seguridad necesarias para la buena y segura marcha de los trabajos.

En cualquier caso, el constructor será única y exclusivamente el responsable, durante la ejecución de las obras de todos los accidentes o perjuicios que pueda sufrir su personal o causarlo a otras personas o Entidades.

Corresponde al constructor elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

#### **1.22 ABONO DE UNIDADES DE OBRAS.**

Los conceptos medidos para todas las unidades de obra, y la forma de abonarlos, de acuerdo con el Cuadro de Precios nº 1, se entenderán que se refieren a unidades de obra totalmente acabadas.

En el cálculo de la proposición económica, deberá tenerse en cuenta que cualquier material

o trabajo necesario para el correcto acabado de la unidad de obra, o para asegurar el perfecto funcionamiento de la unidad ejecutada en relación con el resto de obra realizada, se considerará incluido en los precios unitarios del Contrato, no pudiendo ser objeto de sobreprecio.

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

Los materiales y operaciones mencionados son los considerados como necesarios y de cumplimiento obligatorio en la normativa relacionada en el apartado 1.16.

#### **1.23 CONTROL DE UNIDADES DE OBRA.**

La Dirección de la obra solicitará a los laboratorios homologados presupuestos sobre control de calidad de las unidades de obra, escogiendo el que sea más idóneo para las condiciones de la obra.

El importe hasta el 1% del Presupuesto de Contrata, correrá a cargo del Contratista, según la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado. El resto, si es preciso, será abonado por el Promotor.

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

## 2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 2.1 CAPÍTULO I CONDICIONES GENERALES

#### 2.1.1 NORMAS GENERALES DE APLICACIÓN.

El Contratista queda obligado a cumplir cuanto se especifica en este Pliego de Condiciones Facultativas y Condiciones Particulares, Económico Administrativas que se redacta para la contratación de la obra. Observará asimismo cuantas disposiciones vigentes o que en lo sucesivo lo sean, y tengan relación con la Legislación Laboral, Social y protección a la Industria Nacional. En caso de discrepancia entre alguna de las disposiciones anteriores prevalecerá la de mayor rango legal.

En su defecto, serán de aplicación los criterios establecidos en el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 16 de Junio de 2000, aprobado en Real Decreto Legislativo 2/2000, así como en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado en Real Decreto Legislativo 1098/2001, de 12 de octubre.

Le serán de aplicación al Contratista, cuantas disposiciones le sean dictadas por la Dirección Técnica de las Obras, encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros, sin que por ello sea relevado de las responsabilidades que pueda patronales; asimismo, acatará todas las disposiciones que dicte la Dirección Técnica antes indicada con objeto de asegurar la buena marcha del trabajo.

En todo lo no contemplado tanto en este Pliego se estará a lo dispuesto en el Plan de General Municipal de Ordenación de Sanlúcar de Barrameda, Texto Refundido, aprobado definitivamente por resolución de la C.P.O.T.U. de 28 de mayo de 1997, además de las Normas Urbanísticas del Ayuntamiento de Sanlúcar de Barrameda y las que se relacionan en el Pliego de Condiciones Generales anterior:

#### 2.1.2 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN.

Se estará a lo dispuesto en Ley 31/1995 y Real Decreto 1.627/1997 de 24 de Octubre del Mº de la Presidencia, sobre Seguridad y Salud en el Trabajo y en particular al Estudio de Seguridad y Salud que se incluye como Anejo de la Memoria.

El Contratista vendrá obligado a la elaboración y aprobación de un Plan de Seguridad de la Obra que deberá ser aprobado conforme a la tramitación establecida.

En cualquier caso, el Contratista adaptará cuantas medidas de precaución sean precisas durante la ejecución de las obras, para proteger al público y facilitar el tránsito de vehículos y peatones.

Mientras dure la ejecución de las obras, se mantendrán en todos los puntos donde sea posible y necesario, a fin de garantizar la debida seguridad del tráfico, las señales y balizamientos preceptivos de acuerdo con la O.M. del Ministerio de Obras Públicas de 14 de Marzo de 1970 y las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. 67/70 de la Dirección General de Carreteras. La permanencia y eficacia de estas señales deberán ser garantizadas por los vigilantes que fueran necesarios. Tanto las señales como los jornaless devengados por los citados vigilantes serán de cuenta del Contratista. La responsabilidad de los accidentes ocurridos por la inobservancia de lo exigido en este artículo será, por entero, del Contratista. Las obras se ejecutarán de forma tal que el tránsito ajeno a las mismas, tanto de personas como de vehículos, en las zonas que afecten a calles y servicios existentes, encuentre en todo momento un paso en buenas condiciones de viabilidad, ejecutándose a expensas del Contratista las obras necesarias para facilitarlo.

Las obras se ejecutarán de forma tal que el tránsito ajeno a las mismas, tanto de personas como de vehículos, en las zonas que afecten a calles y servicios existentes, encuentre en todo momento un paso en buenas condiciones de viabilidad, ejecutándose a expensas del Contratista las obras necesarias para facilitarlo.

Cuando se trate de obras que requieran la excavación de zanjas, y siempre que se prevea el paso de personas o vehículos ajenos a la obra, se dispondrán a todo lo largo de las zanjas, en el borde contrario al que se acopian los productos de la excavación o a ambos lados si se retiran, vallas que se iluminarán cada 15 metros con luz roja. Igualmente se colocarán sobre las zanjas pasos a distancia no superior a 25 metros para el paso de peatones. Dichos pasos dispondrán de la debida protección.

La iluminación portátil será de material antideflagrante.

Se dispondrá en obra de los medios adecuados de bombeo para achicar rápidamente cualquier inundación que pudiera producirse.

Cuando se prevea la existencia de canalizaciones en servicio en la zona de excavación, se determinará su trazado y se solicitará, si fuera necesario, el corte del fluido o el desvío, paralizándose los trabajos hasta que no se hayan adoptado una de las dos alternativas, o por la Dirección Técnica se ordenen las condiciones del trabajo.

Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones. En zanjas y pozos se comprobará la ausencia de gases y vapores. De existir, se ventilará la zanja o pozo antes de comenzar los trabajos hasta eliminarlos.

Se estará a lo dispuesto en Ley 31/1995 y Real Decreto 1.627/1997 de 24 de Octubre del Mº de la Presidencia, sobre Seguridad y Salud en el Trabajo y en particular al Estudio de Seguridad y Salud que se incluye como Anejo de la Memoria.

El Contratista vendrá obligado a la elaboración y aprobación de un Plan de Seguridad de la Obra que deberá ser aprobado conforme a la tramitación establecida.

En cualquier caso, el Contratista adaptará cuantas medidas de precaución sean precisas durante la ejecución de las obras, para proteger al público y facilitar el tránsito de vehículos y peatones.

Mientras dure la ejecución de las obras, se mantendrán en todos los puntos donde sea posible y necesario, a fin de garantizar la debida seguridad del tráfico, las señales y balizamientos preceptivos de acuerdo con la O.M. del Ministerio de Obras Públicas de 14 de Marzo de 1970 y las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. 67/70 de la Dirección General de Carreteras. La permanencia y eficacia de estas señales deberán ser garantizadas por los vigilantes que fueran necesarios. Tanto las señales como los jornaless devengados por los citados vigilantes serán de cuenta del Contratista. La responsabilidad de los accidentes ocurridos por la inobservancia de lo exigido en este artículo será, por entero, del Contratista. Las obras se ejecutarán de forma tal que el tránsito ajeno a las mismas, tanto de personas como de vehículos, en las zonas que afecten a calles y servicios existentes, encuentre en todo momento un paso en buenas condiciones de viabilidad, ejecutándose a expensas del Contratista las obras necesarias para facilitarlo.

Cuando se trate de obras que requieran la excavación de zanjas, y siempre que se prevea el paso de personas o vehículos ajenos a la obra, se dispondrán a todo lo largo de las zanjas, en el borde contrario al que se acopian los productos de la excavación o a ambos lados si se retiran, vallas que se iluminarán cada 15 metros con luz

roja. Igualmente se colocarán sobre las zanjas pasos a distancia no superior a 25 metros para el paso de peatones. Dichos pasos dispondrán de la debida protección.

La iluminación portátil será de material antideflagrante.

Se dispondrá en obra de los medios adecuados de bombeo para achicar rápidamente cualquier inundación que pudiera producirse.

Cuando se prevea la existencia de canalizaciones en servicio en la zona de excavación, se determinará su trazado y se solicitará, si fuera necesario, el corte del fluido o el desvío, paralizándose los trabajos hasta que no se hayan adoptado una de las dos alternativas, o por la Dirección Técnica se ordenen las condiciones del trabajo.

Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones. En zanjas y pozos se comprobará la ausencia de gases y vapores. De existir, se ventilará la zanja o pozo antes de comenzar los trabajos hasta eliminarlos.

#### 2.1.3 EMPLEO DE MAQUINARIA Y USO DE EXPLOSIVOS.

Los equipos de maquinaria a emplear deberán ser previamente aprobados por la Dirección Técnica.

La utilización de explosivos está prescrita con carácter general. Si el Contratista propone su utilización, fundamentada en cada caso particular, deberá obtener la autorización por escrito de la Dirección Técnica para ese caso determinado antes de proceder al uso de explosivos, bien entendido que las lesiones y daños que pudieran producirse como consecuencia del empleo de explosivos serán de su exclusiva responsabilidad. En todo caso será absolutamente imprescindible que el Contratista disponga de personal debidamente autorizado y competente adscrito a la obra para el manejo de explosivos, de acuerdo con la vigente normativa.

#### 2.1.4 ENSAYOS.

La Dirección Técnica podrá exigir al Contratista de las obras que los materiales sean ensayados con arreglo a las instrucciones de ensayo en vigor.

La Dirección Técnica podrá elegir por sí, o por delegación, los materiales que han de ensayarse, así como presenciar su preparación y ensayo.

Antes de verificarse la Recepción, y siempre que sea posible, se someterán todas las obras a pruebas de resistencia, estabilidad e impermeabilidad, en su caso, y se procederá a la toma de muestras para la realización de ensayos, todos ellos con arreglo al programa que redacte la Dirección Técnica de la obra.

Todas estas pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista estando su costo incluido en los precios unitarios de las respectivas unidades de obra, y se entienden que no están verificadas totalmente hasta que no den resultados satisfactorios.

Los asientos o averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precaución, serán corregidas por el Contratista y a su cargo.

#### 2.1.5 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, públicos o privados, como

consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o a una deficiente organización de los trabajos. Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados a su costa de manera inmediata.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas por el Contratista a su costa de forma inmediata y adecuadamente.

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

Igualmente, el Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar cuenta inmediata de los hallazgos a la Dirección Técnica y colocarlos bajo su custodia.

Adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua y depósitos por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

#### 2.1.6 CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES.

El contratista queda obligado, tanto por su parte como por la de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, al cumplimiento de la legislación que pudiera ser aplicable en materia de protección de atmósfera, agua, suelos, recursos naturales y culturales en la ejecución de la presente obra.

La ubicación de las instalaciones y actividades auxiliares no se llevará a cabo dentro de las siguientes áreas, denominadas de exclusión:

- Zona de policía de los cursos fluviales, definida en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Hábitats de interés prioritario y/o comunitario.

El contratista empleará como área de vertido de sobrantes de obra, vertederos o canteras autorizados.

El contratista procederá a la recuperación ambiental del área ocupada por las instalaciones auxiliares.

Como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes empleados en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el contratista se convierte en productor de dichos residuos tóxicos y peligrosos. El contratista vendrá obligado a realizar algunas de las acciones que se mencionan a continuación:

- Efectuar el cambio en centros de gestión autorizados (talleres, estaciones de engrase, etc.)
- Efectuar el cambio a pie de obra y entregar los aceites usados a persona autorizada para la recogida.
- Efectuar el cambio a pie de obra y realizar ellos mismos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.
- Realizar la gestión completa mediante la oportuna autorización.

Del sistema elegido se dará conocimiento al Director Facultativo.

Se prohíbe expresamente el abandono o vertido de residuos peligrosos tales como aceites, ácidos, disolventes, pilas, baterías, PCB, CFC, etc.

El contratista queda obligado a garantizar el cumplimiento y actualización de las inspecciones técnicas de vehículos y maquinaria de obra en lo referente al correcto funcionamiento de sus dispositivos antiruido.

El Contratista deberá proceder al riego del área afectada por las obras al objeto de evitar ambientes pulvígenos dañinos para el Medio Ambiente. Los vertidos de aguas residuales serán canalizados hacia el colector de aguas residuales o sistema de depuración instalado al efecto.

El contratista llevará a cabo los trabajos de construcción de modo que quede garantizada la preservación de la calidad de las aguas teniendo en cuenta, entre otros aspectos, que las cubas de hormigón, las cucharas de retroexcavadoras, etc., no se laven en los cauces existentes.

Es responsabilidad del contratista evitar que se lleve a efecto la eliminación de cualquier residuo por incineración durante la realización de los trabajos. Asimismo, evitará todo vertido de residuos, tanto al suelo, como a drenajes o alcantarillado.

## 2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones, que además de las indicadas en la Memoria, Planos y Presupuesto, definen todos los requisitos que deben cumplir las obras contenidas en el al Proyecto de “Ejecución de Tanque de Tormenta en la Avenida Calzada Duquesa Isabel”, en Sanlúcar de Barrameda, Cádiz.

Las obras están descritas en el “Documento 1. Memoria” del presente proyecto.

## 2.3 MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### 2.3.1 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras, serán aportados por el Contratista y procederán, exclusivamente, de los lugares, procedencias, fabricación o marcas que, elegidas directamente por el propio Contratista, hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica de las obras. Esta circunstancia no disminuye en nada, sin embargo, la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de los materiales que emplee, y serán siempre a su costa o posteriormente rechazados, los que no cumplan debidamente con las condiciones básicas establecidas en las normas de este Pliego.

### 2.3.2 DEMOLICIONES.

#### 2.3.2.1 Definición.

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

#### 2.3.2.2 Clasificación.

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento. -Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

#### 2.3.2.3 Estudio de la demolición.

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medidas de seguridad y salud.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

### 2.3.3 ACTUACIONES PREVIAS.

#### 2.3.3.1 Agotamiento de agua.

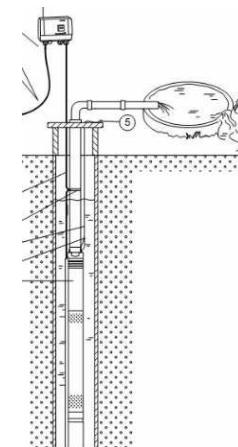
En obras tan singulares como esta, en la que se requieren descensos superiores a 5 metros y se proyecta una excavación o vaciado de la parcela en la que existe algún tipo de diafragma (tablestacas), en suelos de baja a moderada permeabilidad, se precisará la ejecución de pozos de captación en profundidad, máxime cuando la presencia de nivel freático se ha detectado en el ensayo geotécnico realizado por el laboratorio de control correspondiente a la cota 1,80 m, y por tanto el nivel freático se encuentra a una cota más alta que la de trabajo (6,85 m. aprox.)

El condicionante de baja a moderada conductividad hidráulica exigirá un mayor número de pozos, discretizados de bajo ratio de bombeo y permitiendo por tanto el uso de equipos de bombeo de escasa potencia, optimizando costes, principalmente energéticos.

Así, se ha contactado con empresa de la zona especializada en perforación de pozos para proyectar y optimizar el agotamiento de agua en la parcela. Se ejecutarán dos pozos de 8 metros de profundidad en la zona central de la parcela, separados entre sí de manera que cada uno de ellos absorba o capte la presencia de agua correspondiente a la mitad de la parcela total.

Estos pozos serán de anillas de hormigón de 1 m. de altura y 1,50

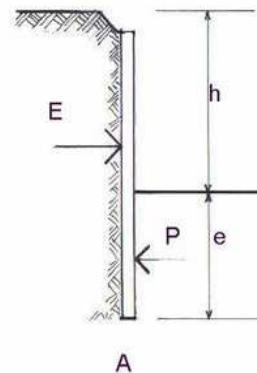
m. de diámetro. Adicionalmente se colocará en el interior de cada uno de ellos un equipo de bombeo y canalizaciones auxiliares para la elevación y conducción de estas aguas hasta la red de saneamiento municipal existente más cercana, localizada en el viario perimetral privado contiguo a la parcela.



#### 2.3.3.2 Muro pantalla.

La estructura enterrada que se proyecta en este documento técnico modificado, habida cuenta de las condiciones del terreno y las variaciones de nivel freático descritas en el estudio geotécnico incluido en el anexo nº 4 del presente proyecto, requiere para su ejecución un sistema de entibación mediante pantalla continua ejecutada in situ en el terreno.

Teniendo en cuenta la profundidad a la que se desea llegar, la naturaleza del terreno y la presencia de nivel freático, el sistema elegido para la contención de tierras proyectado será mediante muros pantalla de hormigón armado arriostradas con anclajes al terreno.



Dentro de los sistemas autoportantes se encuentran los muros de ménsula, como el de la figura de la izquierda (tipología elegida en la ejecución del proceso constructivo de esta actuación), que trabajan a modo de voladizo contra los empujes del terreno entre dos planos horizontales excavados en distintos niveles, y sirven de soporte por debajo del fondo excavado.

Se trata de conseguir muros de contención del menor espesor posible conservando una buena calidad y que ofrezcan seguridad y buen diseño; brinda muchas ventajas por ahorro de costes y mayor desarrollo en superficie.

La altura máxima de la excavación proyectada es del orden de 7 m., para un espesor de 0,45

m. de muro pantalla, según lo indicado en el presente anexo de cálculo.

En general, el muro pantalla es un muro de contención que se construye antes de efectuar el vaciado de tierras, y transmite los esfuerzos al terreno. La descripción del proceso sería la siguiente:

- Operaciones previas (nivelación del terreno, etc.) y ejecución de muretes guía.
- Perforación de zanjas (lodos tixotrópicos).
- Colocación de juntas entre paneles.
- Colocación de armaduras y hormigonado de paneles.
- Extracción de juntas.
- Control de la verticalidad.
- Demolición de murete guía.
- Ejecución de viga de coronación continua en cabeza.

Una vez ejecutado el muro pantalla continuo (bataches), éste se dejará anclado con un cierto empotramiento en el terreno, tal que con la ayuda de una línea de anclajes en cabeza (concretamente a la cota 2,50 m. desde la viga de coronación proyectada) permita absorber los empujes producidos tanto por el terreno como por el agua a medida que se va realizando el vaciado de la parcela.

Los anclajes son elementos constructivos que ayudan a mantener la estabilidad, ya que estos muros de contención de tan delgado espesor en relación a la profundidad excavada, reciben importantes empujes de la

tierra y también los efectos producidos por el agua, de modo que este recurso les permite reforzar y asegurar su estabilidad.

Estos elementos de anclaje logran estabilidad con un muy bajo índice de deformaciones.

En el anexo nº 8 de este proyecto, "Cálculo de la Estructura", se detallan los pasos a seguir en el proceso constructivo del muro pantalla proyectado, y a continuación se incorporan los Procedimientos Técnicos de Ejecución e Instrucciones Técnicas que servirán como base para el control de ejecución de los trabajos proyectados.

#### **PROCEDIMIENTO TÉCNICO DE EJECUCIÓN DE PANTALLAS CONTINUAS CON LODOS BENTONÍTICOS:**

##### OBJETO

Construcción de pantallas continuas de hormigón armado, con equipos y procedimientos específicos y con empleo de lodos bentoníticos para el mantenimiento de las paredes de la perforación.

##### CONDICIONES DEL ESPACIO DE TRABAJO

La plataforma de trabajo en la zona de ejecución de los Muros Pantalla y en la zona de instalaciones auxiliares, debe ser sensiblemente horizontal, libre de obstáculos aéreos o subterráneos, con firme suficientemente resistente para la maquinaria a utilizar y con accesos adecuados para el servicio de la obra. La zona de trabajo estará siempre suficientemente acotada y señalizada, para evitar el acceso de personas ajenas a la obra.

##### EQUIPO DE EJECUCIÓN

###### a) Maquinaria

Estará formada por:

-**EQUIPO DE PERFORACION**, del tipo de cuchara de almeja bivalva, accionada por procedimiento mecánico o hidráulico, guiada por simple gravedad, por kelly o semikelly, de características adecuadas al terreno y especificaciones de la obra a realizar. Se instalará sobre grúa base adecuada y de suficiente capacidad.

-**GRUA DE SERVICIO**, para las labores de colocación de armaduras, hormigonado y otras. En obras de pequeño tamaño, realizadas con cuchara al cable, podrá utilizarse como grúa de servicio la misma grúa base del equipo de perforación.

-**INSTALACIÓN DE LODOS BENTONITICOS**, con unidades de fabricación y almacenamiento, mas regeneración si se prevé su utilización. Tendrá capacidades adecuadas a la obra a realizar.

-**MATERIAL AUXILIAR Y COMPLEMENTARIO**, necesario para la correcta ejecución, tal como: conjunto tubos Tremie para hormigonado; elementos de junta de batache y extractores; tuberías para lodos bentoníticos y bombas de recuperación, etc.

###### b) Personal

Al frente de la obra y como responsable de la ejecución de la misma figurará un Jefe de Obra, que será un técnico con titulación y/o experiencia suficiente para un correcto desempeño.

Se dispondrá del suficiente personal especialista para el manejo de los equipos y maquinaria de ejecución citados anteriormente. Como norma general se dispondrá de:

- Encargado y/o Jefe de Equipo.
- Operador de equipo de perforación.
- Operador de grúa de servicio.
- Operador de planta de lodos bentoníticos.
- Operarios para hormigonado y operaciones auxiliares.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Para iniciar la construcción de los Muros Pantalla es preciso contar previamente con los necesarios muretes guía, dos muretes paralelos de hormigón ligeramente armado, de aproximadamente 30 (ancho) x 70 (alto) cm, dejando entre sí la separación equivalente al espesor de la pantalla mas 3 a 5 cm, ejecutados encofrando correctamente las caras interiores, de manera que queden alineadas y verticales, y hormigonados contra el terreno en zanja excavada previamente. La misión de los muros es múltiple: fijar el replanteo y cota de los distintos módulos de la pantalla; servir de referencia de verticalidad y situación en planta; dar cohesión a la parte superior del terreno; permitir la oscilación dentro de los muretes del nivel de los lodos bentoníticos; servir de soporte a la colocación de armaduras y tubos junta, etc..

También será necesario para iniciar la ejecución disponer de la suficiente reserva de lodos bentoníticos preparados. Para todo lo relativo a la fabricación, dosificación y control de los lodos, se atenderá al cumplimiento de las normas recogidas en el documento "NORMAS BASICAS PARA EL EMPLEO DE LODOS BENTONITA" que se adjunta.

La Pantalla Continua se construye mediante la realización de los módulos o bataches en los que previamente se ha descompuesto la misma en plano. Los bataches se realizaran en orden sucesivo o alterno, según planificación de la obra. La longitud en planta de cada batache será de uno o mas bocados de la cuchara, para la definición de la longitud se atenderá a las características del terreno y medianerías.

Durante la perforación del batache se cuidará que los lodos mantengan siempre su nivel dentro de los muretes guía. Se cuidará también de la verticalidad de la perforación, para ello se estará atento durante el descenso de la cuchara a la situación de centrado del cable de suspensión o kelly con respecto al murete guía, en caso de observarse desviaciones se interrumpirá el avance de la perforación y se tomaran las medidas posibles para corregir la desviación observada.

Una vez finalizada la perforación se procederá a la colocación del elemento de junta, normalmente un elemento metálico de sección mezcla de recta y semicírculo. Este elemento de junta tiene la misión de fijar el límite del batache y crear en el hormigón a colocar una superficie de contacto adecuada para la correcta unión al hormigón del siguiente batache.

A continuación se procederá a la colocación de la armadura de refuerzo prevista para el modulo en ejecución. Esta consistirá normalmente en una jaula suficientemente rigidizada para la manipulación a la que va a ser sometida. La armadura irá equipada de los necesarios separadores para garantizar el adecuado recubrimiento de hormigón por las dos caras de la misma. En la elevación se cuidará de no proporcionar excesivas flexiones a

la jaula, se utilizarán los dos cables de la grúa de servicio y se emplearan aparejos especiales de triángulos deformables para las jaulas de longitud superior a los 15 metros. Finalizada la introducción de la jaula, esta quedará colgada del murete guía a la cota prevista. La longitud de la perforación habrá sido la necesaria para que la armadura quede en su punta a unos 20 cm. del fondo de la excavación.

Tras la introducción de la armadura se procederá a la preparación para el hormigonado. Se comprobará la contaminación de los lodos bentoníticos, procediéndose a la recirculación para limpieza de los mismos si resulta necesario. Se colocara el tubo Tremie con su tolva en cabeza, comprobando que la extremidad inferior no quede nunca a mas de 20 cm. del fondo de la perforación. Si la longitud en planta del batache es superior a cinco metros se emplearan dos tuberías de hormigonado. Al iniciar el vertido del hormigón se cuidará de aplicar algún procedimiento para evitar el lavado o contaminación del hormigón con el lodo contenido en el interior de la tubería. Se cuidará de no levantar la tubería de hormigonado al comienzo del vertido, hasta no estar seguro de que la punta de la misma queda introducida un mínimo de cuatro metros dentro de la masa de hormigón ya vertida. En el caso de dos tuberías de hormigonar se iniciara el hormigonado con el vertido simultáneo de un camión cuba por cada tubería, después podrán verterse camiones alternativamente por uno u otro tubo, cuidando de guardar siempre el necesario equilibrio. Durante el progreso del hormigonado se irá acortando la longitud del tubo Tremie, pero controlando siempre que quede un mínimo de cuatro metros de tubería dentro de la masa de hormigón ya vertida.

El hormigonado se dará por terminado cuando el hormigón vertido alcance la cota prevista en proyecto, teniendo siempre en cuenta la necesaria longitud de descabezado para saneo. Se controlará siempre la cota del hormigón en los extremos del batache y en la zona próxima al Tremie. Antes de comenzar el vertido de cada camión se controlarán en albaran y visualmente las características del mismo, también que se encuentra dentro del tiempo de utilización. Se tomaran las muestras para ensayo previstas. El hormigonado deberá ser continuo, de forma que no se produzcan interrupciones notables durante el mismo. Se preverá el empleo de aditivos retardantes para el hormigón, si se estima necesario en función del tiempo previsto de colocación. Si el aditivo se adiciona en obra se controlara el tiempo posterior de mezclado, en función de las instrucciones del suministrador. Bajo ningún concepto se alteraran en obra las características de dosificación del hormigón.

Durante el periodo de hormigonado se irán retirando mediante bombeo los lodos bentoníticos que van siendo desplazados por el hormigón. Los lodos se regeneraran y almacenaran en planta para su posterior reutilización.

El elemento metálico de junta de pantalla se extraerá bien en las horas siguientes a la terminación del hormigonado, de manera gradual , por extracciones parciales sucesivas, dejando transcurrir el tiempo necesario para que el hormigón fragüe y quede en él la huella, o bien cuando se halla finalizado la perforación del batache adyacente. Siempre que las circunstancias de la obra lo permitan, es preferible elegir el segundo procedimiento.

#### NORMATIVA A CONSIDERAR

Aparte de los Pliegos de Condiciones o normativas específicas que pueda exigir el Proyecto de la obra en ejecución, se atenderá de manera genérica a lo recogido en:

-NTE-CCP-1.982. Norma Tecnológica Española de Cimentaciones. Contenciones. Pantallas.

-PG-3. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

PARTES DE TRABAJO DIARIOS

De los trabajos realizados cada día se confeccionará un parte en que se hará descripción de los mismos. En el parte se dará detalle, de manera individualizada, de los datos de cada batache o modulo realizado. Los datos a poder obtener de cada batache son:

- Horas de comienzo y fin de perforación.
- Horas de comienzo y fin de hormigonado.
- Longitud en planta del batache.
- Profundidad perforada desde cota superior murete guía.
- Superficie hormigonada.
- Kg. de acero colocado.
- Horas de trepano empleado, si las hubiere.

El parte de trabajo se recogerá en el registro doble que se adjunta. Las dos hojas del registro varían solo en la parte inferior, ahí una de ellas esta preparada para la firma y la otra contiene en lugar de las firmas un cuadro de datos del gasto diario de la obra. Se llenaran dos copias de la hoja de firma y se entregarán al cliente pidiéndole que nos devuelva firmada una de ellas en señal de conformidad. Se llenaran también dos copias de la hoja de gastos, de ellas una quedará en la obra y la otra se enviará a la Zona o Sector correspondiente.

Los datos indicados a consignar en el parte tienen carácter de mínimos. Para determinadas obras será necesario el establecimiento de partes especiales en los que se aumente el número de datos.

CARACTERISTICAS DEL RESULTADO FINAL

El resultado final de los trabajos debe ser la entrega al cliente de unas Pantallas Continuas correctamente ejecutadas y que cumplan los requisitos del Pliego de Condiciones de la obra y de la normativa considerada.

PROCEDIMIENTO TÉCNICO DE EJECUCIÓN DE ANCLAJES PROVISIONALES DE CABLES:OBJETO

Construcción de anclajes provisionales de cable, con equipos y procedimientos específicos.

CONDICIONES DEL ESPACIO DE TRABAJO

La plataforma de trabajo deberá ser sensiblemente horizontal y adecuada para los equipos de anclaje. tendrá accesos adecuados y se mantendrá el firme con un correcto grado de limpieza de barro y detritus. La zona de influencia de los anclajes deberá estar libre de conducciones subterráneas y obstáculos, en su defecto estarán debidamente localizados y señalizados.

EQUIPO DE EJECUCIÓN-A) MAQUINARIA

-Equipo de perforación, consistente en sonda o carro perforador, de características adecuadas al terreno y especificaciones de la obra a realizar.

-Equipo de inyección, compuesto por desleidora, batidora y bomba para fabricación y bombeo de la lechada de inyección ; será de capacidad adecuada para la obra a realizar.

-Material auxiliar y complementario, necesario para la correcta ejecución, tal como :bomba de refrigeración y barrido, radial, tuberías y mangueras,etc.

-B) PERSONAL

Al frente de la obra y como responsable de la ejecución de la misma figurara un jefe de obra, que será un técnico con titulación y/o experiencia suficiente para un correcto desempeño. se dispondrá del suficiente personal especialista para el manejo de los equipos y maquinaria de ejecución citados anteriormente.

Como norma general de dispondrá de :

-ENCARGADO. -OPERADOR DE EQUIPO DE PERFORACIÓN. -OPERADOR DE EQUIPO DE INYECCIÓN. -OPERARIOS PARA OPERACIONES AUXILIARES.

PROCESO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Antes de iniciar la perforación del anclaje, se comprobará el diámetro del mismo y se cuidará que las herramientas de perforación tales como coronas, tallantes trialetas, etc. tengan el diámetro adecuado.

Igualmente se cuidará la correcta ubicación de la sarta de perforación en el eje del anclaje, así como la correcta inclinación del mismo.

Se realizará la perforación atendiendo a la estabilidad del terreno. en caso de no ser estables las paredes de la perforación, se procederá a la entubación de las mismas hasta donde sea necesario.

Durante la perforación se cuidará la desviación de la misma, y simultáneamente se tomaran medidas para corregir las desviaciones observadas. también se observará la naturaleza del terreno atravesado, que servirá para confirmar la correcta ubicación del bulbo de anclaje.

Alcanzada la cota final de perforación, se observará la posible existencia de detritus, procediendo a su limpieza en caso afirmativo, para después extraer el varillaje.

A continuación se procede a la colocación del anclaje dentro de la perforación ; estará dimensionado y confeccionado de acuerdo al pliego de prescripciones técnicas de la obra, y la carga de servicio no superara el 75% del límite elástico de los cables.

Los anclajes vendrán confeccionados de taller o se podrán montar en obra, se cuidara que el espacio destinado a tal fin y el destinado a su acopio, estén protegidos de toda suciedad por la influencia del resto de actividades de la obra.

Una vez colocado el anclaje se procederá a la inyección del mismo, esta se realizará en sentido ascendente por un macarrón destinado a tal fin, ser realizará de forma continua sin interrupciones hasta que la inyección salga por la boca del taladro, libre de detritus e impurezas. En caso necesario después de esta primera inyección, se podría realizar una segunda fase a mayor presión.

Terminada la inyección se procede a la retirada de la posible entubación recuperable, rellenando el descenso producido.

Transcurrido el tiempo necesario para que la inyección adquiera la resistencia requerida, se procederá al tesado del mismo ; previamente se habrán colocado la placa de reparto, el cabezal y las cuñas.

El tesado se hará con equipo hidráulico multifilar, se comprobarán todos los anclajes al 120% de la carga de servicio.

Se realizarán pruebas de tesado, atendiendo al pliego de condiciones o normativas específicas que pueda exigir el proyecto de la obra.

#### NORMATIVA A CONSIDERAR

-Pliego de prescripciones técnicas. -Normativa específica que exija el proyecto de la obra en ejecución.

#### PARTES DE TRABAJO DIARIOS

De los trabajos realizados cada día se confeccionarán dos tipos de parte diario, en los que se dará detalle de manera individualizada, de los datos de cada micropilote realizado. Los datos a indicar en cada parte son :

#### PARTE DE EJECUCIÓN DE ANCLAJE

-Número de anclaje en el plano.

-Carga de servicio.

-Diámetro de perforación.

-Terreno atravesado.

-Longitud total perforada.

-Longitud anclaje.

-Consumo de cada anclaje.

#### PARTE DE TESADO DE ANCLAJE

-Número de anclaje en el plano.

-Fecha de inyección del anclaje.. -Inclinación de anclaje. -Número de cables, diámetro del cable. -Sección de los cables y módulo de elasticidad. -Longitud libre y de bulbo. -Tipo y sección del gato. -Presión del gato en los distintos escalones. -Alargamientos totales y parciales.

Los registros en que se recogerán los partes serán los que se adjuntan. de cada parte de trabajo diario se facilitarán dos copias al cliente, pidiéndole que devuelva firmada una de ellas en señal de conformidad.

Los datos indicados a consignar en el parte tienen el carácter de mínimos. Para determinadas obras será necesario el establecimiento de partes especiales en los que se aumente el número de datos.

#### CARACTERÍSTICAS DEL RESULTADO FINAL

El resultado final de los trabajos debe ser la entrega al cliente de unos anclajes correctamente ejecutados y que cumplan los requisitos del pliego de condiciones de la obra y de la normativa considerada.

#### 2.3.4 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN.

##### 2.3.4.1 Definición.

La excavación de la explanación se entenderá por aquella necesaria para la formación de viales y aparcamientos. Más concretamente se centrará en la formación de la cimentación propia de la calzada.

##### 2.3.4.2 Cimiento del firme.

El cimiento del firme es el conjunto formado por capas de suelos u otros materiales que se encuentran bajo el firme. El plano de explanada constituye la superficie superior del cimiento, sobre la que se apoya el firme.

El cimiento mínimo exigible para cada tramo depende de la categoría de tráfico proyectado. Para aquellos tráficos en que ha sido posible seleccionar más de una categoría, la elección se ha realizado en función del terreno natural subyacente, de los suelos disponibles y del coste total de la obra.

El módulo de Elasticidad (E) de las capas granulares y de suelos, depende del módulo de las capas sobre las que se apoya. El módulo de Elasticidad Equivalente (Ee) tiene en cuenta la existencia de las distintas capas de suelo y es el que se utiliza para definir la categoría mínima a alcanzar por el cimiento.

De esta forma, el cimiento del firme se clasifica en tres categorías en función del módulo de Elasticidad equivalente: Baja (Ee > 60 MPa), Media (Ee > 100 MPa) y Alta (Ee > 160 MPa).

Para los tráficos T1 y T2, la categoría del cimiento del firme debe ser la Alta, mientras que para el resto de viales puede ser Alta o Media.

##### 2.3.4.3 Clasificación de la Excavación.

La excavación de la explanación será "no clasificada", es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno a excavar se supone homogéneo y no da lugar a una diferenciación por su naturaleza, forma de ejecución, ni por los medios auxiliares de construcción, como entibaciones o agotamientos que el Contratista hubiere de utilizar por imperativo de la buena práctica constructiva o porque así lo señale el Director de las Obras, así como tampoco si fuese necesario excavar a profundidad mayor de la que figura en los planos.

#### 2.3.5 EXCAVACIÓN EN ZANJA.

##### 2.3.5.1 Definición.

Esta unidad se refiere a las excavaciones en zanja o pozo en todo tipo de terreno, en zanjas para canalizaciones de servicios, en obras de fábrica y para emplazamientos de cimentaciones de estructuras, incluyéndose la parte proporcional de entibación en aquellas unidades que se consideren necesarias, agotamiento y transporte a vertedero de los productos de la excavación con el canon de vertido correspondiente.

### 2.3.5.2 Clasificación de la Excavación.

La excavación en zanja o pozo, en ambos casos será "no clasificada", es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno a excavar se supone homogéneo y no da lugar a una diferenciación por su naturaleza, forma de ejecución, ni por los medios auxiliares de construcción, como entibaciones o agotamientos que el Contratista hubiere de utilizar por imperativo de la buena práctica constructiva o porque así lo señale el Director de las Obras, así como tampoco si fuese necesario excavar a profundidad mayor de la que figura en los planos.

### 2.3.6 TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA.

#### 2.3.6.1 Definición.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

### 2.3.7 MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE TERRAPLENES.

#### 2.3.7.1 Criterios generales.

Los materiales a emplear para la ejecución de terraplenes serán suelos o materiales locales que se obtengan de las excavaciones realizadas en las obras, o de los préstamos que autorice la Dirección Técnica de las obras.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 330.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG3 1975) de la Dirección General de Carreteras, modificado por ORDEN FOM 1382/02), en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra. -Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en Proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

#### 2.3.7.2 Características de los materiales.

A los efectos de este artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del 70 por 100 por ciento ( $\#20 > 70\%$ ), según UNE 103101.
- Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento ( $\#0,080 \geq 35\%$ ), según UNE 103101.

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físicoquímicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

#### 2.3.7.3 Clasificación de los materiales.

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

- Suelos seleccionados.

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

-Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ( $MO < 0,2\%$ ), según UNE 103204. -Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114. -Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} \leq 100 \text{ mm}$ ). -Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ( $\# 0,40 \leq 15\%$ ) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ( $\# 0,40 < 75\%$ ).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ( $\# 0,080 < 25\%$ ).
- Límite líquido menor de treinta ( $LL < 30$ ), según UNE 103103.
- Índice de plasticidad menor de diez ( $IP < 10$ ), según UNE 103103 y UNE 103104.

- Suelos adecuados.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ( $MO < 1\%$ ), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} \leq 100 \text{ mm}$ ).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ( $\# 0,080 < 35\%$ ).
- Límite líquido inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a treinta ( $LL > 30$ ) el índice de plasticidad será superior a cuatro ( $IP > 4$ ), según UNE 103103 y UNE 103104.

- Suelos tolerables.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ( $MO < 2\%$ ), según UNE 103204. –
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ( $yeso < 5\%$ ), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ( $SS < 1\%$ ), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ( $LL < 65$ ), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta ( $LL > 40$ ) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP > 0,73$  ( $LL20$ )).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

• Suelos marginales.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ( $MO < 5\%$ ), según UNE 103204.
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
- Si el límite líquido es superior a noventa ( $LL > 90$ ) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP < 0,73$  ( $LL20$ ))).

• Suelos inadecuados.

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

**2.3.7.4 Zonas de los rellenos tipo terraplén.**

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el Proyecto:

- Coronación: es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).
- Núcleo: es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Espaldón: es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones anterosión, etc.
- Cimiento: es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

En coronación de terraplenes sólo podrán utilizarse los suelos definidos como "seleccionados" en el Artículo 330.3.3.1 del PG3, entendiéndose como "coronación" la parte superior del terraplén con espesor de cien (100) centímetros.

En el resto del terraplén sólo podrán emplearse los suelos definidos como "tolerables", "adecuados" o "seleccionados" en el artículo antes citado.

**2.3.8 RELLENOS LOCALIZADOS.**

**2.3.8.1 Definición.**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdos de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

**2.3.8.2 Materiales.**

Se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados, según el apartado 330.3 del PG3.

Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR según UNE 103502, correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdos de obra de fábrica superior a veinte (20).

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

En todo caso, el terreno sobre el que se asiente el hormigón de limpieza de la losa de cimentación deberá soportar una carga de hundimiento de  $1 \text{ kp/cm}^2$  como mínimo.

**2.3.9 CIMIENTO DEL FIRME.**

La formación de cimiento del firme, en coronación de terraplén o fondo de excavación, se define como el conjunto de operaciones destinadas a modificar las propiedades geotécnicas del terreno natural mejorando su estructura, y con ella su aptitud para soportar las condiciones de trabajo que las obras le impondrán durante y/o posteriormente a su ejecución.

La formación de cimiento del firme tiene como principales objetivos:

- Aumento de la capacidad portante.
- Disminución de la deformabilidad.
- Disminuir la permeabilidad.

Los dos primeros objetivos están íntimamente relacionados y suelen buscarse conjuntamente, mientras el tercero de ellos (impermeabilización) puede ser objeto de búsqueda independiente.

La ejecución de la explanada in situ incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie existente.
- Compactación.

- Terminación de la superficie.
- Curado y protección superficial.

### 2.3.10 CAPAS GRANULARES DE ZAHORRA (SUBBASE Y BASE GRANULAR).

#### 2.3.10.1 Definición.

Se define como base granular a la formada por zahorra artificial, es decir, con material granular formado por áridos machacados total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Se define como subbase granular a la formada por zahorra natural, es decir, con material granular formado por partículas no trituradas.

La base granular se usará como capa con fines estructurales en las secciones de firme de calzada. La subbase granular sólo se empleará en arcenes y viales o arterias urbanas.

Estas unidades se ajustarán al contenido del artículo 510: "Zahorras" del PG3, según la redacción de la OC 10/02 y las modificaciones que se establecen en posteriores OO.MM.

#### 2.3.10.2 Materiales.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (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; 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, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

Los materiales empleados en el tronco serán exclusivamente zahoras artificiales procedentes de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural con las características recogidas en el apartado 510.2 del PG3.

En las vías con categoría de tráfico pesado T2 o inferior se podrán utilizar áridos siderúrgicos o productos similares, siempre que cumplan las prescripciones dispuestas en el apartado 510.2 del PG3 y hayan sido expresamente autorizados por la Dirección de Obra.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida, salvo indicación en contra del Ingeniero Director, dentro del huso ZA25, definido en el apartado 510.3 del PG3.

La zahorra natural a emplear deberá incluirse en algunos de los husos definidos en el apartado 510.3 del PG3.

#### 2.3.11 MATERIALES PARA RIEGOS DE IMPRIMACION Y ADHERENCIA.

Los materiales empleados cumplirán las exigencias recogidas en la Orden del MOPMA de 21 de enero de 1988, por la que se modifican determinados artículos del PG3.

##### 2.3.11.1 Materiales para riegos de imprimación.

Se define como riego de imprimación la aplicación de ligante bituminoso sobre la base granular, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa que, en este caso.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Ligante bituminoso.

El ligante bituminoso a emplear estará incluido entre los que a continuación se relacionan: BQ 30, FM 100, FM 150, EAR0, ECRO, EAL1 y ECL1.

Además de las emulsiones especiales de imprimación: EAI y ECI.

Cumplirán las condiciones exigidas en el artículo 213 del Pliego PG3/75 y las modificaciones de los artículos que se establecen en las diversas OO.MM.

##### • Áridos.

El árido a emplear en riegos de imprimación será arena natural, arena procedente de machaqueo o mezcla de ambos materiales. Estará exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

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

La totalidad del material deberá pasar por el tamiz 5 UNE.

##### • Dosificación.

La dosificación de los materiales a utilizar será la señalada por la Dirección Técnica de las obras a la vista de las pruebas que se realicen.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprime sea capaz de absorber en un período de veinticuatro (24) horas.

El empleo del árido quedará condicionado a la necesidad de que pase el tráfico por la capa recién tratada, o a que, veinticuatro (24) horas después de extendido el ligante, se observe que ha quedado una parte sin absorber.

La dosificación será la mínima compatible con la total absorción del exceso de ligante, o la permanencia bajo la acción del tráfico.

### 2.3.11.2 Materiales para riegos de adherencia.

Se define como riego de adherencia la aplicación de ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión sobre ella de otra capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.

#### • Ligante bituminoso.

El ligante bituminoso a emplear estará incluido entre los que a continuación se relacionan: AQ 38, BQ, FR 100, FR 150, EAR0, FCRO, EAR1 y ECR1.

#### • Dosificación.

El ligante bituminoso a emplear en los riegos de adherencia cumplirá las condiciones exigidas en el artículo 213 del Pliego PG3/75 y las modificaciones de los artículos que se establecen en las diversas OO.MM.

La dosificación del ligante a utilizar será señalada por la Dirección Técnica de las obras a la vista de las pruebas que se realicen.

### 2.3.12 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.

#### 2.3.12.1 Definición.

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y, eventualmente, aditivos, 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.

Normalmente, en obras de urbanización, viales y carreteras, se emplean tres tipos de mezcla bituminosa en caliente: mezcla densa D12 en capa de rodadura convencional, mezcla semidensa S20 en capa intermedia y mezcla gruesa G25 en capa de base.

A estos efectos, se define como capa de rodadura aquella sobre la que circula el tráfico directamente, intermedia la inmediatamente inferior y de base a la situada entre la intermedia y la base granular de zahorra artificial.

Las mezclas asfálticas en caliente se ajustarán a lo establecido en la O.C. 5/2001 de la Dirección General de Carreteras y a las especificaciones que se fijan en el presente PPTP.

#### 2.3.12.2 Materiales.

##### • Ligantes bituminosos.

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será seleccionado en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa en caliente, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en la Norma 6.1I.C. de secciones de firme o en la Norma 6.3I.C. de rehabilitación de firmes, según los

tipos que se indican en la tabla 542.1 y, salvo justificación en contrario, deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos del PG3.

Teniendo en cuenta lo anterior, se empleará como ligante hidrocarbonado el tipo B60/70 en todas las capas, y cumplirán las especificaciones establecidas en el artículo 211 "Betunes asfálticos" del PG3.

Las proporciones mínimas de betún a emplear según las capas serán las indicadas en apartado 542.3 del PG3.

##### • Árido grueso.

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNEEN 9332.

##### Condiciones generales.

El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

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

El contenido de impurezas, según la NLT172, del árido grueso deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados y una nueva comprobación.

##### Calidad.

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT149/72, será inferior a treinta (30) en capas de base, y a veinticinco (25) en capas intermedias o de rodadura.

##### Coeficiente de pulido acelerado.

El valor mínimo del coeficiente de pulido acelerado del árido a emplear en capas de rodadura será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas (0,45). El coeficiente de pulido acelerado se determinará con las Normas NLT174/72 y NLT175/73.

##### Forma.

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso será menor de 30 para las mezclas empleadas, según la UNEEN 9333.

##### Adhesividad.

Se considerará que la adhesividad es suficiente cuando, en mezclas abiertas del tipo A de la Tabla 3.6.2, el porcentaje ponderal del árido totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT166/75, sea superior al noventa y cinco por ciento (95%), o cuando, en los otros tipos de mezclas, la pérdida de resistencia de las mismas, en el ensayo de inmersión compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT162/75, no rebase el veinticinco por ciento (25%).

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que la Dirección Técnica autorice el empleo de aditivos adecuados, especificando las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, la Dirección Técnica establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los productos resultantes.

- Árido fino.

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNEEN 9332.

Condiciones generales.

El árido fino será arena procedente de machaqueo o una mezcla de ésta y arena natural. El porcentaje máximo de arena natural a emplear en la mezcla será fijado por la Dirección Técnica de la obra.

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

Calidad.

El árido fino procedente de machaqueo se obtendrá de material cuyo coeficiente de desgaste Los Ángeles cumpla las condiciones exigidas para el árido grueso definido en este Artículo.

Adhesividad.

Se admitirá que la adhesividad, medida de acuerdo con la Norma NLT355/75, es suficiente cuando el índice de adhesividad de dicho ensayo sea superior a cuatro (4) o cuando en la mezcla la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT162/75, no pase de veinticinco por ciento (25%).

Si la adhesividad no es suficiente no se podrá utilizar el árido, salvo que la Dirección Técnica autorice el empleo de un aditivo adecuado, definiendo las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, la Dirección Técnica deberá establecer las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los productos resultantes.

- Polvo Mineral.

Se define como el filler o polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNEEN 9332.

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.

El polvo mineral debe cumplir las siguientes condiciones:

- La densidad aparente del polvo mineral, según la NLT176, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm<sup>3</sup>).
- El coeficiente de emulsibilidad será inferior a seis décimas (0,6).

El filler para mezclas a emplear será de aportación en un porcentaje superior al cincuenta por ciento (50%).

Como filler de aportación se recomienda el empleo de cemento Portland normal CEM II/AV 42,5, con las especificaciones del Pliego RC97.

La mezcla de áridos y filler antes de la entrada en el secador tendrá un equivalente de arena superior a cuarenta y cinco (45).

- Aditivos.

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. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

Plasticidad de la mezcla de áridos en frío.

La mezcla de los áridos en frío en las proporciones establecidas, y antes de la entrada en el secador, tendrá un equivalente de arena, determinado según la Norma NOT113/72, superior a cuarenta (40) para capas de base, o superior a cuarenta y cinco (45) para capas intermedias o de rodadura.

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente. -La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 40; 25; 20; 12,5; 8; 4; 2; 0,500; 0,250; 0,125 y 0,630 mm. UNEEN9332.
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- La dosificación de ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aparato Marshall (75 golpes por cara) son los que aparecen en la tabla siguiente:

	D-12	S-20	G-25
HUECOS EN ARIDOS (%)	>15	>=14	>=14
HUECOS EN MEZCLA (%)	3-5	5-8	6-9
ESTABILIDAD (KNf)	8-12	>12,5	>12,5
DEFORMACION (mm)	2,5-3,5	2-3,5	2-3,5
POLVO MINERAL / BETUN	1,2	1,1	1,0

Una vez obtenida la densidad de referencia, según NLT159, las densidades de las mezclas convencionales no deberán ser inferiores al 98% de la densidad de referencia.

El porcentaje de ligante bituminoso en peso respecto del árido de las distintas mezclas vendrá determinado por la preceptiva fórmula de trabajo.

### 2.3.13 HORMIGONES.

#### 2.3.13.1 Materiales para la fabricación de hormigones.

Los cementos serán los prescritos en la "Instrucción para recepción de cementos RC03" del tipo CEM I y CEM II/BM, denominados Cemento Portland y Portland Mixto respectivamente, y adicionalmente deberán cumplir las especificaciones establecidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural" EHE08, aprobada por el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.

El agua y los áridos cumplirán las determinaciones de esta EHE08.

Los áridos deberán tener un coeficiente de calidad inferior a treinta y cinco (35) en el ensayo de Los Ángeles.

Los aditivos son productos especiales que, mezclados con el hormigón durante su ejecución, sirven para dar a éste unas características o calidad superior o más apropiada para sus fines. Estos aditivos, así como su forma de empleo y preparación, deberán ser aprobados por la Dirección Técnica.

La fabricación y puesta en obra de los hormigones se ajustará a lo prescrito en la "Instrucción de Hormigón Estructural" EHE08.

Para la ejecución de los elementos estructurales proyectados se utilizará en todo caso hormigón HA-30/P/20/IIIa+Qa.

Como hormigón de nivelación y limpieza se usará HM20/P/30/I.

Los hormigones deberán cumplir las exigencias de resistencia mínima que fija la EHE08 en sus artículos 31 y 39.

Deberán cumplir asimismo las limitaciones establecidas en cuanto al mínimo contenido de cemento y relación agua cemento.

El tamaño máximo del árido grueso será la cuarta parte del espesor de las piezas.

La granulometría de los áridos, dosificación del hormigón y su consistencia, deberán ser aprobados previamente a su empleo por la Dirección Técnica de las obras.

Para los encofrados se utilizarán los sistemas descritos tanto en el apartado 3.14. de este Pliego como en el punto 5 del anexo nº 8 "Cálculo de la Estructura" de este proyecto modificado.

Se dispondrán separadores que permitan mantener los encofrados en posición, independientemente de los medios de vibración empleados y procedimientos de desmoldeo, que eviten golpes y sacudidas en el hormigón.

El hormigonado no podrá efectuarse hasta que la Dirección Técnica de la obra, o persona en quien delegue, haya examinado los encofrados y las armaduras, en su caso, y merezcan su aprobación.

#### 2.3.13.2 Armaduras pasivas.

- Definición.

Recibe este nombre el conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

- Características generales.

Pueden ser barras corrugadas o mallas electrosoldadas. Unas y otras cumplirán con lo dispuesto en el artículo 32 de la Instrucción EHE08.

En esta unidad se incluyen:

- Las armaduras propiamente dichas.
- El doblado y colocado de las mismas. -Los separadores, calzos, ataduras, soldaduras y soportes.
- Las pérdidas por recortes y despuntes. -Los empalmes por manguitos, soldados por solape, que no estén previstos en planos.
- Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

- Materiales.

El acero a emplear en la fabricación de armaduras será del tipo B 500 S, con un límite elástico no menor de quinientos Newtons por milímetro cuadrado ( $500 \text{ N/mm}^2$ ), y cumplirá con lo dispuesto en la Instrucción EHE08 y en los Artículos 240 y 600 del Pliego PG3/75.

Entre el encofrado y las armaduras se dispondrán separadores de mortero, o de plástico, a fin de mantener la distancia entre ambos, estando prohibidos los tacos de madera para realizar esta función.

Los separadores deben ser aprobados por el Ingeniero Director de Obra.

La distancia entre los separadores cumplirá lo especificado en el capítulo 13 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE08.

Se dispondrán todos los elementos necesarios para asegurar la indeformabilidad del conjunto de armaduras antes y durante la ejecución del hormigonado.

#### 2.3.14 MATERIALES PARA MORTEROS DE CEMENTO.

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

- M40:  $40 \text{ kg/cm}^2$
- M80:  $80 \text{ kg/cm}^2$
- M160:  $160 \text{ kg/cm}^2$

Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría. Los cementos serán los prescritos en la "Instrucción para recepción de cementos RC03" del tipo CEM I y CEM II/B-M, denominados Cemento Portland y Portland Mixto respectivamente.

El agua y la arena cumplirán las condiciones exigidas en la citada Instrucción. La granulometría de la arena cumplirá las siguientes condiciones:

TAMIZ Núm.	mm.	% EN PESO QUE PASA POR EL TAMIZ CORRESPONDIENTE	
8	0,380	100	
50	0,297	15	40
100	0,149	0	15
200	0,074	0	5

Los morteros serán suficientemente plásticos para llenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de las Obras para cada uso.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 611 y 612 del PG3.

### 2.3.15 ENCOFRADOS Y CIMBRAS.

#### 2.3.15.1 Definición.

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo, "in situ", de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por este último el que queda englobado dentro del hormigón.

Este concepto incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje del encofrado.
- Desencofrado y limpieza posterior del paramento.

#### 2.3.15.2 Características generales.

Los moldes, cimbras y encofrados deberán cumplir la Instrucción EHE08.

Los encofrados podrán ser fenólicos o metálicos (no es recomendable el uso de madera) y tendrán la rigidez suficiente para que no sufran deformaciones en el vibrado del hormigón, ni dejen escapar mortero por las juntas. Los empalmes de los encofrados de madera serán machihembrados, salvo autorización en contra de la Dirección Técnica de la obra, y sus caras interiores estarán bien labradas para no dejar huellas superiores a dos (2) milímetros.

Los modelos de los encofrados deberán ser similares a los propuestos en el anexo 8 de Cálculo de la Estructura de este proyecto, y en todo caso deberán ser autorizados por la Dirección Técnica de la Obra, quién podrá rechazarlos si no los encuentra adecuados al fin perseguido. Lo mismo ocurrirá con las cimbras.

### 2.3.16 FÁBRICAS DE ELEMENTOS CERÁMICOS.

#### 2.3.16.1 Definición.

Se definen como fábricas de ladrillo aquéllas constituidas por ladrillos ligados con mortero.

#### 2.3.16.2 Materiales a emplear.

- Ladrillos.

El ladrillo que se emplee habrá de ser puro, compacto y homogéneo, de sonido claro y fractura concoidea; estará limpio de tierras y sustancias extrañas, bien moldeado y cocido, sin vitrificaciones en su masa, no conteniendo tampoco ni grietas ni oquedades.

Si en los paramentos se emplea ladrillo ordinario, éste deberá ser seleccionado en cuanto a su aspecto, calidad, cochura y colocación, con objeto de conseguir la uniformidad o diversidad deseada.

Las dimensiones serán las generalmente usadas en la localidad, y su forma será paralepipédica perfecta. En cualquier caso, el Contratista estará obligado a presentar muestras para seleccionar el tipo y acabado.

En los paramentos es necesario emplear ladrillos y cementos que no produzcan eflorescencias.

- Mortero.

Salvo especificación en contra, el tipo de mortero a utilizar será el designado como mortero

1:6 para fábricas ordinarias y mortero 1:3 para fábricas especiales.

### 2.3.17 RED DE SANEAMIENTO.

#### 2.3.17.1 Tuberías de saneamiento.

En todo lo referente a estos materiales será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Población del MOPTMA, y del Excmo. Ayuntamiento de Sanlúcar, así como lo recogido en los siguientes artículos.

- Tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC).

Las tuberías de PVC cumplirán las prescripciones indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías del M.O.P.U. en sus apartados 2.22 y 2.23, sobre las condiciones que deben poseer los materiales constituyentes.

No se admitirán piezas especiales fabricadas por la unión mediante soldadura o encolado de diversos elementos.

Los tubos irán marcados exteriormente y de manera visible con los datos mínimos exigidos en el Pliego de Prescripciones citado en el párrafo anterior, y con los complementarios que añada el fabricante.

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de las bacterias cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar. Serán de color teja y capaces de soportar cualquier solicitud exterior en función de las características de la tubería.

- Tuberías de Hormigón en masa o armado.

Condiciones Generales.

A las tuberías de hormigón en masa o armado que figuran en el presente proyecto para la red de saneamiento, les será de aplicación la totalidad de los artículos recogidos en las "Prescripciones Técnicas para Tuberías de Saneamiento de Hormigón en Masa o Armado" de la Confederación Hidrográfica del Norte, en su vigente edición, que se recoge al final del presente Pliego.

Control de calidad.

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo explicitado en las Prescripciones anteriores y las siguientes puntualizaciones:

a) Control del recubrimiento de las armaduras:

Cuando la comprobación se realice con métodos electrónicos se considera admisible un error de 2 mm. en la medición del espesor.

Si un tubo no supera el ensayo será motivo para el rechazo del lote completo, pudiendo el Director de Obra, a su criterio, aprobarlo siempre que el recubrimiento no sea inferior al setenta y cinco (75) por ciento del mínimo especificado y los ensayos de flexión transversal sean satisfactorios.

b) Ensayos de flexión longitudinal.

Los ensayos se realizarán sobre un (1) tubo de cada lote de trescientos (300). En caso de fallo se ensayarán dos (2) tubos adicionales, rechazándose el lote si ambos no superan la prueba.

#### 2.3.17.2 Elementos adicionales.

- Pozos de registro.

Los pozos de registro serán de hormigón prefabricado, constando de una parte superior troncocónica, de 100 ó 150 cm. de diámetro interior en su base si la altura del mismo es menor de 250 cm. y recta si está entre 250 y 400 cm. ó menor de 300 cm. y entre 300 y 400 cm. respectivamente; con marco y tapa de fundición dúctil, colocada sobre anillos del mismo material y mismo diámetro interior con altura de 50 cm., todo ello apoyado sobre cuba ejecutada de hormigón HM20/P/30/I.

Deberán cumplir las especificaciones del presente Pliego para los distintos componentes del hormigón, así como del acero si se trata de una pieza armada o pretensada.

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y en el presente Pliego. Cualquier modificación propuesta por el Contratista deberá ir acompañada de los correspondientes planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado

propuesto cumple, en iguales condiciones que el proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra.

La aprobación, necesaria, del Director de la Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en ese sentido.

El diseño de los elementos se realizará teniendo en cuenta la normativa que le sea de aplicación de acuerdo con lo que estime el Director de la Obra. Así en el caso de pozos se seguirá lo estipulado en la Instrucción BS (British Standards)5.911 parte I.

El diseño y materiales empleados en las juntas y elementos de unión deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

En el caso de pozos de registro, las juntas deberán cumplir las especificaciones de la Instrucción BS5.911 para tuberías de hormigón, debiendo realizar una prueba de estanqueidad con una columna de agua de tres (3) metros.

Se realizarán los ensayos que la Dirección de la Obra considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados cumplen las características exigidas. Será de aplicación la normativa en vigor para cada elemento de que se trate.

- Imbornales y sumideros.

Definición.

Se define como imbornal la boca o agujero por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción. Se define como sumidero la boca de desague, generalmente protegida por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesta en forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

Las formas y dimensiones de los sumideros serán los definidos en los Planos del Proyecto.

Sumideros de calzada.

Las rejillas y el marco de apoyo serán cuadrados de fundición dúctil conforme a la norma UNE 3611873.

Deberán cumplir con las prescripciones de las normas, española UNE 4130087 y europea EN 124: de acuerdo con estas normas el sumidero deberá ser de la Clase C250 en calzadas de tráfico rodado medio y tipo D400 en calzadas de tráfico pesado elevado.

Su superficie metálica será antideslizante.

#### 2.3.18 PAVIMENTACIÓN EN ACERAS.

Se procederá a la reposición de la superficie de pavimento de calzada (aglomerado asfáltico u hormigón, según el caso) y tramos de alineaciones de bordillos afectadas como consecuencia de la ejecución de las obras proyectadas.

### 2.3.19 OTROS MATERIALES.

Los restantes materiales que sean necesarios para la ejecución de las obras que comprende este Proyecto y no hayan sido detallados en los artículos anteriores, satisfarán, en cuanto a su calidad y a su composición para ser empleados, a las condiciones que puedan exigirse en una construcción esmerada y a lo que sobre ello determine la Dirección Técnica de la obra.

### 2.3.20 MATERIALES QUE NO REUNEN LAS CONDICIONES.

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de Obra dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o tienen el objeto a que se destinan.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Administración, se recibirán, pero con la rebaja a precio que la misma determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros que reúnan las condiciones.

### 2.3.21 EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES.

No se procederá al empleo de ningún material que no haya sido examinado y aceptado, en los términos y formas que prescriba la Dirección Técnica de la obra.

Las pruebas y ensayos ordenados por dicha Dirección Técnica serán realizados a pie de obra

o bien en el Laboratorio que se designe al efecto y que ofrezca suficiente garantía. En caso de duda o discusión sobre la calidad de los materiales, se enviarán a ensayo por el Laboratorio Central para Ensayos de Materiales de Construcción del Centro de Experimentación de Obras Públicas, siendo decisivo el resultado que se obtenga. El Contratista está obligado a entregar con la suficiente antelación muestras de los materiales que hayan de emplearse en obra, en cantidad suficiente para que puedan realizarse las citadas pruebas y ensayos.

Si el resultado del ensayo fuera desfavorable no podrá emplearse en las obras el material de que se trate.

Si el resultado fuera favorable se aceptará el material y no podrá emplearse otro material que no sea aquel de la muestra ensayada, a menos de someterse a nuevo ensayo y aceptación. La aceptación de un material cuyo ensayo hubiera resultado favorable, no eximirá al Contratista de la responsabilidad que como tal le corresponde hasta que se celebre la recepción definitiva.

### 2.4 CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

#### 2.4.1 DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.

La Dirección Técnica de las obras resolverá cualquier cuestión que surja en lo referente a la calidad de los materiales empleados, ejecución de las distintas unidades de obra contratadas, interpretación de Planos y especificaciones y, en general, todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos contratados.

#### 2.4.2 DISCREPANCIAS.

En el caso de que surja alguna discrepancia entre este Pliego de Condiciones y cualquier otro Documento del Proyecto prevalecerá el siguiente orden entre los Documentos:

#### 2.4.3 PLANOS DE DETALLE.

A petición de la Dirección Técnica de las obras, el Contratista preparará todos los planos de detalle que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación de la citada Dirección Técnica de las obras, acompañados, si fuese necesario, de las Memorias y Anejos Justificativos que se requieran.

#### 2.4.4 REPLANTEO.

La Dirección Técnica de las obras comprobará el replanteo general de las obras y el de sus distintas partes, marcando, en su momento, el emplazamiento definitivo de los bordillos y los ejes de las zanjas, dejándolo señalado sobre el terreno con estacas, donde sea posible, o puntos de referencia bien definidos, próximos al eje del trazado, y que sirvan para fijar en todo tiempo durante la ejecución de las obras, las alineaciones y rasantes de las mismas.

Asimismo, se señalarán los principales puntos de paso y los cambios de rasante y de sección de las canalizaciones, ubicación de pozos de registro, sumideros, arquetas, bocas de riego, etc. El replanteo se efectuará conjuntamente Dirección de Obra – Contratista, extendiéndose la correspondiente Acta de Replanteo por duplicado, que será suscrita por ambas partes, haciendo constar todas las variaciones que ofrezca el terreno con respecto a los datos figurados en el Proyecto, así como las variaciones que se deban introducir a consecuencia de la capacidad portante del mismo, en la inteligencia de que serán nulas las reclamaciones que, fundadas en variaciones de esta índole, pueda hacer el Contratista, si no se han comprobado en el Replanteo y no se han hecho constar en la citada Acta.

Uno de los ejemplares del Acta de Replanteo quedará en poder de la Dirección Técnica de las Obras que será incorporada al expediente administrativo y otro se entregará al Contratista.

Todos los gastos que se originen al practicar el replanteo a que se refiere este artículo, serán de cuenta del Contratista, el cual tendrá, asimismo, la obligación de custodiar las estacas y restantes marcas de replanteo y reponer las que desaparezcan.

#### 2.4.4.1 Replanteo registros.

Los registros en calzada se ubicarán fuera de las zonas de rodadura a ser posible evitando en general colocar arquetas en zonas de paso de vehículo.

#### 2.4.5 PLAN DE OBRA.

El Contratista está obligado a presentar, en el plazo de quince (15) días hábiles a partir de la fecha de comprobación del replanteo, un Plan de Ejecución a la Dirección Técnica de las obras.

Dicho Plan de Obra incluirá un programa de trabajos, con especificación de los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, compatible con el plazo total de ejecución.

En el Plan debe figurar: los servicios, equipos y maquinaria a utilizar en la ejecución de las distintas unidades de obra y sus fórmulas de ejecución; la protección y regulación del tráfico; las instalaciones y previsión de suministros; los certificados de garantías o ensayos de materiales y sus características.

El Contratista proporcionará las muestras de materiales necesarios para ejecutar, a su costa, los ensayos que prescriba la Dirección Técnica de las obras, no pudiendo comenzar la explotación de fuentes de suministro ni la utilización de materiales, sin que la documentación y propuestas descritas hayan sido previamente aprobadas.

El Contratista designará, en el Plan de Obra propuesto, la persona o personas que lo representarán a pie de obra, con los títulos, nombre y atribuciones respectivas.

#### 2.4.6 DEMOLICIONES.

##### 2.4.6.1 Derribo de elementos constructivos (firmes y soleras de hormigón).

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como máximo, de cincuenta centímetros (50 cm.) por debajo de la cota de pavimento, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,50 m.) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,50 m.) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

##### 2.4.6.2 Retirada de los materiales de derribo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerán el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

#### 2.4.7 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico – geotécnicas del terreno, evitando las posibles incidencias que la ejecución de estas unidades pudiera provocar en estructuras y servicios de infraestructura próximos y en las carreteras, calles y caminos actuales, debiendo emplearse los medios más apropiados, previa aprobación del Director de las Obras.

En la excavación de desmontes con explosivos será preceptivo el empleo de técnicas de "precorte". En cualquier caso y en todas las zonas que requieran el uso de explosivos el Contratista deberá someter el proyecto de voladura a la aprobación del Director de las Obras.

Cuando la altura del desmonte y las características geotécnicas lo requieran, a juicio del Director de las Obras, se podrá limitar la altura de los bancos de precorte o recorte y destroza con el fin de garantizar que se llegue a la cota de plataforma con la anchura totalmente conseguida, absorbiendo los desvíos de las cañas de perforación. El desmonte deberá realizarse de modo que a medida que avanza la excavación por bancadas, se permita el acceso al talud y pueda primero ser saneado eliminándose a mano o con medios mecánicos las piedras o bloques sueltos, así como el suelo de cobertura y eventualmente, procederse a ubicar los elementos de retención necesarios (bulones, rellenos de hormigón, etc.) en los puntos que indique el Director de las Obras.

En los fondos de desmonte de naturaleza rocosa se dispondrán explosivos que produzcan el quebrantamiento y fragmentación de la roca en una profundidad de al menos cuarenta centímetros (40 cm.) bajo la rasante teórica de la explanada, con fragmentos resultantes de tamaño inferior a doscientos milímetros (200 mm.), que serán posteriormente refinados y compactados, quedando esta operación incluida en el precio de la unidad de excavación.

En el caso en que los materiales pétreos se empleen para la formación de pedraplens los medios de excavación deberán de garantizar las condiciones granulométricas establecidas en el Artículo 331 "Pedraplens del PG3/75.

El Contratista, antes de iniciar cualquier excavación, requerirá la presencia del Ingeniero Director de las Obras o persona en quien delegue al efecto, a fin de que fije el espesor de tierras de mala calidad para su utilización posterior, o para autorizar su traslado a vertedero.

El Ingeniero Director de las obras, o persona en quien delegue, medirá sobre el terreno el volumen de tierra de mala calidad extraída, indicando entre qué perfiles se ha hecho la extracción. Se extenderán dos actas de

medición, firmadas por el Ingeniero Director de las Obras, o persona en quien delegue, y por el Representante del Contratista, en la siguiente forma:

- Una primera se referirá a tierra de mala calidad extraída en zona de excavación propiamente dicha y servirá para deducir el volumen final de tierras no aptas para rellenos. No se redactará esta acta cuando la tierra vegetal no se abone por separado y cuando la diferencia entre los volúmenes de desmonte y terraplén no haga necesaria la aportación de préstamos o el abono sea independiente de que el terraplén proceda de la explanación o préstamos.
- La segunda se referirá a tierra de mala calidad extraída en zona de asiento de rellenos, y servirá tanto para el abono de su extracción al precio que se indicará, como para la obtención del volumen de terraplén que ha de sustituirla.

En casos justificados, ambas mediciones podrán ser incluidas en acta única para cada tramo, aunque especificando separadamente las tierras de mala calidad de excavación y relleno.

De cada acta se extenderán dos ejemplares, uno de los cuales se entregará al Contratista.

El Contratista no podrá proseguir el desmonte, o iniciar el terraplén, en su caso, hasta tanto no se hallen conformadas las respectivas actas de medición.

Si el Contratista omitiese requerir al Ingeniero Director de las Obras o persona en quien delegue, para fijar y medir la tierra de mala calidad de cada zona en que fuese a iniciar los trabajos, dicho Ingeniero Director, en el caso de zona a terraplenar, podrá ordenar levantar el terraplén ejecutado para comprobar si se ha hecho extracción de tierras de mala calidad.

Si la extracción ha sido correcta, tomará nota para su abono, redactando las actas correspondientes.

Si ha sido incorrecta en exceso, redactará las actas fijando el volumen que realmente hubiese sido necesario a su juicio.

Si ha sido incorrecta, en defecto, ordenará el aumento que estime preciso, con las consiguientes actas, una vez ejecutado.

Si por defectuosa ejecución el volumen de tierra de mala calidad en excavación se hubiese mezclado con otras tierras útiles para el terraplén, todo el volumen de la mezcla será desecharlo, y el Contratista aportará por tanto un volumen equivalente de tierras de préstamos, a su costa.

Si el Contratista, una vez requerida la presencia del Ingeniero Director de las Obras o persona en quien delegue, y fijada por éste el espesor de tierra de mala calidad a extraer en cada caso, iniciase los trabajos de terraplenado o prosiguiere los de excavación sin tener en su poder el Acta de medición debidamente conformada, se entenderá se muestra conforme con la que extienda aquél último. En este caso, no le será entregada copia alguna de dicha acta, excepto si conformase la extendida por el Ingeniero Director de las Obras.

A los efectos de estas mediciones, la tierra vegetal se considera de mala calidad, y por tanto figurará como tal en las Actas respectivas.

En todos los casos las Actas referidas servirán para acreditar el abono correspondiente en las certificaciones mensuales, y para el cierre de la medición final.

Antes de iniciar los trabajos, el Contratista recibirá del Ingeniero Director de las Obras las normas a seguir para la toma de datos del terreno original, después de la excavación, después del remate, etc. Esas normas serán de obligado cumplimiento para el Contratista.

Se hace constar que las profundidades de excavación, señaladas en los planos y cubicaciones, son solo aproximadas. Las profundidades reales de la excavación serán definidas por el Ingeniero Director de las Obras, a la vista de las características del terreno que vaya surgiendo en la excavación.

El Contratista vendrá obligado a acatar las profundidades que así se fijen, no pudiendo alegar supuestas pérdidas de beneficios o producción, de perjuicios por tal concepto.

La parte proporcional de los costos de terminación y refinado de los taludes se halla incluida en las unidades de excavación, no procediendo su abono por separado.

El Contratista buscará los lugares que estime adecuados para vertederos, proponiéndolos al Ingeniero Director de las Obras, que les dará el visto bueno, si lo estima así conveniente, u ordenará a aquél que adquiera otros. El permiso del Ingeniero Director de la Obra no es óbice para la obtención del permiso de los organismos competentes en el campo de sus atribuciones.

En todo caso, el Contratista se atenderá a las órdenes del Ingeniero Director de las obras en cuanto a colocación, disposición en planta y alzado, hermoseamiento, etc. de dicho vertedero, cuando éste estime pueda afectar a la estética del paisaje y a la conservación o seguridad de las carreteras, incluyendo la de este Proyecto, o cuando crea puedan resultar afectados bienes de terceros. En todo caso, el Contratista será responsable de los daños que puedan producirse.

Asimismo el Contratista estará obligado a acatar las órdenes del Ingeniero Director de las obras, cuando éste le exija depositar materiales procedentes de la excavación en zonas determinadas, tales como franjas expropiadas, banquetas laterales, etc. El Contratista no podrá reclamar sobre cuestión económica alguna a este respecto, pues se entiende que los precios de las unidades de excavación llevan incluido el transporte hasta los vertederos o zonas de depósitos, y el arreglo de éstos, incluida su vegetación, sea cualquiera que sea la distancia.

El Contratista se obliga, asimismo, a reservar la tierra vegetal de mala calidad que se obtenga de las excavaciones para utilizarla según órdenes del Ingeniero Director de las Obras, en las unidades de recubrimiento de taludes de terraplenes, y amparadas bajo los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1. En caso de que no haya tierra vegetal de buena calidad, el Contratista estará obligado a buscarla, por su cuenta, pagando el canon de adquisición y el transporte, que se deben entender incluidos en el precio de la unidad.

#### 2.4.8 EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS.

Consistirá en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a vertedero o, en su caso, a depósito para su ulterior empleo.

Deben respetarse, al realizar las excavaciones, cuantos servicios existentes y servidumbres se descubran, utilizando medios manuales a fin de no dañar las instalaciones y disponiendo lo necesario para la reposición inmediata de los servicios afectados ante una eventual rotura.

La excavación se completará con el apeo o colgado, en las debidas condiciones, de las conducciones eléctricas, telefónicas o cualquier otra que se ponga de manifiesto, sin que el contratista tenga derecho a abono alguno por estos conceptos.

El Contratista notificará a la Dirección Técnica de las obras, con la antelación suficiente, el autorización de la Dirección Técnica de las obras.

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

En todo lo referente a entibación, drenaje, limpieza del fondo de la excavación, tolerancias de la superficie acabada, etc., estará vigente a lo dispuesto en el Artículo 321 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes (PG31975).

#### 2.4.9 TERRAPLENES.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de esta unidad de obra de acuerdo con las exigencias del presente artículo.

Si el terraplén hubiera que construirse sobre un firme existente, se escarificará y compactará éste según lo indicado en este Pliego y las instrucciones de la Dirección Técnica de las obras.

Si el terraplén hubiera que construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará el desbroce del citado terreno y la excavación y extracción del material inadecuado, si lo hubiera, en toda la profundidad requerida en los Planos. A continuación, para conseguir la adecuada trabazón entre el terraplén y el terreno natural, se escarificará éste, de acuerdo con la profundidad prevista en los Planos y con las indicaciones relativas a esta unidad de obra, y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos terraplenes se prepararán éstos, a fin de conseguir su unión con el nuevo terraplén. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán indicadas por la Dirección Técnica de las obras. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de terraplén de que se trate, se mezclará con el del nuevo terraplén para su compactación simultánea; en caso negativo será transportado a vertedero.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

En todo lo referente a extensión de las tongadas, humectación o desecación, compactación, densidades a obtener y limitaciones en la ejecución de esta unidad, se estará a lo dispuesto continuación, de las máximas obtenidas en el ensayo Próctor Normal según la Norma NLT107/72:

- En cimientos y núcleos: 95%
- En coronación de terraplenes: 100%

Los materiales empleados en cimientos y núcleos deberán tener un índice CBR  $\geq 5$  y los de coronación un CBR  $\geq 10$ , determinados según UNE 103502.

#### 2.4.10 RELLENO DE ZANJAS Y POZOS.

Para la ejecución de esta unidad será de aplicación el Artículo 332 "Rellenos localizados" del Pliego PG3/1975.

Se utilizarán suelos, procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados, sometidos a un proceso de selección según las directrices de la Dirección de Obra, los cuales serán en todo caso adecuados o seleccionados.

Se utilizarán los mismos materiales que en las zonas correspondientes de los terraplenes, y los equipos de extendido, humectación y compactación, serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del citado artículo, y sin que resulten afectadas las conducciones sobre las que se efectúe el relleno.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma, y en ningún caso será inferior al mayor del que posean los suelos contiguos al mismo nivel.

En drenaje subterráneo el material cumplirá, aparte de las anteriores, las condiciones de filtro.

Serán también materiales constitutivos del relleno, arenas finas de características definidas en el "Pliego de P.T.G para tuberías de poblaciones" del MOPU (1986).

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contra del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm.).

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm.) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm.), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm.) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95 por 100 (95 %) del Próctor modificado según UNE 103501.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100 por 100 (100 %) del Próctor modificado, según UNE 103501.

#### 2.4.11 TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA.

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino de la

explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras obras de superestructura.

Cuando haya de procederse a un recrecio de espesor inferior a un medio (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecio y su asiento.

La capa de coronación de la explanada tendrá como mínimo el espesor indicado en el Proyecto, no siendo admisible en ningún punto de la misma, espesores inferiores.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben las condiciones de calidad y características geométricas de ésta.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de las obras cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

- Tolerancias de acabado.

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas con precisión milimétrica con arreglo a los planos. Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto más de tres centímetros (3 cm.) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm.), cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m), estática según NLT 334 aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua. Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala este Pliego.

#### 2.4.12 SUBBASE GRANULAR.

La base granular no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que se prescribe en la correspondiente unidad de obra definida por este Pliego.

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad exigidas. Ello exigirá normalmente la dosificación en central. Sin embargo, cuando la Dirección Técnica de las obras lo autorice, podrá efectuarse la mezcla "in situ".

La extensión y compactación de la tongada se efectuará con arreglo a lo dispuesto en el Artículo 501 del citado Pliego PG31975. Las tolerancias de la superficie acabada y las limitaciones en la ejecución, serán las que se señalan en dicho Artículo. La densidad obtenida será el cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado.

#### 2.4.13 BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3 se realizará en centrales de mezcla.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zahorras artificiales será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Estas tolvas deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos, si bien el Director de las Obras podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras artificiales que se vayan a emplear en calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados ( $70.000\text{ m}^2$ ).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento ( $\pm 2\%$ ).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior al dos por ciento ( $\pm 2\%$ ), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

En calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1, y cuando la obra tenga una superficie superior a los setenta mil metros cuadrados ( $70.000\text{ m}^2$ ), para la puesta en obra de las zahorras artificiales se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el resto de los casos el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atiendan a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos. El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material.

Dicha fórmula señalará:

-En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
		T00 a T1	T2 a T4 y arcenes
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm	± 6	± 8
	≤ 4 mm	± 4	± 6
	0,063 mm	± 1,5	± 2
Humedad de compactación	% respecto de la óptima	± 1	- 1,5 / + 1

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Director de las Obras indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que el Director de las Obras permita expresamente la humectación in situ.

En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm.), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.5.1 del PG-3/75, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1 del PG3/75. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm.) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor modificado, según la UNE 103501. En el caso de la zahorra natural o cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado, según la UNE 103501.

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT357, será superior al menor valor de los siguientes:

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80
NATURAL			80	60

El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahoras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. El Director de las Obras podrán modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 510.10.3 del PG3/75.

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT330, deberá cumplir en zahoras artificiales lo fijado en la tabla siguiente, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm.)		
	e ≥ 20	10 < e < 20	e ≤ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

Las zahoras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 510.5.1.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre las zahoras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 del PG3/75. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zahoras. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

#### 2.4.14 RIEGOS DE IMPRIMACION Y ADHERENCIA

##### 2.4.14.1 Equipo para la aplicación del ligante.

Irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante. Para aquellos puntos inaccesibles al equipo, y retoques, se empleará una regadora portátil, provista de una lanza de mano.

Si el ligante empleado hace necesario el calentamiento, el equipo deberá estar dotado de un equipo de calefacción por quemador de combustible líquido. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá estar accionada por motor, y disponer de un indicador de presión, calibrado en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (Kgf/cm). También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, calibrado en grados centígrados, cuyo elemento sensible no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

##### 2.4.14.2 Equipo para la extensión del árido.

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

##### 2.4.14.3 Ejecución de las obras.

Se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el riego cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se encuentre reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, antes de que la Dirección Técnica de las obras pueda autorizar la iniciación del riego, deberá ser corregida de acuerdo con el presente Pliego y las instrucciones de la citada Dirección Técnica de las obras.

Cuando la superficie sobre la que se va a efectuar el riego se considere en condiciones aceptables, inmediatamente antes de proceder a la extensión del ligante elegido, se limpiará la superficie que haya de recibirlo, de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, utilizando para ello barredoras mecánicas o máquinas sopadoras.

En los lugares inaccesibles a los equipos mecánicos se utilizarán escobas de mano. Se cuidará especialmente la limpieza de los bordes exteriores de la zona a tratar; sobre todo junto a eventuales acopios de áridos, que deberán ser retirados, si es preciso, antes del barrido, para no entorpecerlo y evitar contaminación.

La aplicación del ligante y, en su caso, la extensión del árido, se realizará con arreglo a lo indicado en los Artículos 530 y 531 del Pliego PG31975, donde asimismo se señalan las limitaciones en la ejecución de las unidades.

#### 2.4.15 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.

Instalaciones de fabricación, elementos de transporte, extendedoras y equipos de compactación.

Las instalaciones de fabricación, elementos de transporte, extendedoras y equipos de compactación se ajustarán a las características que señala el Artículo 542 del citado Pliego PG3/1975. Podrán utilizarse otro tipo de instalaciones o equipos si la Dirección Técnica de las obras los aprueba, a la vista de los ensayos sobre la mezcla y los resultados obtenidos en el tramo de prueba, en su caso.

##### 2.4.15.1 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado su correspondiente fórmula de trabajo

Dicha fórmula señalara:

- La granulometría de los áridos combinados, por los cedazos y tamices: 40, 25, 20, 12.5, 10, 5, 2.5, 0.63, 0.32, 0.16, y 0.080 UNE.
- El tanto por ciento, en peso del total de la mezcla de áridos, de ligante bituminoso a emplear.

También deberán señalarse:

- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciarse la compactación.

También deberán señalarse, para el caso en que la fabricación de la mezcla se realice en instalaciones de tipo discontinuo, los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante; y para el caso en que la fabricación de la mezcla se realice en instalaciones de tipo continuo, el tiempo teórico de mezcla.

El contenido de ligante en las mezclas abiertas, tipo A, deberá fijarse a la vista de los materiales a emplear, basándose, principalmente, en la experiencia obtenida en casos análogos, en la superficie específica del árido, o por medio del ensayo del equivalente centrífugo de Keroseno, según la Norma NOT169/72.

El contenido de ligante de las mezclas densas, semidensas y gruesas, tipos D, S y G, se dosificará, salvo justificación en contrario, siguiendo el método Marshall de acuerdo con los criterios indicados en la Tabla 542.3 del Artículo 542 del citado Pliego PG31975 y la Norma NLT159/75. A tales efectos, se considerará tráfico parado y los tipos de mezcla ya definidos en otro artículo del presente Pliego.

##### 2.4.15.2 Fabricación, transporte, extensión y compactación de la mezcla.

Todas estas operaciones se realizarán conforme a lo indicado en el Artículo 542 del citado Pliego PG3/1975.

Previamente al extendido se comprobará que la superficie sobre la que se ha de asentar tiene la densidad debida y las rasantes señaladas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

La densidad a obtener deberá ser, por lo menos, el noventa y siete por ciento (97%) de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall, según la Norma NLT159/75.

Las tolerancias de la superficie acabada, y limitaciones en la ejecución serán las que señala el Artículo 542 del antes citado Pliego PG31975.

#### 2.4.16 HORMIGONES.

La fabricación y puesta en obra de los hormigones se atendrá a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE08 y las ordenes de la Dirección Técnica de las obras.

El hormigón se dosificará según el condicionado establecido en los artículos 39 y 71 de la EHE-08. Se deberá medir el cemento en peso y los áridos en peso o volumen, de forma que se obtengas las resistencias mínimas indicadas.

La relación de árido fino con el árido grueso será de dos (2) a tres (3).

El amasado se realizará en hormigonera, con suficiente capacidad para que en cada amasada se emplee un saco de cemento, de eje horizontal y tambor fijo, vertiendo los materiales en el siguiente orden:

- Una parte de agua.
- Cemento y arena simultáneamente.
- La grava.
- El resto del agua.

El transporte y vertido del hormigón se hará de modo que no se disgreguen sus elementos. Cuando el hormigón se vierta desde altura superior a dos (2) metros se deberá adoptar las oportunas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

La consolidación de los hormigones colocados en la obra se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo.

Esta operación debe continuarse especialmente junto a los paramentos del encofrado, hasta eliminar las posibles coqueras y conseguir que refluja la pasta de la superficie.

El espesor de las masas será el adecuado para conseguir que la compactación se extienda, sin disgregación de la mezcla, a todo el interior de la masa.

Se emplearán vibradores de aguja, que se sumergirán profundamente en la masa hasta llegar a la capa subyacente, y se retirarán después lentamente. La distancia entre los diversos puntos de inmersión deberá ser tal que la superficie de la masa quede brillante.

Se cuidará de disponer las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado lo más normalmente posible a la dirección de la mínima compresión, y donde su efecto sea menos perjudicial.

Al reanudarse el trabajo se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto y se humedecerá la superficie, evitando que se acumule agua antes de verter el nuevo hormigón.

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.

Una vez endurecido el hormigón, se mantendrán húmedas sus superficies durante un mínimo de siete (7) días.

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

En aquellos casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone a temperaturas inferiores a las anteriormente señaladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas verticales se realice sin dificultad; pero si no se pueden garantizar temperaturas mínimas se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas, adoptándose en su caso las medidas oportunas.

Se comprobará diariamente la calidad del hormigón ejecutado en obra, moldeándose con él un mínimo de tres (3) probetas diarias durante el período de hormigonado, que se romperán una a los siete (7) días y las otras a los veintiocho (28) días.

#### 2.4.16.1 Juntas de construcción.

En toda interrupción de hormigonado será de aplicación el art. 71 de la Instrucción EHE08.

La ejecución de juntas de hormigonado, no indicadas en los planos, deberá ser autorizada por la Dirección Técnica de las obras.

La secuencia de hormigonado tenderá a evitar la aparición de fisuras por retracción.

Cuando sea necesario hormigonar junto a hormigón ya fraguado, con edad superior a treinta

(30) días, o en los casos especiales que indique la Dirección Técnica de las obras, se tratará la junta con una capa de resina tipo epoxi o bien se dejará en el hormigón primario la oportuna armadura de espera.

#### 2.4.16.2 Juntas de dilatación.

No se admitirán más juntas de dilatación que las definidas en los Planos del Proyecto.

Los materiales para el relleno de juntas serán de poliestireno expandido o cualquier otro autorizado a los efectos.

#### 2.4.16.3 Juntas de contracción.

No se admitirán más juntas de dilatación que las definidas en los Planos del Proyecto.

En las juntas de contracción se colocará una junta estanca de PVC, de forma similar a la indicada en los planos, para evitar el paso de agua del trasdós al intradós del muro por la junta.

#### 2.4.16.4 Puesta en obra del hormigón.

La clase y resistencia del hormigón y el cemento a utilizar en cada una de las unidades de obra, serán las indicadas en los Planos del Proyecto, los establecidos en este Pliego o los aprobados por la Dirección Técnica de las obras.

La puesta en obra del hormigón se realizará conforme a las condiciones establecidas en el art. 71 de la EHE y a las indicadas en el presente Pliego.

El tamaño máximo del árido cumplirá con lo establecido en la EHE08.

En general, no se dejará transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. No se colocarán en obra amasadas que acusen principio de fraguado, desecación, disgragación o contaminación con materias extrañas.

A no ser que se adopte la protección adecuada y se obtenga la autorización de la Dirección Técnica de las obras, se proscribe el hormigonado en tiempo lluvioso. No se permitirá el incremento en el contenido de agua por efecto del agua de lluvia, ni que ésta dañe las superficies terminadas.

El hormigón que incumpla los requisitos de este Pliego será retirado y reemplazado por el Contratista, siendo el sobrecoste a cargo de éste. Todas las superficies a hormigonar deberán estar exentas de agua y materiales desprendidos.

Los dispositivos de vertido evitarán la disgragación y desecación de las mezclas, suprimiendo las vibraciones, sacudidas repetidas y caída libre de más de uno y medio (1,5) metros de altura. Queda suprimido también el paleo y el avance por vibración a lo largo de los encofrados para distancias superiores a dos (2) metros.

La compactación del hormigón se hará por vibración.

La colocación del hormigón será una operación continua sin interrupciones tales que den lugar a pérdidas de plasticidad entre tongadas contiguas.

Los muros de hormigón en masa se hormigonarán a sección completa, es decir, sin ejecutar juntas horizontales, salvo autorización expresa de la Dirección Técnica de las obras. En este caso, se dejarán embebidas en el hormigón barras verticales que cosan las dos tongadas contiguas a las juntas, con los diámetros y cadencia definidas al efecto.

En la junta horizontal entre zapata y alzado, de producirse, se realizará el sellado de la misma en el trasdós mediante el empleo de masillas o resinas de materiales poliméricos habituales en el mercado.

#### 2.4.16.5 Hormigonado en tiempo frío.

Se estará a lo dispuesto en el art. 71.5.3.1. de la EHE08.

Se considera tiempo frío y por tanto preceptivo al presente apartado, cuando la temperatura ambiente se halle por debajo de +4°C.

A título indicativo cabe señalar que el hecho de que la temperatura registrada a las 9 h. de la mañana (hora solar) sea inferior a +4°C, puede interpretarse como señal de que la temperatura bajará probablemente a 0°C dentro de las 48 h. siguientes.

Los límites indicados anteriormente podrán rebajarse 1°C. cuando se trate de elementos de sección superior a 2 m<sup>2</sup> y altura superior a 1 m., con las superficies de hormigón protegidas adecuadamente.

La temperatura de la masa de hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado no será inferior a 5 °C.

Si con objeto de aumentar la temperatura del hormigón en el punto de vertido, se calienta el agua por encima de cuarenta (40) grados centígrados, se evitará el contacto directo con el cemento hasta que la temperatura sea inferior a este valor.

Deberá contarse en el tajo con termómetros de ambiente y termómetros para medir las temperaturas del hormigón vertido.

Durante el fraguado se protegerá el hormigón, manteniendo las temperaturas de vertido autorizadas durante un periodo mínimo de veinticuatro horas.

Durante el tiempo frío deberá tenerse en cuenta el efecto del aislamiento producido por los encofrados cuando éstos son de madera.

#### 2.4.16.6 Hormigonado en tiempo caluroso.

Se estará a lo dispuesto en el art. 71.5.3.2. de la EHE08.

Se considera tiempo caluroso cuando la temperatura ambiente es superior a 40 °C o hay un viento excesivo.

#### 2.4.16.7 Curado del hormigón.

Se estará a lo dispuesto en el art. 71.6 de la EHE08.

En las losas horizontales (aparcamientos) se extenderá, 30 minutos después de finalizar las operaciones de puesta en obra del hormigón, mediante pulverización acuosa en su superficie, un producto curador del fraguado.

#### 2.4.16.8 Descimbrado, desencofrado y desmoldeo.

Se estará a lo dispuesto en el art. 68.2 de la EHE08.

### 2.4.17 ENCOFRADOS Y MOLDES.

En este apartado nos adaptaremos al cumplimiento de los artículos 68.2 y 68.3 de la EHE08.

Los encofrados y moldes deberán ser capaces de resistir las acciones a las que van a estar sometidos durante el proceso de construcción y deberán tener la rigidez suficiente para asegurar que se van a satisfacer las tolerancias especificadas en este proyecto (ver pliego de prescripciones técnicas particulares). Además, deberán poder retirarse sin causar sacudidas anormales, ni daños en el hormigón.

Con carácter general, deberán presentar al menos las siguientes características:

Estanqueidad de las juntas entre los paneles de encofrado o en los moldes, previendo posibles fugas de agua o lechada por las mismas.

- Resistencia adecuada a las presiones del hormigón fresco y a los efectos del método de compactación.
- Alineación y en su caso, verticalidad de los paneles de encofrado, prestando especial interés a la continuidad en la verticalidad de los pilares en su cruce con los forjados en el caso de estructuras de edificación (en nuestro caso cruce losa de la rampa con pilares de 30 x 30 cm. proyectados).
- Mantenimiento de la geometría de los paneles de moldes y encofrados, con ausencia de abolladuras fuera de las tolerancias establecidas en este proyecto o, en su defecto, por la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- Limpieza de la cara interior de los moldes, evitándose la existencia de cualquier tipo de residuo propio de las labores de montaje de las armaduras, tales como restos de alambre, recortes, casquillos, etc.
- Mantenimiento, en su caso, de las características que permitan texturas específicas en el acabado del hormigón, como por ejemplo, bajorrelieves, impresiones, etc.

Los encofrados y moldes podrán ser de cualquier material que no perjudique las propiedades del hormigón. En caso de que éstos sean de madera (no recomendable en este proyecto), deberán humedecerse previamente para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón; por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales. No podrán emplearse encofrados de aluminio, salvo que pueda facilitarse a la Dirección Facultativa un certificado, elaborado por una entidad de control, de que los paneles empleados han sido sometidos con anterioridad a un tratamiento de protección superficial que evite la reacción con los álcalis del cemento.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras tendrán la rigidez y la resistencia necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos locales superiores a 3 mm., ni de conjunto superiores a la milésima (1:1.000) de la luz.

La Dirección Técnica de las obras podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos (2) milímetros para evitar la pérdida de lechada, pero deben dejar el hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

Las superficies quedarán sin desigualdades ó resaltos mayores de un (1) milímetro para las caras vistas de hormigón.

No se admitirán en los aplomos y alineaciones errores mayores de un (1) centímetro.

Los encofrados planos o curvos de superficies vistas de muros y alzados, serán especialmente cuidados, de madera machihembrada de primer uso, de primera calidad pulida, y llevarán sus correspondientes berenjenas.

Se prohíbe el uso de encofrados de tableros fenólicos o metálicos para la ejecución de superficies vistas de muros y alzados. La superficie deberá quedar libre de rebabas.

Los paramentos de alzados harán de ejecutarse con tablas dispuestas en posición vertical.

Para evitar que el óxido proveniente del tablero en fase de construcción pueda manchar la superficie vista de los alzados, el Constructor deberá disponer medios de protección (p.e. lonas o plásticos) en estos elementos desde su ejecución hasta la finalización de la obra. Los medios de protección harán de someterse a la aprobación previa del Director de Obra.

Los encofrados ocultos o de interiores podrán ser de madera o metálicos. Igualmente, los moldes de elementos prefabricados (impostas, losas de acera), podrán ser metálicos.

En el diseño y proyecto de este depósito enterrado destinado a funcionar como tanque de tormenta, se ha contactado con empresa especializada del sector en esta materia, a la cual se le ha solicitado el estudio de los distintos sistemas de encofrado, apuntalamiento, andamios y/o cimbras en función de los diferentes elementos estructurales proyectados.

En todo caso, antes de su empleo en obra, el Contratista deberá disponer de un proyecto de la cimbra en el que, al menos, se contemplen los siguientes aspectos:

- Justifique su seguridad, así como límite de las deformaciones de la misma antes y después del hormigonado.
- Contenga unos planos que definan completamente la cimbra y sus elementos.
- Contenga un pliego de prescripciones que indique las características que deben cumplir, en su caso, los perfiles metálicos, los tubos, las grapas, los elementos auxiliares y cualquier otro elemento que forme parte de la cimbra.

Además, el Contratista deberá disponer de un procedimiento escrito para el montaje y desmontaje de la cimbra o apuntalamiento, en el que se especifiquen los requisitos para su manipulación, ajuste, contra flechas, carga, desenclavamiento y desmantelamiento. Se comprobará también que, en el caso que fuera preciso, existe un procedimiento escrito para la colocación del hormigón, de forma que se logre limitar las flechas y los asentamientos.

Además, la Dirección Facultativa dispondrá de un certificado, facilitado por el Contratista y firmado por persona física, en el que se garantice que los elementos empleados realmente en la construcción de la cimbra cumplen las especificaciones definidas en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

Las cimbras deberán estabilizarse en las dos direcciones para que el apuntalamiento sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que pueden producirse durante la ejecución de los forjados, para lo cual se podrá emplear cualquiera de los siguientes procedimientos:

Arriostramiento de los puntales en ambas direcciones, por ejemplo con tubos o abrazaderas, de forma que el apuntalamiento sea capaz de resistir los mencionados esfuerzos horizontales y, al menos, el 2% de las cargas verticales soportadas contando entre ellas la sobrecarga de construcción.

Transmisión de los esfuerzos a pilares o muros, en cuyo caso deberá comprobarse que dichos elementos tienen la capacidad resistente y rigidez suficientes. Disposición de torres de cimbra en ambas direcciones a las distancias adecuadas.

Además, en nuestro caso, al tener los forjados proyectados un peso propio superior a  $5 \text{ kN/m}^2$  y una altura de puntales mayor que 3,5 m. (losa forjado tanque), se aportará un estudio detallado de los apuntalamientos antes del inicio de los trabajos en obra. En este proyecto se han incluido y definido, tanto en este anexo como en el anexo de seguridad y salud así como en el documento de mediciones, los distintos tipos de sistemas de encofrado previstos para cada uno de los elementos estructurales proyectados (muros, losas, pilares, etc.).

#### 2.4.18 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS PARA SANEAMIENTO.

La tubería deberá descansar sobre un lecho de arena, tierra vegetal exenta de piedras o, en general, cualquier material estable de granulometría fina, a excepción de arcilla, caliza dura o elementos inestables con la humedad o la temperatura. Este lecho de arena o similar se compactará debidamente y tendrá un espesor mínimo de 10 centímetros.

Lo prescrito en el párrafo anterior tendrá validez salvo que en los Planos no se determine otra cosa respecto a la protección de las tuberías de PVC.

Una vez colocados los tubos se añadirá el mismo material empleado como lecho alrededor de los mismos, compactándolo hasta una altura mínima de diez (10) centímetros por encima de la generatriz superior. El

relleno de la zanja deberá efectuarse de forma equilibrada compactándolo a ambos lados del tubo de forma que la presión sobre éste quede lo más igualada posible.

Hasta una altura de treinta (30) centímetros sobre la generatriz superior se empleará un relleno seleccionado, exento de elementos gruesos, compactando en tongadas de diez (10) centímetros de espesor, a partir del cual se completará el relleno de la zanja, que se compactará mecánicamente hasta alcanzar la densidad que indique la Dirección Técnica de la obra.

Las uniones se efectuarán siempre mediante junta elástica, precisándose autorización del la Dirección Técnica de la obra para efectuar encolados en las tuberías.

#### 2.4.19 INSTALACIÓN DE VÁLVULAS Y PIEZAS ESPECIALES.

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

La Dirección Técnica de la obra determinará, en el caso de que no venga especificado en el Proyecto, el tipo de sujeción a emplear en cada caso. Dichos apoyos, salvo prescripción expresa contraria, deberán ser colocados de forma tal que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su posible reparación.

Cuando se utilicen elementos metálicos para sujeción de la tubería deberán ser galvanizados o sometidos a un tratamiento específico contra la oxidación, incluso pintándolos adecuadamente o embebiéndolos en hormigón.

Se prohíbe de forma absoluta el empleo de cuñas de piedra o madera para el anclaje de tuberías y piezas especiales.

En el caso de fuertes pendientes o situaciones en que puedan producirse deslizamientos a criterio de la Dirección Técnica de la obra, se efectuarán los anclajes precisos de las tuberías mediante apoyos de hormigón en masa o armado, o abrazaderas metálicas o bloques de hormigón suficientemente cimentados en terreno firme.

#### 2.4.20 OBRAS DE FÁBRICA.

Las obras de fábrica de la red de saneamiento: pozos de registro, sumideros y cámaras de descarga; de la red de abastecimiento de aguas: arquetas para alojamiento de válvulas, desagües y ventosas; de la red de alumbrado y suministro de energía: arquetas de registro y bases de anclaje, se construirán con las dimensiones y características señalados en los Planos y descritas en los Cuadros de Precios del Proyecto.

En todos los casos se dispondrán de tal forma que no sea necesaria su demolición para la sustitución de tubos o piezas o efectuar reparaciones en los elementos que contienen.

#### 2.4.21 FÁBRICAS DE ELEMENTOS CERÁMICOS.

##### 2.4.21.1 Ejecución de las obras.

Los ladrillos se colocarán según el aparejo previsto en los Planos o, en su defecto, el que indique el Director de las Obras. Antes de colocarlos se mojarán perfectamente con agua, y se colocarán a "torca y restregón", es

decir, de plano sobre la capa de mortero y apretándolos hasta conseguir el espesor de junta deseado. Salvo especificaciones en contra, el tendel debe quedar reducido a cinco milímetros (5 mm.).

Las hiladas de ladrillo se comenzarán por el paramento y se terminarán por el trasdós del muro. La subida de la fábrica se hará por el nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica, se barrerá y se sustituirá empleando mortero nuevo, todo el ladrillo deteriorado.

Las interrupciones en el trabajo se harán dejando la fábrica en adaraja, para que, a su reanudación, se pueda hacer una buena unión con la fábrica interrumpida.

Los paramentos vistos tendrán, en cuanto a acabado de juntas, el tratamiento que fije el Pliego de Prescripciones Técnicas. En su defecto, se actuará de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra.

Los paramentos se harán con los cuidados y precauciones indispensables para que cualquier elemento se encuentre en el plano, superficie y perfil prescritos. En las superficies curvas las juntas serán normales a los paramentos.

En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica, tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.

#### 2.4.21.2 Limitaciones de la ejecución.

No se ejecutarán fábricas de ladrillo cuando la temperatura ambiente sea inferior a seis grados centígrados (6 °C).

En tiempo caluroso, la fábrica se rociará frecuentemente con agua, para evitar la desecación rápida del mortero.

## 2.5 PRUEBAS Y ENSAYOS

### 2.5.1 PRUEBAS Y ENSAYOS DE LA RED DE SANEAMIENTO.

Independientemente de las pruebas a que deban ser sometidos los materiales empleados en la construcción de la red de saneamiento, especificados en otros artículos de este Pliego, antes de proceder a la recepción de las obras se harán pruebas de la tubería y pozos de registro, para comprobar la estanqueidad de la instalación.

A tal fin, se llenarán de agua tramos comprendidos entre dos pozos de registro, una vez cerradas las salidas de ambos, midiendo el descenso de nivel de agua en los pozos una vez transcurridas seis (6) horas. Con dicho dato se calculará la pérdida de agua en veinticuatro

(24) horas, que no podrá ser superior al cinco por ciento (5 %) del volumen de la tubería en el tramo que se ensaya.

Cuando se produzca una pérdida superior a la admisible, el Contratista deberá repasar todas las juntas, soleras de pozos y, en su caso, sustituir algún tubo, de forma que al final se consiga que las pérdidas no sobrepasen el volumen calculado.

Cuando se trate de tuberías de hormigón y de amiantocemento, antes de realizar la prueba, se tendrá llena de agua la tubería del tramo a ensayar al menos veinticuatro (24) horas.

## 2.6 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

### 2.6.1 GENERALIDADES.

Son gastos generales a cargo del Contratista y, por tanto, se entienden incluidos en los precios de las distintas unidades de obra, todos aquellos que se relacionan en el Capítulo I de este Pliego, así como los que se señalan en las distintas partes del mismo, y los que se derivan de las obligaciones generales del Contratista.

#### 2.6.1.1 Excavación de la explanación.

Las presentes unidades se medirán por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente ejecutados obtenidos por diferencias entre perfiles transversales tomados contradictoriamente antes de iniciarse la excavación y posteriormente a la terminación de la misma, y se abonarán a los precios que figuran en el correspondiente Cuadro de Descompuestos, y/o en su caso, en los Cuadros de Precios.

Los precios incluyen el arranque, carga y transporte, cualquiera que sea la distancia, así como la previsible fragmentación de los materiales rocosos para su transporte y empleo en rellenos compactados. Así mismo, se incluyen en el precio el precorte, las operaciones de protección, el refino de la explanada y taludes y, en general, cuantas operaciones o recursos se requieran para la completa ejecución de estas unidades.

También se incluye en este precio el transporte de los productos sobrantes a vertedero.

#### 2.6.1.2 Muros pantalla.

Se medirán por metros cuadrados ( $m^2$ ) de longitud de tablestaca suministrada en obra y se abonarán a los correspondientes precios unitarios figurados en el Cuadro de Descompuestos y/o Cuadro de Precios Nº 1.

#### 2.6.1.3 Excavación y relleno de zanjas.

Las excavaciones en zanja o pozo se medirán en metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente realizados y abonarán a los precios correspondientes en el Cuadro de Descompuestos, y/o en su caso, en los Cuadros de Precios.

En este precio se incluyen las operaciones propias de la excavación, la entibación y agotamiento que sean necesarias y el transporte a vertedero o lugar de empleo en su caso de los productos de la excavación. Asimismo, dentro de este precio se incluye la parte proporcional de excavación a mano que sea preciso efectuar.

No serán de abono por separado en ningún caso las excavaciones que entren a formar parte de unidades de obra con precio específico.

En el caso de las excavaciones en zanja para el establecimiento de canalizaciones subterráneas, cuya unidad de medición figure como metros lineales en el Cuadro de Descompuestos y/o Cuadro de Precios No 1, se abonará de este modo.

#### 2.6.1.4 Relleno compactado

Se medirá por metros cúbicos realmente ejecutados con arreglo a condiciones, obtenidos por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de la ejecución de la unidad. Las cantidades resultantes se abonarán al precio figurado en el Cuadro de Descompuestos, y/o en su caso, Cuadro de Precios Nº 1.

#### 2.6.1.5 Base granular de zahorra natural.

La base granular se medirá en metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente ejecutados, obtenidos por diferencia de perfiles transversales tomados antes y después de la realización de la unidad, y se abonará al precio correspondiente reflejado en el Cuadro de Descompuestos y/o Cuadros de Precios, independientemente del espesor y número de capas en que se aplique.

Este precio comprende el transporte, extendido y ejecución de la base compactada, e incluye la parte proporcional de rasanteado, limpieza y compactación de la superficie actual, según las instrucciones de la Dirección de Obra.

#### 2.6.1.6 Base granular de zahorra artificial.

La base granular se medirá en metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente ejecutados obtenidos por diferencia de perfiles transversales tomados antes y después de la realización de la unidad, y se abonará al precio correspondiente a base granular de zahorra artificial reflejado en el Cuadro de Descompuestos y/o Cuadros de Precios, independientemente del espesor y número de capas en que se aplique.

Este precio comprende el transporte, extendido y ejecución de la base compactada, e incluye la parte proporcional de rasanteado, limpieza y compactación de la superficie actual, según las instrucciones de la Dirección de Obra.

#### 2.6.1.7 Hormigones.

Los hormigones se medirán por metros cúbicos realmente ejecutados y se abonarán a los distintos precios figurados en el Cuadro de Descompuestos y/o Cuadro de Precios Nº 1, según su calidad.

En dichos precios se incluyen los encofrados, salvo indicación expresa, así como la maquinaria y todos los medios auxiliares precisos para su fabricación y puesta en obra, de manera especial los equipos necesarios para el vibrado del hormigón.

#### 2.6.1.8 Acero para armaduras.

El acero para armaduras se medirá por kilogramos realmente colocados en obra y se abonarán al precio correspondiente figurado en el Cuadro de Descompuestos y/o Cuadro de Precios Nº 1.

En el precio se incluyen los materiales, alambre de atado y medios auxiliares precisos para su correcta colocación en obra de acuerdo con los Planos.

#### 2.6.1.9 Tuberías de saneamiento.

Las tuberías, conducciones y canalizaciones se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados y ejecutados, incluso parte proporcional de juntas, piezas especiales y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Descompuestos y/o Cuadros de Precios. La excavación y relleno de las zanjas se abonarán de forma separada.

Los demás conceptos se medirán por unidades (Ud) realmente ejecutadas y se abonarán según los precios indicados en el Cuadro de Descompuestos y/o los Cuadros de Precios.

**2.6.1.10 Fábricas de elementos cerámicos.**

Las fábricas de ladrillo se abonarán mediante la aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Descompuestos y/o Cuadro de Precios Nº 1, a los metros cuadrados ( $m^2$ ) deducidos de las dimensiones asignadas en los planos, descontando todo tipo de huecos.

Fdo: La Dirección Técnica del Proyecto

**2.6.1.11 Afirmados.**

Las bases y subbases se medirán por metros cúbicos realmente ejecutados, es decir correspondientes precios unitarios figurados en el Cuadro de Descompuestos y/o Cuadro de Precios Nº 1.

Albert Monclús Abadal

**2.6.1.12 Medición y abono de las unidades no especificadas en este Pliego.**

Mensualmente se harán mediciones y estimaciones oportunas y se levantarán las correspondientes actas en que firmarán la Dirección Técnica de las obras y el Contratista.

En el precio de cada unidad se entienden comprendidos todos los gastos necesarios de materiales, medios auxiliares y ayudas necesarias para dejarla completamente terminada, con arreglo a condiciones, aunque hayan sido enumeradas en las condiciones técnicas y económicas de la obra.

**2.6.2 ABONOS VARIOS.****6.2.1. Partidas alzadas.**

Todas las partidas alzadas que figuran en el Presupuesto, salvo indicación expresa, serán a justificar por el Contratista.

**2.6.2.1 Agotamientos.**

Los agotamientos se entienden incluidos en los precios de las unidades en cuya ejecución resultasen necesarios.

**2.6.2.2 Control de Calidad.**

Para la ejecución de ensayos de control de calidad de los materiales, el Contratista ha de presentar, al inicio de las obras, un Plan de Control elaborado por Laboratorio homologado que ha de ser aprobado por la Dirección Facultativa. Este Plan de Control deberá contener como mínimo la relación de ensayos.

El importe hasta el 1% del Presupuesto de Contrata, correrá a cargo del Contratista, según la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado. El resto, si es preciso, será abonado por el Promotor.

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

Los ensayos cuyo resultado sea positivo, y hayan sido solicitados por la Dirección Técnica de las Obras, serán con cargo a esta unidad. Los ensayos con resultado negativo serán de cuenta del Contratista en todos los casos.